

HALAMAN JUDUL

**MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS  
NILAI-NILAI BUDAYA JAWA UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR**



HENDRA ERIK RUDYANTO  
NIM. 16706261001

Disertasi ini ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan  
Untuk mendapatkan gelar Doktor Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Dasar

**PROGRAM STUDI S3 PENDIDIKAN DASAR  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2020**

## ABSTRAK

HENDRA ERIK RUDYANTO: *Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. **Disertasi. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2020**

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) Menguji kelayakan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk siswa sekolah dasar, (2) Menguji keefektifan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar, (3) Menguji tingkat kepraktisan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa jika diterapkan dalam pembelajaran, (4) Mengetahui gambaran hasil pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

Metode penelitian pengembangan ini mengikuti tahapan model ADDIE yang meliputi langkah *analyze, design, develop, implementation, evaluate*. Ujicoba terbatas melibatkan 36 siswa kelas V SDN Garon, Kecamatan Kawedan, Kabupaten Magetan, dan ujicoba diperluas melibatkan 130 siswa dari empat sekolah dasar di Kabupaten Magetan. Data yang dikumpulkan meliputi data survei analisis kebutuhan yang berupa wawancara dan observasi, data kelayakan model dengan skala, data keterlaksanaan model pembelajaran dengan skala, dan data keefektifan model pembelajaran dengan tes kemampuan koneksi matematis. Data dianalisis secara deskriptif dan statistik inferensial.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut. (1) Model pembelajaran yang dikembangkan memenuhi syarat layak. Kualitas kelayakan model pembelajaran telah memenuhi kriteria valid/layak, yaitu dengan skor 3,1. (2) Model pembelajaran yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, hal tersebut dapat dilihat adanya perbedaan yang signifikan pembelajaran dengan MPMR-BNNBJ lebih baik ( $M = 78,42$ ) daripada kelas konvensional ( $M = 68,86$ ). Berdasarkan uji peningkatan kemampuan koneksi matematis pada skor *n-gain* pretes ( $M = 64,88$ ) dan postes ( $M = 78,42$ ) pada kelas eksperimen berada pada kriteria peningkatan sedang (*N-gain score* = 0,4). Sedangkan uji peningkatan *N-gain* pada kelas kontrol berada pada kriteria peningkatan rendah (*N-gain score* = 0,04), (3) Model pembelajaran yang dikembangkan memenuhi syarat kepraktisan berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan model, kemampuan guru mengelola pembelajaran, aktivitas guru dan siswa, serta respon guru dan siswa. (4) Hasil implementasi model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk siswa sekolah dasar ini memberikan dampak yang baik terhadap kemampuan koneksi matematis dan proses pembelajaran matematika. Prinsip pengembangan MPMR-BNNBJ memadukan pembelajaran matematika realistik dengan nilai-nilai budaya Jawa sehingga pembelajaran lebih bermakna dan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa

**Kata Kunci:** kemampuan koneksi matematis, matematika realistik, nilai-nilai budaya Jawa

### **Abstract**

**HENDRA ERIK RUDYANTO: Realistic Mathematics Learning Based on Javanese Cultural Values Model for Improving Elementary School Students Mathematical Connection Ability. *Disertation. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2020.***

The aim of this study is (1) test the feasibility of a realistic mathematics learning model based on Javanese cultural values for elementary school students, (2) test the effectiveness of the realistic mathematics learning model based on Javanese cultural values to improve the mathematical connection ability of elementary school students (3) , test the practicality level of a realistic mathematics learning model based on Javanese cultural values when applied in learning, (4) knowing the description of the results of the development of a realistic mathematics learning model based on Javanese cultural values on the mathematical connection ability of elementary school students.

This development research method follows the ADDIE model stages which include analyze, design, develop, implementation, evaluate steps. The limited trial involved 36 grade V students of SDN Garon, Kawedanan District, Magetan Regency, and the expanded trial involved 130 students from four elementary schools in Magetan Regency. The data collected included needs analysis survey data in the form of interviews and observations, data on the feasibility of a model with a scale, data on the implementation of a learning model with a scale, and data on the effectiveness of the learning model with a mathematical connection ability test. Data were analyzed descriptively and inferential statistics.

The finding are as follows. (1) The learning model developed meets the proper requirements. The quality of the feasibility of the learning model has met the valid / feasible criteria, namely with a score of 3,1. (2) The learning model developed fulfills the requirements for free from the observations of model implementation, the teacher's ability to manage learning, teacher and student activities, and teacher and student responses. (3) The learning model developed is effective to improve students' mathematical connection skills, it can be seen that there is a significant difference between learning with MPMR-BNNBJ better ( $M = 78,42$ ) than conventional class ( $M = 68,86$ ). Based on the test for the improvement of the mathematical connection ability in the pretest ( $M = 64,88$ ) and post-test ( $M = 78,42$ ) n-gain scores, the experimental class was in the medium improvement criteria (N-gain score = 0,4). While the N-gain increase test in the control class is under the criteria of low increase (N-gain score = 0,04), (4) The results of the implementation of the realistic mathematics learning model based on Javanese cultural values for elementary school students have a good impact on mathematical connection ability and the mathematics learning process. The principle of developing the MPMR-BNNBJ combines realistic mathematics learning with Javanese cultural values so that learning is more meaningful and can improve students' mathematical connection skills

**Keywords:** mathematical connection ability, realistic mathematics, Javanese cultural values



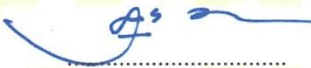
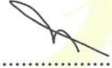


**LEMBAR PERSETUJUAN**

**MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS  
NILAI-NILAI BUDAYA JAWA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
KONEKSI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR**

**HENDRA ERIK RUDYANTO  
NIM. 16706261001**

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji Hasil Penelitian Disertasi  
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 3 September 2020

**DEWAN PENGUJI**

|  |  |                  |
|--|--|------------------|
| <b>Dr. rer. nat. Senam, M.Si.</b><br>(Ketua/Penguji)               |    | 11 November 2020 |
| <b>Dr. Haryanto, M.Pd.</b><br>(Sekretaris/Penguji)                 |     | 11 November 2020 |
| <b>Prof. Dr. Anik Ghufron, M.Pd.</b><br>(Pembimbing Utama/Penguji) |   | 6 November 2020  |
| <b>Dr. Hartono, M.Si.</b><br>(Pembimbing/Penguji)                  |   | 6 November 2020  |
| <b>Prof. Dr. Heri Retnawati, M.Pd.</b><br>(Penguji)                |  | 4 November 2020  |
| <b>Prof. YL Sukestyarno, M.S, Ph.D.</b><br>(Penguji)               |   | 6 November 2020  |

Yogyakarta, 13/11-20  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Direktur,



  
**Prof. Dr. Suyanta, M.Si.**  
NIP. 19660508 199203 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Hendra Erik Rudyanto  
Nomor Mahasiswa : 16706261001  
Program Studi : S3 Pendidikan Dasar

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar doktor di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya dalam disertasi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 November 2020

Yang membuat pernyataan,



Hendra Erik Rudyanto

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya sehingga disertasi ini dapat terselesaikan. Disertasi ini disusun untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar doktor pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

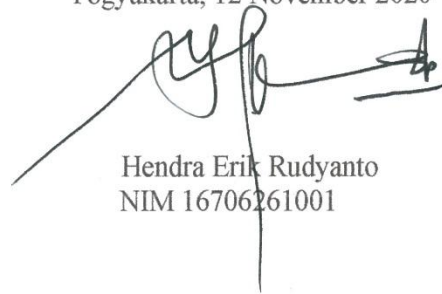
Penyelesaian disertasi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyanta, M.Si. selaku Direktur Pascasarjana UNY dan seluruh staf atas segala kebijaksanaan, perhatian, dan dorongan untuk menyelesaikan studi tepat waktu.
2. Bapak Dr. Haryanto, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi S3 Pendidikan Dasar atas motivasi dan arahannya untuk menyelesaikan studi tepat waktu.
3. Bapak Prof. Dr. Anik Ghufro, M.Pd. dan Bapak Dr. Hartono, M.Si., selaku Promotor dan Co-Promotor yang dengan tulus hati memberikan bimbingan, arahan, dan koreksi yang penuh dengan kesabaran dan ketelitian, serta kemudahan dalam penyusunan disertasi ini, sehingga disertasi ini dapat selesai.
4. Orang tua tercinta yang telah memberikan doa, motivasi, dan semangat yang tak terhingga sehingga studi ini lancar dan dapat menjalani studi dengan penuh sukacita.

5. Teman – teman seperjuangan mahasiswa S3 dikdas angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan masukan dalam rangka perbaikan disertasi ini.

Semoga amal kebaikan Bapak Ibu dan teman-teman semua yang tercinta mendapatkan balasan dari Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa. Dengan segala kelebihan dan kekurangannya, masukan dari tim penguji disertasi sangat diharapkan untuk penyempurnaan disertasi ini.

Yogyakarta, 12 November 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'HER' with a long horizontal stroke extending to the right and a vertical line extending downwards.

Hendra Erik Rudyanto  
NIM 16706161001

## DAFTAR ISI

|  |                              |
|--|------------------------------|
| HALAMAN JUDUL .....  | i                            |
| ABSTRAK .....  | ii                           |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....  | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....  | iv                           |
| KATA PENGANTAR.....  | vi                           |
| DAFTAR ISI .....   | viii                         |
| DAFTAR TABEL .....   | x                            |
| DAFTAR GAMBAR.....   | x                            |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xiv                          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>  | <b>1</b>                     |
| <b>A. Latar Belakang Masalah.....</b>  | <b>1</b>                     |
| <b>B. Identifikasi Masalah.....</b>  | <b>30</b>                    |
| <b>C. Pembatasan Masalah .....</b>   | <b>32</b>                    |
| <b>D. Rumusan Masalah .....</b>  | <b>33</b>                    |
| <b>E. Tujuan Pengembangan .....</b>  | <b>33</b>                    |
| <b>F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan .....</b>   | <b>34</b>                    |
| <b>G. Manfaat Pengembangan .....</b>   | <b>36</b>                    |
| <b>H. Asumsi Pengembangan.....</b>   | <b>37</b>                    |
| <b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>   | <b>40</b>                    |
| <b>A. Kajian Teori.....</b>  | <b>40</b>                    |
| <b>1. Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar .....</b>   | <b>40</b>                    |
| <b>2. Karakteristik Siswa Sekolah Dasar .....</b>  | <b>44</b>                    |
| <b>3. Teori Belajar yang Relevan dengan Pengembangan Model Pembelajaran<br/>            Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa.....</b> | <b>50</b>                    |
| <b>4. Model Pembelajaran .....</b>   | <b>55</b>                    |
| <b>5. Pembelajaran <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME).....</b>   | <b>65</b>                    |
| <b>6. Konsep Pembelajaran Matematika dan Budaya.....</b>   | <b>90</b>                    |
| <b>7. Kajian Nilai – Nilai Budaya Jawa .....</b>   | <b>96</b>                    |
| <b>8. Kemampuan Koneksi Matematis.....</b>   | <b>100</b>                   |
| <b>9. Kajian Konten Matematika Kelas V SD. ....</b>  | <b>103</b>                   |

|                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| 10.                         | Model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa untuk meningkatkan koneksi matematis ..... | 107        |
| B.                          | Kajian Penelitian yang relevan .....  | 110        |
| C.                          | Kerangka Konseptual Pengembangan Model. ....  | 115        |
| D.                          | Pertanyaan Penelitian.....  | 119        |
| <b>BAB III</b>              | <b>METODE PENELITIAN</b> .....  | <b>121</b> |
| A.                          | Model Pengembangan .....  | 121        |
| B.                          | Prosedur Pengembangan .....   | 122        |
| C.                          | Uji Coba Produk.....  | 135        |
| 1.                          | Uji Coba Skala Kecil.....   | 136        |
| 2.                          | Uji Coba Luas.....  | 136        |
| 3.                          | Subjek Uji Coba.....  | 137        |
| 4.                          | Jenis data.....   | 138        |
| 5.                          | Instrumen Pengumpul Data .....  | 138        |
| 6.                          | Teknik Analisis Data .....  | 143        |
| <b>BAB IV</b>               | <b>HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN</b> .....  | <b>149</b> |
| A.                          | Hasil Pengembangan Produk Awal.....   | 150        |
| B.                          | Hasil Ujicoba Produk.....   | 180        |
| C.                          | Revisi Produk .....   | 208        |
| D.                          | Kajian Produk Akhir.....  | 214        |
| E.                          | Keterbatasan Penelitian .....   | 237        |
| <b>BAB V</b>                | <b>SIMPULAN DAN SARAN</b> .....   | <b>239</b> |
| A.                          | Simpulan tentang Produk.....  | 239        |
| B.                          | Saran Pemanfaatan Produk .....  | 241        |
| C.                          | Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....  | 242        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... |   | <b>244</b> |
| <b>LAMPIRAN</b> .....       |   | <b>264</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 1. Rerkapitulasi hasil <i>one word question</i> .....  | 2   |
| Tabel 2. Alasan respon siswa terhadap matematika.....  | 3   |
| Tabel 3. Pembelajaran pada Tahap Operasional Konkret .....   | 46  |
| Tabel 4. Matematisasi dalam Pendidikan Matematika.....   | 73  |
| Tabel 5. Ukuran luas sawah yang digunakan oleh petani padi.....  | 95  |
| Tabel 6. Konstruksi indikator kemampuan koneksi matematis.....   | 101 |
| Tabel 7. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis.....  | 101 |
| Tabel 8. Kompetensi Dasar Kelas V.....   | 103 |
| Tabel 9. Pengembangan komponen pembelajaran matematika berbasis<br>budaya Jawa.....  | 108 |
| Tabel 10. Jabaran aspek yang dinilai dalam pengembangan model.....   | 139 |
| Tabel 11. Kisi – kisi validasi model.....  | 140 |
| Table 12. Kisi – kisi validasi buku guru MPMR-BNNBJ.....   | 140 |
| Tabel 13. Kisi – kisi validasi RPP MPMR-BNNBJ.....   | 141 |
| Tabel 14. Kisi – Kisi Kepraktisan Model Oleh Guru.....   | 141 |
| Tabel 15. Kisi – Kisi Kepraktisan Model Oleh Siswa.....  | 142 |
| Table 16. Lembar Observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ.....  | 142 |
| Tabel 17. Kriteria rata – rata hasil validasi ahli.....  | 144 |
| Tabel 18. Pedoman Kriteria Tingkat Kepraktisan Model Pembelajaran<br>Menurut Ahli/Praktisi.....  | 146 |
| Tabel 19. Pedoman Kriteria Tingkat Keterlaksanaan Model yang<br>Dikembangkan, Kegiatan Guru dalam Mengelola Pembelajaran,<br>Aktivitas Guru dan Siswa..... | 147 |
| Tabel 20. Kriteria N-Gain.....   | 149 |
| Tabel 21. Sintaks MPMR-BNNBJ.....  | 162 |
| Tabel 22. Langkah-Langkah pembelajaran MPMR-BNNBJ.....   | 168 |
| Tabel 23. Gambaran Umum Model yang dikembangkan.....   | 178 |
| Tabel 24. Hasil Penilaian Kevalidan Instrumen Penelitian.....  | 182 |
| Tabel 25. Hasil uji kelayakan Buku MPMR-BNNBJ.....   | 184 |
| Tabel 26. Data uji kelayakan Buku Guru.....  | 185 |
| Tabel 27. Data uji kelayakan Buku Siswa.....   | 186 |
| Tabel 28. Data uji kelayakan RPP.....  | 187 |
| Tabel 29. Data uji kelayakan soal KKM oleh ahli.....   | 188 |
| Tabel 31. Data Validasi Perangkat Pembelajaran.....  | 190 |
| Tabel 32. Data Kepraktisan Model MPMR-BNNBJ Menurut<br>Ahli/Praktisi.....  | 191 |
| Tabel 33. Keterlaksanaan Model MPMR-BNNBJ di SDN Garon.....  | 192 |
| Tabel 34. Data Keterlaksanaan Kegiatan Guru dalam Mengelola<br>Pembelajaran di SDN Garon.....  | 194 |
| Tabel 35. Data Keterlaksanaan Aktivitas Guru dengan Model<br>Pembelajaran di SDN Garon.....  | 195 |
| Tabel 36. Data Keterlaksanaan Aktivitas Siswa dengan Model<br>Pembelajaran di SDN Garon.....   | 196 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 37. Respon Siswa terhadap Model MPMR-BNNBJ di SDN Garon.....  | 197 |
| Tabel 38. Respon Guru terhadap Model Pembelajaran di SDN Garon.....   | 198 |
| Tabel 39. Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran di Empat SD Kabupaten Magetan.....                   | 201 |
| Tabel 40. Data Keterlaksanaan Kegiatan Guru dalam Mengelola Pembelajaran di empat SD kabupaten Magetan.....     | 202 |
| Tabel 41. Data Keterlaksanaan Aktivitas Guru dengan Model Pembelajaran di Empat Sekolah Kabupaten Magetan.....  | 202 |
| Tabel 42. Data Keterlaksanaan Aktivitas Siswa dengan Model Pembelajaran di Empat Sekolah Kabupaten Magetan..... | 203 |
| Tabel 43. Respon Siswa terhadap Model MPMR-BNNBJ di empat SD Kabupaten Magetan.....                             | 203 |
| Tabel 44. Respon Guru terhadap Model MPMR-BNNBJ di empat SD Kabupaten Magetan.....                              | 205 |
| Tabel 45. Uji Normalitas Tes KKM Kelas Eksperimen.....  | 206 |
| Tabel 46. Uji Normalitas Tes KKM Kelas Kontrol.....   | 206 |
| Tabel 47. Uji Prasyarat Homogenitas.....  | 207 |
| Tabel 48. Revisi Instrumen.....   | 209 |
| Tabel 49. Revisi Buku Model.....  | 209 |
| Tabel 50. Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....  | 211 |
| Tabel 51. Revisi Buku Siswa.....  | 212 |
| Tabel 52. Revisi Buku Guru.....   | 213 |
| Tabel 53. Revisi Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis (KKM).....  | 214 |
| Tabel 54. Produk budaya sebagai <i>reinvention</i> pada MPMR-BNNBJ  | 219 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 1. Gambar bangun balok.....   | 9   |
| Gambar 2. Pola pembelajaran matematika di SD   | 15  |
| Gambar 3. Makanan Pura.....  | 26  |
| Gambar 4. Petirtaan Dewi Sri Simbatan, Magetan.....  | 27  |
| Gambar 5. Jadah Ketan.....   | 28  |
| Gambar 6. Prinsip-prinsip Meaningful Learning.....   | 41  |
| Gambar 7. Proses reinvention melalui produk budaya   | 48  |
| Gambar 8. Proses Penemuan rumus balok  | 49  |
| Gambar 9. Pemecahan masalah realistik.....   | 68  |
| Gambar 10. Matematisasi Vertikal .....   | 72  |
| Gambar 11. Proses Penemuan Kembali.....  | 72  |
| Gambar 12. Proses Matematisasi horizontal.....   | 75  |
| Gambar 13. Proses Matematisasi vertikal.....   | 75  |
| Gambar 14. Matematisasi konseptual.....  | 76  |
| Gambar 15. Karakteristik RME.....  | 72  |
| Gambar 16. Fenomena gunung es (Iceberg) dalam pendidikan.....  | 84  |
| Gambar 17. Proses reinvention volume balok melalui konteks candi   | 88  |
| Gambar 18. Etnomatematika merupakan irisan tiga disiplin ilmu.....   | 92  |
| Gambar 19. ukuran <i>sakilan</i> .....   | 94  |
| Gambar 20. ukuran <i>Sadepa</i> .....  | 94  |
| Gambar 21. <i>Layah</i> .....  | 99  |
| Gambar 22. <i>Ebor</i> .....   | 99  |
| Gambar 23. Rumah Joglo.....  | 105 |
| Gambar 25. Roadmap penelitian.....   | 113 |
| Gambar 26. Alur Berpikir Pengembangan Model Pembelajaran<br>Matematika Realistic Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa... | 119 |
| Gambar 27. Prosedur pengembangan ADDIE.....  | 122 |
| Gambar 28. Model pengembangan MPMR-BNNBJ dimodifikasi dari<br>ADDIE.....   | 134 |
| Gambar 29. <i>one-group pretest-posttest design</i> .....  | 136 |
| Gambar 30. <i>one group pretest and posttest design</i> .....  | 137 |
| Gambar 31. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar.....  | 152 |
| Gambar 32. <i>Focus Group Discussion</i> dengan praktisi.....  | 153 |
| Gambar 33. Pola Pembelajaran Matematika Hasil Observasi Awal.....  | 154 |
| Gambar 34. Pola pembelajaran matematika berbasis rumus.....  | 155 |
| Gambar 35. <i>Iceberg</i> volume bangun ruang.....   | 161 |
| <br>   |     |
| Gambar 36. Hakikat belajar diadopsi dari Ernest.....   | 168 |
| Gambar 37. Data nilai siswa  | 199 |
| Gambar 38. Cuplikan Buku Model MPMR-BNNBJ .....  | 210 |
| Gambar 39. Cuplikan Buku Model MPMR-BNNBJ.....   | 211 |
| Gambar 40. Cuplikan RPP.....   | 212 |
| Gambar 41. Cuplikan Buku Siswa.....  | 213 |
| Gambar 42. Cuplikan Buku Guru.....   | 214 |
| Gambar 43. Mengidentifikasi bentuk <i>Jadah</i> .....  | 217 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 44. Mengidentifikasi bentuk <i>Bedug</i> .....          | 217 |
| Gambar 45. Cuplikan aktivitas menemukan rumus pada produk..... | 223 |
| Gambar 46. Aktivitas mengamati <i>Capil</i> .....              | 224 |
| Gambar 47. Karakteristik Model yang dikembangkan               | 228 |
| Gambar 48. Aktivitas mengamati wajik.....                      | 234 |
| Gambar 49 Matematisasi horizontal dan vertikal oleh siswa..... | 245 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Lampiran 1. | Pemetaan Produk Budaya.....   | 265 |
| Lampiran 2. | Validator.....  | 288 |
| Lampiran 3  | Daftar Sekolah Tempat Penelitian.....                                     | 289 |
| Lampiran 4  | Analisis validasi instrument.....   | 290 |
| Lampiran 5  | Uji kelayakan Buku Guru.....  | 314 |
| Lampiran 6  | Uji kelayakan Buku Siswa.....   | 315 |
| Lampiran 7  | Uji kelayakan RPP .....   | 317 |
| Lampiran 8  | Uji kelayakan Buku Model.....   | 319 |
| Lampiran 9  | Kisi-Kisi Soal Koneksi Matematis.....                                     | 322 |
| Lampiran 10 | Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Garon .....                    | 336 |
| Lampiran 11 | Kemampuan Mengelola Model Pembelajaran SDN Garon.....                     | 337 |
| Lampiran 12 | Data aktivitas Guru SDN Garon.....  | 338 |
| Lampiran 13 | Data Aktivitas Siswa SDN Garon.....                                       | 339 |
| Lampiran 14 | Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Kawedanan II...                | 340 |
| Lampiran 15 | Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Ngunut.....                    | 341 |
| Lampiran 16 | Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Rejosari.....                  | 342 |
| Lampiran 17 | Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Genengan 2.....                | 343 |
| Lampiran 18 | Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Kawedanan 2..... | 344 |
| Lampiran 19 | Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Ngunut.....      | 345 |
| Lampiran 20 | Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Rejosari.....    | 346 |
| Lampiran 21 | Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Genengan 2.....  | 347 |
| Lampiran 22 | Data aktivitas Guru SDN Kawedanan 2.....                                  | 348 |
| Lampiran 23 | Data aktivitas Guru SDN Ngunut.....                                       | 349 |
| Lampiran 24 | Data aktivitas Guru SDN Rejosari.....                                     | 350 |
| Lampiran 25 | Data aktivitas Guru SDN Genengan 2.....                                   | 351 |
| Lampiran 26 | Data Aktivitas Siswa SDN Kawedanan 2.....                                 | 352 |
| Lampiran 27 | Data Aktivitas Siswa SDN Ngunut.....                                      | 353 |
| Lampiran 28 | Data Aktivitas Siswa SDN Rejosari.....                                    | 354 |
| Lampiran 29 | Data Aktivitas Siswa SDN Genengan 2.....                                  | 355 |
| Lampiran 30 | Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Kawedanan 2..                     | 356 |
| Lampiran 31 | Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Ngunut.....                       | 357 |
| Lampiran 32 | Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Rejosari.....                     | 358 |
| Lampiran 33 | Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Genengan 2....                    | 359 |
| Lampiran 34 | Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Kawedanan 2...                     | 360 |
| Lampiran 35 | Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Ngunut.....                        | 361 |
| Lampiran 36 | Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Rejosari.....                      | 362 |
| Lampiran 37 | Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Genengan 2.....                    | 363 |
| Lampiran 38 | Nilai Pretest & Postes Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol....             | 364 |
| Lampiran 39 | Uji Normalitas.....   | 373 |
| Lampiran 40 | Uji Prasyarat Homogenitas.....  | 432 |
| Lampiran 41 | Uji Keefektifan.....  | 449 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Matematika bagi anak sekolah dasar seharusnya menjadi kegiatan yang menyenangkan. Siswa bisa menyukai matematika karena matematika merupakan aktivitas yang menyenangkan, namun di sisi lain matematika juga dianggap sebagai pelajaran yang sulit (Marchis, 2011). Matematika yang seharusnya menyenangkan, nyatanya justru dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan (Wijaya, 2011; Rudyanto, Ghufro, Hartono, & Jatmiko, 2019). Hal tersebut senada dengan hasil survey yang dilakukan MPEX (*Maryland Physics Expectation Survey*) di Inggris oleh Denovan (2004), sebanyak 585 responden diminta menanggapi pertanyaan "Jika anda harus menggambarkan perasaan anda tentang matematika dengan satu kata, kata apa yang akan kamu pakai?". Sebanyak 444 siswa memberikan 160 kata berbeda untuk menggambarkan perasaan mereka terhadap matematika. Dari hasil survey, kata terbanyak yang sering muncul adalah kata "frustasi".

Rudyanto, Ghufro, Hartono & Jatmiko (2019) melakukan survei serupa pada siswa sekolah dasar di kabupaten Madiun. Untuk melihat respon siswa terhadap matematika, kuesioner diberikan kepada 137 siswa di kelas tinggi (kelas 4, 5, dan 6) yang diambil dari empat sekolah dasar yang mewakili sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Kuesioner tersebut meminta siswa untuk menggambarkan matematika dalam satu kata, tujuannya supaya kita tahu ekspresi spontan siswa terhadap matematika. Dari hasil pengisian "*one word question*" oleh

siswa, yang dalam bagian ini siswa diminta untuk memberikan satu kata sebagai bentuk respon ketika siswa mendengar kata matematika. Hasil survei secara keseluruhan terangkum dalam tabel berikut.

**Tabel 1. Rerkapitulasi hasil “one word question”**

| Kata              | Frekuensi |        | Siswa     |            |
|-------------------|-----------|--------|-----------|------------|
|                   | Frekuensi | Persen | Perempuan | Laki- laki |
| Sulit             | 38        | 27,74  | 10        | 28         |
| Menyenangkan      | 18        | 13,14  | 16        | 2          |
| Rumit             | 16        | 11,68  | 8         | 8          |
| Berpikir          | 12        | 8,76   | 10        | 2          |
| Rumus             | 10        | 7,3    | 6         | 4          |
| Bermanfaat        | 6         | 4,38   | 4         | 2          |
| Bingung           | 6         | 4,38   | 2         | 4          |
| Menantang         | 5         | 3,65   | 3         | 2          |
| Mudah             | 4         | 2,92   | 3         | 1          |
| Benci             | 3         | 2,19   | 1         | 2          |
| Membuat frustrasi | 3         | 2,19   | 1         | 2          |
| Tekun             | 3         | 2,19   | 2         | 1          |
| Kebutuhan         | 3         | 2,19   | 3         | 0          |
| Lain – lain       | 8         | 5,84   | 4         | 4          |

Kata “*sulit*” merupakan respon terbanyak dari jawaban responden, dengan jumlah 38 siswa atau 27.74 persen dari jumlah keseluruhan. Kemudian kata “*menyenangkan*” berada pada urutan kedua dengan jumlah 18 siswa atau 13,14 persen dari jumlah seluruhnya, demikian seterusnya sampai pada kata “*kebutuhan*”. Kata “*lain – lain*” dalam tabel merujuk pada kata yang lain dan sangat sedikit responden memilih kata yang tersebut, misalnya kata *menakutkan*, *membosankan*, *angka*, *wow*, *tidak suka*, dan kata lainnya.

Kuesioner yang diberikan kepada siswa, juga menggali alasan mengapa siswa menuliskan matematika dengan kata tersebut. Tujuan mengisi item tersebut

supaya mengetahui alasan siswa menuliskan kata yang mereka tulis. Secara umum jawaban siswa terangkum dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Alasan respon siswa terhadap matematika**

| Alasan                                       | Persentase |
|--|------------|
| Materinya sulit dipahami                     | 42,22      |
| Banyak rumus – rumus                         | 25,93      |
| Materinya mudah dipahami                     | 22,22      |
| Gurunya galak/ tidak menyenangkan            | 5,93       |
| Membuat siswa tertantang untuk menyelesaikan | 3,7        |

Dari hasil rekapitulasi, alasan terbanyak yang disampaikan siswa adalah materi matematika sulit untuk dipahami yaitu sebanyak 42,22 persen. Materi yang sulit dipahami tentu memiliki banyak faktor. Bisa karena metode pembelajaran yang kurang inovatif dan tidak menyenangkan, penyampaian materi yang kurang tepat, tidak menggunakan media pembelajaran, tidak ada aktivitas matematika dalam pembelajaran karena hanya terpaku pada mengerjakan soal, pembelajaran tidak mempertimbangkan karakteristik siswa. Faktor guru mempengaruhi sikap siswa terhadap matematika. Yang perlu mendapatkan perhatian bagi guru matematika saat ini adalah adanya perubahan paradigma dari paradigma mengajar ke paradigma belajar (Marpaung, 2003).

Alasan terbanyak kedua adalah matematika banyak rumus- rumus yang harus dihafalkan oleh siswa. Sehingga memungkinkan siswa terbebani oleh rumus yang berat. Padahal matematika tidak ada artinya jika dihafal (Hudojo, 2005; Rudyanto, Ghufro, Hartono & Jatmiko, 2019). Pembelajaran matematika yang terjadi adalah siswa mengandalkan telinga dan mata, lalu berusaha menghafal apa yang siswa lihat dan dengar tersebut, sehingga siswa tidak terfokus pada pemecahannya. Dengan perkataan lain permasalahan pembelajaran matematika

selama ini siswa cenderung lebih banyak menghafal rumus, menyelesaikan permasalahan terkait dengan rumus yang diberikan daripada menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang semestinya dilakukan dalam pemecahan suatu permasalahan matematika. Kemudian sebanyak 5.93 persen siswa menjawab matematika sulit karena gurunya galak.

Hasil analisis tersebut mengindikasikan bahwa matematika masih saja dianggap momok bagi siswa, sehingga dampaknya berakibat tidak hanya pada rendahnya prestasi belajar matematika, tetapi juga berimbas pada rendahnya kemampuan – kemampuan matematis yang lain. Padahal, unsur – unsur matematika menyertai kita dalam kehidupan sehari – hari. Misalnya, matematika sangat membantu dalam kegiatan seperti menyusun anggaran, memahami data numerik, jual beli, dan aktivitas sehari-hari lainnya (Hennessey, Hiley, & Chesnut, 2012). Terlebih pada jenjang sekolah dasar, jenjang dimana dasar meletakkan fondasi yang nantinya berdiri berbagai bangunan pengetahuan. Apabila di sekolah dasar sudah terbangun konsep yang benar, maka dijenjang selanjutnya mereka tidak akan terlalu kesulitan dalam belajar matematika dan tentu mereka dapat mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai akibatnya jika siswa tidak menyukai matematika, tentu saja siswa cenderung akan malas belajar matematika.

Matematika penting dipelajari oleh siswa (Rudyanto, Ghufon, Hartono, & Jatmiko, 2019). Matematika dipelajari supaya siswa memiliki kemampuan penalaran (reasoning), kemampuan koneksi (connection), kemampuan pemecahan masalah (problem solving), kemampuan komunikasi (communication), dan kemampuan representasi (representation) (NCTM, 2000). BSNP (2007)

menyatakan bahwa tujuan mempelajari matematika agar siswa memiliki kemampuan diantaranya: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep matematika, (2) kemampuan pemecahan masalah, (3) mengkomunikasikan masalah matematika, serta (4) menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Tujuan pembelajaran di sekolah adalah untuk: (1) menyiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan-perubahan keadaan dalam kehidupan yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, efisien, dan efektif, dan (2) mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dalam kehidupan sehari – hari dan dapat mempelajari ilmu pengetahuan (Depdiknas, 2006).

Tujuan belajar matematika sesuai Kurikulum 2013 antara lain, (1) memahami konsep dan menerapkan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari; (2) melakukan operasi matematika untuk penyederhanaan, dan analisis komponen yang ada; (3) melakukan penalaran matematis yang meliputi membuat generalisasi berdasarkan pola, fakta, fenomena atau data yang ada, membuat dugaan dan memverifikasinya; (4) memecahkan masalah dan mengkomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) menumbuhkan sikap positif seperti sikap logis, kritis, cermat, teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah (Permendikbud, 2016). Terdapat kekonsistenan tujuan belajar matematika yaitu supaya siswa mampu menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menguasai kemampuan tersebut, siswa diharapkan mampu memanfaatkannya sebagai bekal dalam menghadapi tuntutan zaman dan kebutuhan dalam hidupnya

termasuk dalam kehidupan sehari - hari. Oleh sebab itu pembelajaran matematika harus bermakna bagi siswa. Kebermaknaan akan memberikan kesadaran bagi siswa bahwa matematika penting untuk dipelajari.

Matematika merupakan ilmu yang terstruktur dan sistematis, dengan perkataan lain bahwa ilmu matematika tidaklah terkotak-kotak dalam berbagai topik yang saling terpisah atau berdiri sendiri - sendiri, namun matematika merupakan satu kesatuan yang berhierarki. Sejalan dengan hal tersebut, Permana & Sumarmo (2007) menyatakan bahwa konsep serta prinsip yang termuat di dalam matematika memiliki keterkaitan atau hubungan antara konsep satu dengan konsep yang lain. Matematika juga tidak bisa terpisah dari ilmu selain matematika dan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan. Matematika semata – mata untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai persoalan sosial, ekonomi, dan alam (Ayu, Maulana, & Kurniadi, 2016). Oleh karena itu kemampuan seseorang dalam mengkoneksikan antar konsep sangat diperlukan dalam pemecahan masalah matematika. Sejalan dengan hal tersebut Siregar & Surya (2017) menyatakan dalam pembelajaran matematika menghubungkan konsep satu dengan yang lain dalam kehidupan sehari – hari sangat penting untuk dilakukan dalam proses pembelajaran. Untuk mencapai hal tersebut, perlu sebuah kemampuan untuk mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan konsep yang lain agar pembelajaran lebih bermakna yaitu kemampuan koneksi matematis.

Coxford (1995) secara sederhana mendefinisikan kemampuan koneksi merupakan kemampuan untuk mengaitkan konsep matematika ke dalam konsep

yang lain. Sedangkan menurut NCTM (2000) kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan untuk (1) menghubungkan antar topik dalam matematika yang menghubungkan antar konsep atau prinsip dalam topik yang sama, (2) koneksi antara topik dalam matematika yang menghubungkan satu materi dan materi lainnya dalam matematika, (3) koneksi antara materi matematika dan sains lainnya, (4) koneksi antara matematika dan kehidupan sehari-hari yang dapat ditemukan oleh siswa.

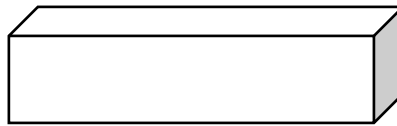
Kemampuan koneksi matematis menjadikan siswa sadar akan kegunaan matematika ketika ide-ide matematika terhubung dengan pengalaman sehari-hari. Kegiatan pembelajaran harus membantu siswa menghubungkan konsep matematika dengan situasi yang realistis dan memungkinkan siswa untuk melihat bagaimana ide matematika dapat membantu mereka menyelesaikan problem di dalam matematika maupun diluar matematika (NCTM, 2000). Senada dengan pernyataan tersebut, kemampuan koneksi matematis juga diperlukan untuk menghubungkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, dan untuk kehidupan sehari-hari (Haji, Abdullah, Meizora, & Yumiati, 2017). Lebih lanjut Mousley (2004) menyatakan bahwa “making of connection” merupakan aktivitas yang penting bagi guru dan siswa jika pembelajaran matematika yang dilakukan bertujuan untuk membangun pemahaman matematis. Jika siswa dapat menghubungkan ide matematika, pemahaman matematika mereka akan lebih dalam dan lebih lama karena mereka dapat melihat hubungan antara satu topik dan topik lainnya, koneksi antara topik dalam matematika dan sains lainnya, dan koneksi antara matematika dengan pengalaman hidup sehari-hari (NCTM, 2000;

Siagian, 2016). Pemahaman siswa terhadap pelajaran matematika dapat lebih baik, jika siswa dapat mengaitkan ide, gagasan, prosedur dan konsep dari pelajaran yang sudah diketahui dengan pelajaran yang baru didapatkan. Koneksi yang paling berguna untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa yaitu ketika mampu menghubungkan konsep konsep yang terkait dengan cara yang tepat (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Kesimpulan dari pernyataan-pernyataan diatas menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika bermanfaat untuk menciptakan kebermaknaan dalam pembelajaran.

Untuk menggambarkan kemampuan koneksi matematika, dapat diinterpretasikan sebagai contoh berikut. Misalnya siswa akan belajar terkait materi volume bangun ruang balok. Maka agar siswa dapat belajar volume balok secara komprehensif maka siswa harus melakukan koneksi matematis, yaitu dengan mengaitkan konsep volume balok tersebut ke konsep yang lain baik dalam satu topik, diluar topik, antar disiplin ilmu dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Mengacu pada indikator kemampuan koneksi matematis yaitu mengaitkan konsep materi dalam satu topik, antar materi, antar disiplin ilmu, dan mengaitkan topik dalam kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000; Agustini, Suryadi & Jupri, 2017) maka siswa harus bisa (1) menghubungkan konsep volume balok dengan konsep lain dalam satu topik. Siswa harus memahami karakteristik balok dengan mengidentifikasi ciri-ciri balok (jumlah rusuk, sisi, titik sudut,); (2) menghubungkan materi volume balok dengan materi yang lain dengan melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian terkait volume balok,

menggunakan konsep volume balok untuk mencari volume limas segiempat, dan lain sebagainya; (3) menghubungkan konsep matematika yang dipelajari dengan disiplin ilmu yang lain dengan mengaitkan volume balok dengan bidang sosial ekonomi, aritmatika sosial.; (4) menghubungkan konsep volume balok dengan kehidupan sehari-hari, maka siswa harus bisa menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari misalnya menghitung volume kamar mandi, volume kolam renang, kolam ikan, volume akuarium, volume makanan tradisional yang menyerupai bangun balok, dan lain sebagainya.



**Gambar 1. Gambar bangun balok**

Siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis yang baik, maka siswa tersebut akan belajar matematika secara holistik dan komprehensif, dari konsep hingga penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran akan bermakna. Dengan perkataan lain, ketika siswa memiliki kemampuan koneksi matematis, maka siswa akan dapat melakukan kegiatan pemecahan masalah, mengkomunikasikan matematika, dan dapat menerapkan kemampuan matematis lain yang relevan.

Siswa yang mampu mengamati hubungan antar konsep, prinsip atau prosedur dengan benar serta mampu memberikan argumen untuk menjelaskan hal tersebut, siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan juga meningkatkan kepercayaan diri mereka. Hennessey, Hiley & Chesnut (2012) menyatakan, hal terpenting dalam pembelajaran matematika adalah adanya

interaksi siswa dengan topik yang dibahas. Oleh karena itu, agar siswa bisa lebih optimal dalam belajar matematika, mereka harus diberikan kesempatan untuk lebih memahami dan menggunakan hubungan hubungan tersebut. Siswa dapat lebih mudah mempelajari hal baru apabila didasarkan pada pengetahuan yang telah diketahui.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika merupakan salah satu kompetensi yang penting untuk dikuasai siswa. Kemampuan koneksi matematika yang seharusnya dikuasai siswa dengan baik, justru kenyataannya tidak sesuai harapan. Sebagai data primer, dilakukan riset awal terkait kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar kelas V di Kabupaten Magetan, Jawa Timur pada tahun 2018, dimana tiga dari empat indikator kemampuan koneksi matematis, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika masih tergolong rendah. Hal tersebut terbukti bahwa kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep ide matematika dengan disiplin ilmu yang lain dan menerapkan matematika dalam konteks kehidupan sehari – hari masih menunjukkan hasil yang kurang memuaskan.

Hasil penelitian awal kemampuan koneksi matematis pada materi geometri pada indikator pertama yaitu mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan konsep yang lain dalam satu topik menunjukkan hasil yang baik yaitu sebanyak 60% penguasaan. Artinya siswa dalam memahami konsep matematika yang dipelajari dan dapat memanfaatkan hubungan konsep dalam satu topik tersebut tergolong baik. Namun hasil indikator kedua dan keempat yaitu menghubungkan dengan disiplin ilmu yang lain dan menghubungkan dengan

kehidupan sehari-hari hanya mencapai 25% dan 15%. Artinya siswa masih belum maksimal menghubungkan konsep matematika yang dipelajari dengan konsep lain di luar matematika.

Hasil penelitian awal di atas, diperkuat dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan kurangnya kemampuan koneksi siswa. Namun masih jarang meneliti terkait kemampuan koneksi matematis pada jenjang siswa sekolah dasar. Tetapi penelitian berikut dapat dijadikan rujukan sebagai penguat kurangnya kemampuan koneksi matematis siswa di semua jenjang. Penelitian Suminanto & Kartono (2015) yang menganalisis kemampuan koneksi matematis siswa yang mencakup 4 indikator yaitu kemampuan mengaitkan, (1) inter konsep; (2) antar topik/materi; (3) antar disiplin ilmu; dan (4) dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa aspek koneksi yaitu mengaitkan antar disiplin ilmu dan dalam kehidupan sehari-hari masuk dalam kategori low (rendah) dengan nilai persentase 40% dan 2%.

Penelitian yang dilakukan oleh Siregar & Surya (2017), meneliti kemampuan koneksi matematis siswa pada indikator pertama dan kedua. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis pada indikator pertama sebesar 51,11% dan indikator kedua hanya 17,78%. Penelitian Rizka, Mastur, & Rochmad (2014) yang meneliti kemampuan koneksi matematis siswa yang mana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kurangnya kemampuan koneksi matematika siswa terlihat pada hasil pekerjaan siswa dalam menjawab soal terkait bangun ruang sisi datar yaitu beberapa siswa dapat mengerjakan dengan baik tetapi siswa belum mengkoneksikan soal dengan konsep matematika yang sudah

ada. tidak mengkoneksikan antara konsep dengan bidang lain, tidak bisa mengkaitkan soal dengan kehidupan sehari-hari.

Ruspiani (2000) juga meneliti hal serupa dimana hasil risetnya menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan koneksi matematis siswa sekolah menengah masih kurang memadai yaitu berada di bawah 60%. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Saminanto & Kartono (2015) juga menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa sekolah menengah masih rendah, yakni hanya berada pada nilai 34%. Berdasarkan hasil riset yang sudah dilakukan, hal tersebut menimbulkan berbagai pertanyaan, apa yang menyebabkan kemampuan koneksi matematika tersebut rendah, padahal konsep matematika yang ia pelajari harus dikuasai untuk bekal dan kecakapan dalam pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Rendahnya kemampuan matematika siswa tentu saja ditentukan oleh banyak faktor. Marpaung (2003) menyatakan bahwa paradigma pembelajaran yang digunakan sebagai pembelajaran matematika selama bertahun-tahun adalah paradigma mengajar dan banyak dipengaruhi oleh psikologi tingkah laku, bukan paradigma belajar. Sejalan dengan hal tersebut Saharah (2010) menyatakan bahwa kecenderungan pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah dasar bersifat konvensional. Dalam kegiatan pembelajaran matematika guru mendominasi kelas dan siswa kurang dilibatkan dalam mengkonstruksi konsep, ide, atau prinsip menurut caranya sendiri. Guru tidak menuntut siswa untuk bernalar, melihat keterkaitan antar konsep atau materi, berkomunikasi, dan memecahkan masalah. Siswa tidak dilatih berinteraksi dan bernegosiasi dengan baik, tidak diberi

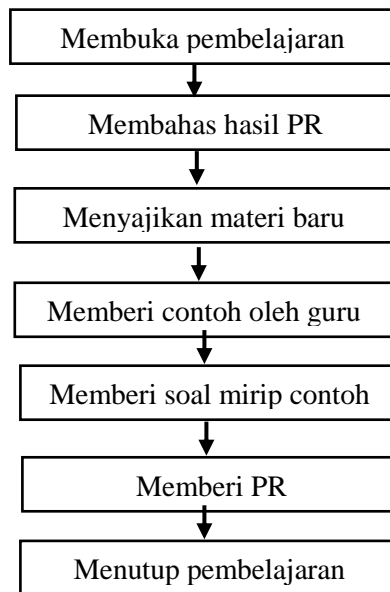
kesempatan untuk melakukan refleksi, juga tidak diberi kesempatan mengembangkan strategi sendiri. Senada dengan pernyataan tersebut, Hennessey, Hiley & Chesnut (2012) menyatakan hal terpenting dalam pembelajaran matematika adalah adanya interaksi siswa dengan topik yang dibahas. Sehingga siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut Ratumanan (2003) menyatakan pembelajaran matematika di Indonesia bersifat behavioristik dengan penekanan pada transfer pengetahuan dan hukum latihan. Beberapa karakteristik guru dalam pembelajaran matematika behavioristik sebagai berikut, (1) guru sebagai pusat pembelajaran; (2) mendominasi kelas; (3) menjadi sumber utama pengetahuan; (4) dan kurang memperhatikan aktivitas aktif siswa, interaksi siswa, negosiasi makna, serta konstruksi pengetahuan oleh siswa.

Permasalahan pembelajaran matematika yang lain adalah selama ini siswa cenderung lebih banyak menghafal rumus, menyelesaikan permasalahan terkait dengan rumus yang diberikan daripada menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang semestinya dilakukan dalam pemecahan suatu permasalahan matematika. Padahal matematika tidak ada artinya jika dihafal (Hudojo, 2005). Melalui pendekatan pembelajaran seperti ini menjadikan siswa kesulitan dalam memahami konsep-konsep atau prosedur matematika. Siswa diminta mencatat dan mengingat-ingat (menghapal) rumus yang ditulis oleh guru di papan tulis. Guru kemudian memberi contoh bagaimana rumus tersebut bermanfaat melalui contoh penggunaan rumus untuk memecahkan masalah, kemudian siswa diminta menggunakan rumus tersebut sebagai alat untuk menyelesaikan soal-soal, namun

soal-soal yang diminta untuk dikerjakan mirip dengan contoh. Akibatnya siswa kesulitan dalam memecahkan masalah yang sedikit berbeda dengan contoh yang diberikan oleh guru. Dengan keadaan seperti ini, maka pada saat siswa tidak berhasil menyelesaikan masalah yang dihadapi akan menyebabkan hilangnya kepercayaan diri pada peserta didik. Oleh sebab itu pembelajaran harus bermakna supaya siswa mencintai matematika. Sejalan dengan hal tersebut Hennessey, Hiley, & Chesnut (2012) menyatakan pembelajaran matematika yang baik membutuhkan praktik yang menekankan pada konstruktivistik yang melibatkan pengalaman aktif siswa dalam pembelajaran karena matematika tidak sekedar rumus, tetapi lebih kepada kompetensi yang harus dikuasai siswa untuk bekal dalam hidupnya.

Kurikulum 2013 menuntut guru menggunakan model pembelajaran yang bervariasi dan menggunakan pendekatan saintifik. Namun, berdasarkan hasil investigasi langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan guru pada saat FGD pada tahun 2018, menunjukkan hasil yang bertolak belakang dengan tuntutan kurikulum 2013 tersebut. Sebagai bukti, peneliti mengajukan pertanyaan tertulis kepada beberapa responden guru-guru sekolah dasar terkait pola pembelajaran yang dilakukan oleh guru tersebut mulai masuk kelas sampai kegiatan penutup. Berdasarkan jawaban guru tersebut, pola pembelajaran matematika dapat disimpulkan sebagai berikut, (1) guru membuka pembelajaran, menanyakan materi yang telah dipelajari, dan membahas hasil tugas yang telah dikerjakan siswa di rumah. (2) guru menyajikan materi, memberi contoh-contoh soal yang diselesaikan oleh guru, memberi soal untuk berlatih (mirip dengan contoh) dan dikerjakan oleh siswa di kelas terkait dengan konsep atau materi yang baru saja diterangkan oleh

guru. (3) Di akhir pembelajaran guru memberi tugas untuk dikerjakan di rumah, dan menutup pembelajaran.



**Gambar 2. Pola Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar**

Berdasarkan hasil observasi pola pembelajaran matematika tersebut menggunakan pola pembelajaran konvensional. Pembelajaran lebih dominan dilakukan oleh guru, tanpa mengajak siswa untuk aktif mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman dan aktivitas matematika yang dilakukan oleh siswa, misalnya aktivitas menemukan pola, aktivitas menemukan rumus, dan sebagainya. Artinya model pembelajaran yang digunakan guru selama ini kurang inovatif dan variatif.

Pembelajaran matematika yang selama ini dilakukan oleh guru beracuan pada pembelajaran behaviorisme. Pembelajaran behaviorisme memiliki pola guru menerangkan, memberi contoh soal, memberi latihan sesuai contoh, dan memberi tugas dipandang oleh para ahli pendidikan kurang memberikan hasil yang optimal. Slavin (2000) mengungkapkan pembelajaran matematika dengan pola ini,

mencirikan pembelajaran beracuan behaviorisme yang berdasar pada teori stimulus-respon. Bahkan Zamroni (2000) menyatakan orientasi pendidikan di Indonesia, (1) cenderung memperlakukan peserta didik berstatus sebagai obyek; (2) guru berfungsi sebagai pemegang otoritas tertinggi keilmuan dan indoktriner; (3) materi pembelajaran bersifat *subject-oriented*; dan (4) Manajemen pembelajaran bersifat sentralistis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru sekolah dasar di Kecamatan Kawedanan, Kabupaten Magetan pada tahun 2018, alasan mereka menerapkan pembelajaran behavioristik karena (1) terbiasa dengan pembelajaran yang instan, guru tinggal menyuruh siswa mencatat, menghafal, mengerjakan soal, bahkan hasil penelitian Wijaya, et al. (2019) menunjukkan bahwa guru hanya focus pada matematika tanpa memperhatikan proses berpikir dalam belajar matematika. (2) tidak mau ribet dengan penerapan model pembelajaran atau media yang bermacam-macam; (3) tidak sempat untuk merubah rancangan RPP dengan model yang inovatif; (4) terbiasa berpedoman dengan buku dan LKS/LKPD yang disediakan oleh pemerintah, sehingga pembelajaran mengacu dan berpatokan pada apa yang dikatakan buku atau LKS/LKPD yang berbasis pada soal-soal. Sehingga, pembelajaran terkesan monoton, tidak ada aktivitas yang menyenangkan, tidak ada penghargaan khusus jika nilai bagus, namun justru jika ada siswa yang nilainya jelek diberi hukuman yang bervariasi. Imbasnya, pembelajaran matematika di sekolah dasar dari waktu ke waktu menjadi matapelajaran yang mencekam dan menakutkan bagi siswa, sehingga hasil belajar siswa tidak sesuai dengan harapan.

Ketidakberhasilan pembelajaran matematika beracuan behaviorisme juga dikemukakan Hudojo (2005), dimana guru-guru matematika banyak yang mengajar matematika mendasarkan asas stimulus-respon (S-R) dan menerapkan paradigma mengajar bukan paradigma belajar. Ciri pembelajaran dengan paradigma mengajar adalah pembelajaran berbasis informasi, diikuti contoh-contoh soal, dan kemudian diberi soal-soal yang pada umumnya mirip dengan contoh soal. Dengan demikian guru mengajar matematika dengan pola informasi-contoh soal-latihan. Pola mengajar matematika seperti ini dipandang tidak berhasil. Efek dari pembelajaran tersebut terutama disebabkan siswa tidak terlibat aktif mengkonstruksi konsep matematika atau pengetahuan matematika yang diajarkan.

Berdasarkan investigasi dan riset awal dari berbagai permasalahan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika yang dilakukan selama ini hanya sekedar *transfer of knowledge* dan tanpa makna. Hal tersebut disebabkan karena guru tidak memberikan ruang kepada siswa untuk merefleksi dan mengkonstruksi apa yang siswa pelajari. Dengan perkataan lain pembelajaran matematika yang dilakukan tidak bermakna. Akibatnya, siswa pintar berhitung di kelas tetapi tidak dapat memanfaatkannya dalam kehidupan sehari – hari. Apa artinya belajar matematika jika siswa tidak dapat menerapkan. Siswa hanya tahu bagaimana menyelesaikan soal, tanpa tahu untuk apa matematika yang dia pelajari di kelas.

Pembelajaran matematika harus dilakukan perubahan paradigma dari paradigma mengajar ke belajar. Paradigma belajar tidak cukup siswa belajar dengan instruksi guru dalam mentransfer pengetahuan ke siswa, tetapi siswa perlu

mengkonstruksi pengetahuan matematika yang dipelajarinya. Paradigma belajar dicirikan dengan adanya aktivitas siswa sehingga siswa belajar bagaimana belajar itu dan bahkan merasakan bagaimana belajar. Hal ini dapat terlaksana jika dalam proses pembelajaran dapat “mengajak” siswa terlibat mengkonstruksi konsep atau prosedur matematika. Pembelajaran harus memberikan ruang seluas-luasnya bagi siswa agar nantinya memiliki skill untuk bekal dalam hidupnya (Rudyanto, 2013). Dengan perkataan lain, model pembelajaran harus mampu memberikan ruang seluas-luasnya untuk membangun kemampuan peserta didik baik *softskill* maupun *hardskill* termasuk kemampuan koneksi siswa, sehingga dengan begitu siswa akan menyadari ternyata matematika itu penting bagi kehidupan mereka.

Beberapa ahli pendidikan matematika berpendapat bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika masih sulit menentukan model pembelajaran mana yang lebih baik. Sementara kalau kita merujuk pada tahap perkembangan mental anak, umur anak sekolah dasar antara 6 atau 7 sampai 12 atau 13 tahun menurut Piaget masuk dalam tahap operasional konkret dimana anak masih terikat dengan hal-hal yang sifatnya konkret (Santrock, 2011). Sehingga dalam proses pembelajaran siswa harus diajak melakukan aktivitas matematika yang melibatkan pengalaman siswa memanipulasi benda nyata, kemudian tahap demi tahap diarahkan menuju semi abstrak ke abstrak. Berarti matematika merupakan objek yang sifatnya abstrak bertolak belakang dengan tahap perkembangan mental anak. Dan itulah yang membuat matematika sulit. Maka pembelajaran harus memfasilitasi tahap perkembangan anak tersebut dengan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari, sehingga

pembelajaran matematika lebih bermakna. Menyesuaikan dengan belajar dan taraf berfikir anak, Schunk (2012) menyatakan bahwa terdapat empat faktor yang mempengaruhi perkembangan kognitif yaitu lingkungan fisik, kematangan, pengaruh social, pengendalian diri antara struktur kognitif dan lingkungan.

Inovasi–inovasi dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan agar matematika disukai siswa dan meningkatkan kemampuan matematika (Švecová, Rumanová, & Pavlovičová, 2014). Mengingat pentingnya koneksi matematika, maka perlu dikembangkannya model pembelajaran yang diterapkan untuk menyampaikan materi ajar kepada siswa agar dapat menciptakan iklim kondusif dan meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, yaitu model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) untuk meningkatkan koneksi matematis siswa sekolah dasar. Prinsip pengembangan MPMR-BNNBJ mengacu pada teori D’ambrosio pada tahun 1985 seorang ahli matematika Brazil yang berusaha mengaitkan pembelajaran matematika dan budaya. Hubungan matematika dan budaya dapat dikaitkan dalam seting khusus dengan menggunakan etnomatematika (Albanese & Perales, 2015). Etnomatematika merupakan irisan dari tiga himpunan disiplin ilmu yaitu matematika, antropologi budaya, dan pemodelan model matematika (Rosa & Orey, 2006). Sedangkan tujuan etnomatematika adalah memahami hubungan antara matematika dan budaya, sehingga siswa dan masyarakat umum dapat mengerti dan matematika menjadi lebih mudah dipahami (Abdullah, 2017). Dengan kata lain, studi etnomatematika sangat penting dalam mempelajari budaya antropologi (etnografi), pemodelan matematis dan matematika itu sendiri. Sejalan dengan hal

tersebut D'Ambrosio (1985) menyatakan bahwa tujuan dari adanya etnomatematika adalah untuk mengakui bahwa ada cara-cara berbeda dalam melakukan aktivitas matematika dengan mempertimbangkan kemampuan akademik siswa yang dikembangkan oleh masyarakat serta dengan mempertimbangkan modus yang berbeda di mana budaya yang berbeda berimbas pada praktek pembelajaran matematika (cara mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, bermain dan lainnya). pembelajaran matematika harus disesuaikan dengan budayanya (D'Ambrosio, 2004). Pembelajaran matematika berbasis budaya bukan berarti menjadikan subyek masyarakat (siswa) kembali pada jaman dahulu, namun bagaimana budaya yang sudah menjadi jati diri bangsa dapat terus bertahan menyesuaikan perkembangan (Supriadi, Arisetyawan & Tiurlina, 2016).

Pengembangan MPMR-BNNBJ memadukan pembelajaran matematika realistic dengan nilai-nilai budaya Jawa. Konsep utama dari RME, matematika adalah aktivitas manusia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Freudenthal, 1973; Treffers, 1987; Gravemeijer, 1994). Aktivitas yang dimaksud adalah mencari dan menyelesaikan masalah, serta mengorganisir materi. Gravemeijer (1994) menyatakan materi diperoleh dari masalah yang nyata kemudian diorganisir secara matematis melalui ide yang baru maupun lama baik dari individu maupun yang lainnya setelah diorganisir menurut ide terbaru yang mudah di pahami dalam konteks yang lebih luas. Melalui proses pembelajaran "*learning by doing*", siswa dapat mengkonstruksi daya berpikirnya untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata.

Gravemeijer (2010) menyatakan RME adalah sebuah pembelajaran dan pendekatan pengajaran yang menggunakan realitas sebagai titik awal dalam proses pembelajaran yang bertujuan mendukung siswa dalam membangun dan menemukan kembali matematika melalui masalah kontekstual. Berarti dalam pembelajaran RME dimulai dengan permasalahan yang kontekstual yang sifatnya familiar oleh siswa supaya siswa dapat memahami dengan mudah konsep matematika yang siswa pelajari. Tentu pemecahan masalah kontekstual memiliki pengaruh positif dalam proses belajar dan kemampuan memahami matematika.

RME diadopsi dari Belanda kemudian selanjutnya diterapkan di Indonesia dengan nama PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) karena menyesuaikan dengan konteks, situasi, karakteristik, dan faktor budaya Indonesia. Karakteristik RME diawali dengan permasalahan konteks, maka aspek budaya di suatu negara atau wilayah menjadi faktor penting sebagai bagian dalam implementasi pembelajarannya. Ada hasil riset yang dilakukan oleh Sochima (2013) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan produk budaya sebagai sumber belajar memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan siswa. Lebih lanjut, matematika sebagai bagian dari aktivitas manusia sehari – hari yang diajarkan dengan pendekatan budaya akan menjadi lebih bermakna bagi siswa, serta mengembangkan kemampuan problem solving siswa menjadi lebih baik. Permasalahannya adalah jarang sekali guru memanfaatkan nilai-nilai budaya dalam menerapkan pembelajaran matematika.

FGD dilakukan dengan guru-guru KKG di Kabupaten Magetan pada tahun 2018, dimana hasil FGD mengungkapkan perlunya sebuah solusi untuk

menjawab kebutuhan siswa terkait dengan rendahnya kemampuan koneksi siswa. Para guru memberikan masukan adanya inovasi dalam pembelajaran matematika, dimana dalam pembelajaran matematika siswa tidak merasa bosan dan kesulitan dalam belajar matematika. Berdasar hasil diskusi dan mengkaji literatur jurnal-jurnal riset-riset yang ada mengenai keberhasilan pembelajaran matematika realistik misalnya penelitian yang dilakukan oleh Sugiman & Kusumah (2010) dimana hasil penelitiannya berhasil memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan matematis siswa. Sugiman & Kusumah (2010) juga menyarankan kepada Dinas Pendidikan dan tim PMRI mengembangkan diseminasi pembelajaran matematika realistik.

Pembelajaran matematika realistic perlu dikaitkan dengan memanfaatkan produk-produk maupun nilai-nilai budaya mengingat permasalahan yang terjadi saat ini pada siswa begitu kompleks. Hal tersebut disampaikan dengan pertimbangan, banyak riset yang mengungkap peran matematika dalam kontribusinya membangun karakter bangsa dan perlunya kembali ke budaya mengingat perkembangan IPTEK yang kian pesat. Bahkan hasil penelitian Schultes & Shannon (1997) mengungkapkan bahwa siswa memperoleh apresiasi yang baik ketika belajar matematika melalui budaya, karena memberikan kenyamanan dan kepercayaan diri dalam membahas matematika.

Produk nilai-nilai budaya harus dioptimalkan melalui pembelajaran matematika sebagai sumber belajar. Selain itu, konteks nilai-nilai budaya juga mempengaruhi hasil belajar siswa terlebih di budaya Jawa yang memegang teguh nilai-nilai luhur yang positif, yang apabila dapat diterapkan dalam pembelajaran

matematika akan memberikan hasil yang baik pula. Guru juga menyampaikan, kurikulum juga kurang optimal dalam mengangkat budaya dalam pembelajaran matematika. Senada dengan hal tersebut, pembelajaran matematika di SD, SMP, dan SMA serta Perguruan Tinggi tidak mendapatkan tempat dalam kurikulum sekolah (Sardjiyo & Pannen, 2005; Paulina, 2005).

Berkaitan dengan pasang surut pembelajaran matematika realistik, perlahan-lahan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) sebagai teori dikembangkan di Indonesia melalui penelitian dan pengalaman dalam melakukan workshop pada guru SD/MI dan SMP/MTs bahkan di perguruan tinggi. Sebagai suatu gerakan, PMRI di mulai oleh 4 LPTK (UPI, UNY, USD dan UNESA) di Jawa dengan berkolaborasi dengan 12 SD/MIN, dan sekarang sudah melibatkan 20 LPTK (di Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Kupang dan Mataram). Namun, secara persentual, banyak sekolah (SD dan SMP) yang sudah mengimplementasikan PMRI tapi masih sangat kecil. Salah satu wilayah yang menjadi objek proyek PMRI di Indonesia adalah Yogyakarta.

Ada beberapa sekolah yang dijadikan sasaran diterapkannya proyek tersebut diantaranya SDN Timbul Harjo, MIN 1 Sleman, MIN 1 Yogyakarta. Namun, penerapannya hanya sebatas proyek karena setelah dilakukan observasi di salah satu sekolah dasar yaitu di SDN Timbul Harjo, salah satu guru menyatakan bahwa dulu memang menerapkan RME karena adanya proyek untuk sosialisasi tetapi sekarang di sekolah ini hanya sebatas menerapkan pembelajaran matematika yang sebisa mungkin menghubungkan matematika dengan dunia nyata. Pembelajaran matematika realistik yang dilaksanakan tidak sepenuhnya melalui

tahap matematika konkret, matematika model of, matematika model for, dan matematika formal. Bahkan Di MIN 1 Sleman malah sudah tidak menerapkan PMRI padahal dahulu sekolah tersebut juga dijadikan sebagai pilot project PMRI. Dari hasil observasi tersebut, hanya guru-guru yang terlibat dalam proyek saja yang mempunyai wawasan dan paham PMRI. Dan ternyata berdasarkan hasil pengamatan mereka bahkan kembali ke pembelajaran konvensional. Guru melakukan pembelajaran matematika langsung pada tahap matematika formal. Hal itu dilakukan karena guru tidak mau ribet melakukan tahap-tahap pembelajaran matematika realistik, dan ternyata hanya beracuan pada buku paket dan LKPD yang ada.

Hasil wawancara lebih lanjut dengan guru di bekas proyek PMRI, menyampaikan bahwa sebetulnya PMRI sangat baik karena siswa diajak beraktifitas dalam belajar matematika sehingga siswa senang. Namun demikian pembelajaran yang dilakukan harus betul-betul melalui tahap-tahap matematika realistik. Dan hal tersebut menjadi evaluasi dalam penelitian yang akan dilakukan selanjutnya sebagai titik dasar supaya kekurangan tersebut tidak terulang kembali. Terlebih sekolah dasar wilayah Kabupaten Magetan, Jawa Timur sebagian besar belum banyak yang mengenal apa itu RME atau PMRI. Sehingga dengan begitu peneliti bisa mengambil sisi positif dan kelebihan RME dan diterapkan di wilayah Magetan sebagai subyek ujicoba dan memenuhi kriteria kebaruan di wilayah tersebut dengan memperbaiki kekurangan yang telah digali sebelumnya.

Berkaitan dengan budaya, Indonesia mempunyai 17.504 pulau, 1360 suku, 726 bahasa, 250 juta penduduk. Dari sekian banyak, ada salah satu budaya

yang unik dan terbesar di Indonesia yaitu budaya Jawa. Karena dalam budaya Jawa memiliki nilai-nilai budaya yang memiliki kekhasan daripada budaya lain diantaranya adat kebiasaan yaitu tata krama yang santun, lemah lembut, dan sopan dan memiliki banyak produk budaya baik berupa artefak, makanan, gerabah, bentuk bangunan, permainan tradisional, dimana semuanya itu dapat digunakan dalam pembelajaran dengan memanfaatkan budaya khususnya dalam pembelajaran matematika.

Ghufroon, Budiningsih, & Hidayati (2017) menyatakan nilai-nilai budaya meliputi, (1) budi pekerti; (2) hasil karya (artefak); dan (3) kebiasaan yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat. Budaya lokal setempat sangat penting untuk mengaitkan antara pengetahuan ilmiah “ala barat” dengan pengetahuan asli yang dimiliki anak (Stanley & Brickhouse, 2001; Subagia & Wiratma, 2007). Dengan demikian anak tidak menjadi terasing dengan budayanya sendiri. Hal ini sejalan dengan pemikiran tokoh – tokoh pendidikan yang tertarik dengan pemanfaatan budaya lokal dalam dunia pendidikan. Siswoyo (2013) menyatakan bahwa kegandrungan bangsa Indonesia terhadap budaya barat menjadikan orang Indonesia asing dengan budayanya sendiri. Lebih lanjut Tilaar (2005) menegaskan bahwa tidak semua unsur budaya barat itu negative, tetapi persoalannya adalah sejauh mana mengadopsi budaya barat yang sesuai dan tidak merusak nilai – nilai luhur budaya sendiri.

Merujuk pada bangsa – bangsa seperti Jepang, Korea, Cina, dan bangsa Tiongkok lainnya telah, meskipun perkembangan kian maju namun negara tersebut masih mempertahankan budayanya, bahkan mereka sangat maju pesat dalam segala

bidang dan budaya negara tersebut tetap terjaga. Hasil penelitian Schultes & Shannon (1997) mengungkapkan bahwa siswa memperoleh apresiasi yang baik ketika belajar matematika melalui budaya, karena memberikan kenyamanan dan kepercayaan diri dalam membahas matematika. Sejalan dengan hasil riset tersebut, Rosa & Orey (2007) menyatakan pendekatan pembelajaran matematika berbasis budaya merupakan tindaklanjut untuk menjawab kebutuhan siswa dalam membuat koneksi antara latar belakang budaya dan matematika.

Berbicara mengenai budaya, produk budaya Jawa sangatlah kaya dan melimpah. Budaya Jawa merupakan budaya yang sangat kompleks, unik, dan sangat beragam. Apabila produk-produk budaya tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik dalam pembelajaran maka akan memberikan kontribusi yang positif terhadap siswa, misalnya menumbuhkan karakter cinta budaya lokal yang kian hari siswa sudah melupakan warisan-warisan budaya tersebut misalnya sebagai berikut.



**Gambar 3. Makanan *Pura***

*Pura* merupakan makanan khas tradisional masyarakat Jawa yang masih dijual di pasar-pasar tradisional dan masih eksis sebagai jajanan tradisional. Rasanya yang manis dan terbuat dari bahan-bahan alami, bahkan sering dikonsumsi oleh masyarakat desa, dan sering diproduksi banyak untuk keperluan pada acara-acara tertentu misalnya pernikahan maupun tasyakuran. Makanan ini menyerupai bangun limas segi empat. Dari bangun tersebut bisa dimanfaatkan untuk melakukan

aktivitas matematika dengan mengamati ciri – ciri pura yang menyerupai bangun limas segiempat, serta sarana untuk mencari volume limas segi empat melalui makanan tradisional *pura* sebagai tahap pengenalan bangun. Melalui produk budaya makanan tradisional ini, siswa dapat belajar matematika sambil mengenal makanan *pura* yang mungkin siswa sekarang jarang mencoba sama sekali, padahal makanan tersebut masih eksis sebagai jajanan atau makanan tradisional yang alami dan merupakan produk budaya lokal.



**Gambar 4. Candi Simbatan, Magetan**

Candi Simbatan, Kabupaten Magetan, Jawa Timur merupakan salah satu situs peninggalan budaya berupa petirtaan Dewi Sri yang berupa bangunan candi dan kolam petirtaan. Kolam tersebut menyerupai bangun datar persegi panjang. Situs peninggalan budaya tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Misalnya siswa diajak melakukan aktivitas mengamati kolam petirtaan dengan menyebutkan ciri-ciri bentuk kolam (jumlah sisi, titik sudut, besar sudut, panjang sisi), luas kolam petirtaan dengan mengukur panjang dan lebar kolam, sehingga melalui aktivitas tersebut siswa dapat belajar matematika sambil mengenal budaya yang ada di sekitarnya. Kegiatan ini akan lebih menyenangkan

apabila siswa diajak langsung ke tempat tersebut dan melakukan aktivitas mengukur, dan aktivitas matematika konkret lainnya.



**Gambar 5. Jadah Ketan**

Makanan *jadah* ketan ini merupakan makanan khas tradisional masyarakat Jawa, yang terbuat dari ketan dan masih eksis sampai saat ini. Biasanya masyarakat Jawa membuat makanan ini untuk camilan menjamu tamu di acara pernikahan adat Jawa, bahkan sekarang masih dijual dengan *marketing* yang baik misalnya *Jadah* bakar. *Jadah* ketan ini bentuknya menyerupai bangun ruang yaitu kubus maupun balok sesuai ukurannya. Dengan makanan tradisional ini siswa dapat diajak mengamati *Jadah* untuk diidentifikasi ciri- cirinya (jumlah sisi, tutuk sudut, besar sudu, jumlah rusuk), selain itu bisa digunakan untuk pembelajaran volume balok.

Masih banyak produk – produk budaya sebagai nilai–nilai kearifan lokal budaya Jawa yang bisa digunakan dalam pembelajaran matematika. Dengan memanfaatkan dan mengeksplorasi budaya Jawa maka pembelajaran akan lebih menarik dan tentunya siswa akan cinta budayanya. Mengingat di jaman sekarang budaya sudah mulai ditinggalkan atau dengan perkataan lain bangsa kita mengalami krisis budaya ditengah–tengah perkembangan teknologi yang sangat pesat. Secara substansi, melalui model *realistic* yang dikembangkan dengan mendasarkan pada

pemanfaatan nilai-nilai budaya Jawa ini, kemampuan koneksi siswa dapat meningkat.

Skenario MPMR-BNNBJ dalam pembelajaran, pertama kali menyiapkan perangkat pembelajaran yang berupa silabus, RPP, buku siswa, dan buku guru yang dirancang khusus menyesuaikan MPMR-BNNBJ. Selanjutnya siswa melakukan langkah-langkah pembelajaran sesuai scenario dengan diberikan tugas terstruktur sehingga siswa melakukan eksplorasi melalui produk-produk budaya, elaborasi pemecahan masalah dengan teman sebaya dan guru, dan melakukan konfirmasi. Di setiap dua pertemuan dilakukan tes kemampuan koneksi matematis untuk melihat progress atau kemajuan kemampuan koneksi matematis siswa. Di akhir penelitian dilakukan evaluasi akhir dengan melakukan posttest kemampuan koneksi matematis untuk melihat efektifitas model yang dikembangkan.

Francois (2012) menyatakan bahwa dengan penggunaan matematika dan budaya dalam pembelajaran dapat mengaitkan budaya dan konsep matematika dalam kehidupan dan lingkungan siswa karena secara implisit aktivitas ini memberikan transfer nilai dalam matematika dan pendidikan matematika.

Tentu faktor guru sangatlah penting dalam mengemas pembelajaran matematika dengan baik. Superfine (2009) mengungkapkan pentingnya pengalaman guru dalam membelajarkan matematika, pengalaman tersebut dapat mempengaruhi persepsi guru, dan praktik inovasi dalam kurikulum. Ketiganya memiliki keterkaitan dan hubungan yang erat, dimana pengalaman guru akan memberikan dampak pada praktik guru terhadap pembelajaran, dan implementasi pembelajaran yang bervariasi.

Berdasarkan kajian empiris dan teoritis yang disampaikan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa dapat menjawab kebutuhan terkait permasalahan yang ada. Melalui inovasi baru dalam pembelajaran matematika ini diyakini dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar. Oleh sebab itu perlu sebuah penelitian pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti mengidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menyebabkan frustrasi, hal ini berakibat secara berkelanjutan dan berimbas pada penguasaan kemampuan-kemampuan matematika.
2. Kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar masih tergolong rendah berdasarkan hasil penelitian awal yang dilakukan pada siswa kelas V Sekolah Dasar serta didukung hasil-hasil penelitian terdahulu.
3. Pelaksanaan PMRI di Indonesia hanya melibatkan guru-guru yang terlibat dalam proyek PMRI, sehingga hanya guru yang terlibat yang paham pembelajaran matematika realistik dan setelah proyek tersebut selesai guru kembali pada pembelajaran konvensional.
4. Penerapan pembelajaran matematika selama ini, guru langsung pada tahap matematika formal, tanpa melalui tahap matematika konkret/situasi, model *of*,

model *for*.

5. Langkah-langkah inti pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru-guru matematika dengan pola sebagai berikut: memberi informasi, contoh soal, latihan sesuai contoh, memberi tugas terlebih soal tersebut tidak mengarah pada permasalahan kontekstual.
6. Guru dalam melaksanakan pembelajaran lebih dominan. Pembelajaran matematika dengan pola guru menerangkan-memberi contoh soal-memberi latihan sesuai contoh-memberi tugas dipandang oleh para ahli pendidikan kurang memberikan hasil yang optimal.
7. Dalam proses pembelajaran guru kurang memperhatikan tahap perkembangan siswa sekolah dasar, dimana anak sekolah dasar masuk dalam tahap operasional konkret sementara matematika mempunyai karakteristik abstrak.
8. Pembelajaran matematika yang dilakukan kurang bermakna, artinya siswa tidak memahami untuk apa belajar matematika dalam kehidupannya dan kesulitan menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Siswa hanya pintar berhitung dengan menghafal rumus-rumus tapi cenderung tidak dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.
9. Pembelajaran matematika yang dilakukan tidak memanfaatkan produk budaya Jawa misalnya berupa bentuk makanan tradisional, bentuk gerabah, bentuk artefak yang familiar oleh kehidupan siswa. Pemanfaatan nilai-nilai budaya dalam pembelajaran dan aktivitas matematika, pembelajaran akan lebih menyenangkan karena siswa akan merasa nyaman belajar matematika melalui nilai-nilai budaya yang menjadi bagian dari kehidupan siswa.

### **C. Pembatasan Masalah**

Mengingat luasnya ruang lingkup penelitian ini, maka secara umum peneliti mempunyai batasan-batasan penelitian yaitu:

1. Aspek yang dikembangkan adalah kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar, karena berdasarkan masalah yang ditemui di lapangan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar masih rendah.
2. Ruang lingkup materi dalam penelitian ini adalah geometri. Unsur hasil budaya akan lebih banyak tereksplor mengingat banyaknya produk budaya seperti bentuk makanan tradisional, bentuk bangunan, artefak yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika.
3. Penelitian dilakukan di sekolah dasar kelas 5. Permendikbud No. 24 tahun 2016 yang membebaskan matematika sebagai matapelajaran yang berdiri sendiri memberikan keleluasaan agar materi dapat focus dipelajari oleh siswa. Pada kurikulum kelas V terdapat KD yang dapat mengeksplor lebih dalam yaitu terkait dengan menentukan volume bangun ruang.
4. Penelitian ini juga dibatasi belum adanya pengembangan model pembelajaran matematika yang memadukan pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.
5. Nilai budaya Jawa yang digunakan dalam penelitian ini adalah artefak produk budaya Jawa. Selain itu, pemanfaatan produk budaya yang digunakan berupa bentuk makanan tradisional, bentuk gerabah dimana objek tersebut juga merupakan produk budaya Jawa.
6. Nilai-nilai budaya yang ditanamkan dalam penelitian ini adalah nilai

menghargai hasil budaya berupa artefak yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika, sehingga melalui model yang dikembangkan selain siswa belajar matematika juga dapat menghargai budayanya sebagai bagian dari kehidupan siswa.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kelayakan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi siswa sekolah dasar yang dikembangkan?
2. Bagaimana keefektifan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar?
3. Bagaimana kepraktisan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa yang dikembangkan jika diterapkan dalam pembelajaran?
4. Bagaimana gambaran implementasi hasil pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Menguji kelayakan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-

nilai budaya Jawa untuk siswa sekolah dasar berdasarkan penilaian expert/pakar/ahli.

2. Menguji keefektifan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.
3. Menguji tingkat kepraktisan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa jika diterapkan dalam pembelajaran.
4. Mengetahui gambaran hasil pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

#### **F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan**

Pengembangan yang dihasilkan berupa model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis (yang selanjutnya disebut MPMR-BNNBJ) siswa sekolah dasar. Produk pengembangan model yang dikembangkan yaitu sintak model yang terimplementasikan dalam buku model, serta perangkat yang mendukung model yang meliputi RPP, buku siswa, buku guru dan instrumen kemampuan koneksi matematis (KKM). Pengembangan yang dihasilkan merupakan produk orisinal yang memiliki keunikan dengan pengembangan yang lain yaitu sebagai berikut.

1. MPMR-BNNBJ merupakan model pembelajaran yang memadukan pembelajaran matematika realistik dan nilai-nilai budaya (budaya Jawa).
2. MPMR-BNNBJ yang dikembangkan ini memiliki langkah-langkah yang sistematis dan mudah diterapkan dalam pembelajaran oleh guru yaitu sintak

pembelajaran yang mengacu pada pembelajaran matematika realistik dan nilai-nilai budaya lokal yaitu budaya Jawa meliputi memahami masalah kontekstual berbasis Budaya Jawa, mengembangkan model informal, menggunakan keterkaitan antar konsep, interaktivitas dan formalisasi, menerapkan model formal untuk masalah lain. Sintak ini dikonstruksi berdasarkan tahapan dan komponen-komponen dalam pembelajaran matematika realistik dan difokuskan berbasis pada nilai-nilai budaya Jawa.

3. MPMR-BNNBJ didukung oleh sistem sosial demokratis. Interaksi antar siswa dalam melakukan aktivitas belajar matematika mendapat penekanan penting dalam pelaksanaan model pembelajaran ini dan difasilitasi dengan diskusi supaya siswa dapat berlatih merefleksi pengalaman belajar yang mereka alami.
4. MPMR-BNNBJ memiliki prinsip reaksi yaitu peran guru sebagai fasilitator dan moderator. Selain itu prinsip scaffolding terhadap permasalahan matematika melalui aktivitas matematika yang disajikan.
5. MPMR-BNNBJ memiliki sistem pendukung sebagai alat, saran, bahan yang diperlukan untuk menerapkan model yang dikembangkan yaitu RPP, bahan ajar, dan soal tes kemampuan koneksi matematis sebagai satu kerangka kesatuan terhadap model yang dikembangkan.
6. MPMR-BNNBJ yang dikembangkan diterapkan pada ruang lingkup pembelajaran matematika pada materi bangun ruang, dan pengukuran pada kelas V sekolah dasar.
7. MPMR-BNNBJ yang dikembangkan berbasis nilai-nilai budaya Jawa yang meliputi produk budaya (artefak), dengan harapan pembelajaran yang

dikembangkan menghasilkan output siswa yang baik dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotornya sesuai yang diamanatkan dalam kurikulum 2013. Model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan selain dapat meningkatkan kemampuan koneksi, siswa juga dapat menghargai budayanya sehingga pembelajaran matematika lebih bermakna.

### **G. Manfaat Pengembangan**

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, diantaranya sebagai berikut:

1. Secara teoritis

Penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan landasan teori tentang pengembangan produk-produk pembelajaran khususnya pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya untuk siswa sekolah dasar yang menggambarkan proses pembelajaran dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru di kelas.

2. Secara praktis,

- a. Bagi sekolah

Produk penelitian ini dapat memberikan masukan kepada pihak sekolah dalam mengambil kebijakan terkait praktik pembelajaran matematika di sekolah dasar yang lebih bersifat realistic atau kontekstual karena kegiatan pada dasarnya matematika dipelajari supaya siswa dapat menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

- b. Bagi guru

Bagi guru, penelitian ini sebagai referensi inovasi baru dalam pemilihan dan penggunaan model yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar secara khusus dengan memanfaatkan budaya Jawa dalam pembelajaran matematika.

c. Bagi siswa,

Bagi siswa penelitian ini sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa melalui model yang dikembangkan yaitu memadukan pembelajaran matematika realistic dan budaya Jawa yang berbasis pada nilai-nilai budaya Jawa. Selain itu sebagai wahana untuk meningkatkan kebermaknaan, kesukaannya terhadap matematika disesuaikan dengan tahap perkembangan intelektual mereka. Selain itu siswa juga belajar mengenal dan dapat menghargai budayanya.

## **H. Asumsi Pengembangan**

Sebagaimana lazimnya penelitian pengembangan memiliki asumsi-asumsi tertentu. Demikian pula dalam penelitian pengembangan ini. Adapun asumsi pengembangan yang dimaksud sebagai berikut.

1. Pembelajaran matematika berbasis budaya bukan berarti menjadikan subyek masyarakat (siswa) kembali pada jaman dahulu, namun bagaimana budaya yang sudah menjadi jati diri bangsa dapat terus bertahan menyesuaikan perkembangan. Pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya lokal ini diasumsikan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar. Sehingga model ini dirasa layak untuk dikembangkan disesuaikan dengan tahap perkembangan

intelektual mereka, karena pada prinsipnya matematika dan budaya merupakan dua hal yang berkaitan erat.

2. Pembelajaran matematika yang baik membutuhkan praksis yang menekankan pada konstruktivistik yang melibatkan pengalaman aktif siswa dalam pembelajaran karena matematika tidak sekedar rumus, tetapi lebih kepada kompetensi yang harus dikuasai siswa untuk bekal dalam hidupnya. Pembelajaran dengan menerapkan aktivitas matematika lebih bermakna daripada pembelajaran konvensional. Aktivitas matematika dapat menarik kecintaan siswa sekolah dasar terhadap matematika yang mana pada saat ini pembelajaran matematika selalu dipandang sebagai matapelajaran yang menakutkan bagi siswa.
3. Pembelajaran matematika realistik (RME) adalah sebuah pembelajaran dan pendekatan pengajaran yang menggunakan realitas sebagai titik awal dalam proses belajar mengajar yang bertujuan mendukung siswa dalam membangun dan menemukan kembali matematika (*guided invention*) melalui masalah kontekstual. Model pembelajaran matematika realistik dikembangkan sesuai dengan tahap perkembangan anak sekolah dasar yang berada pada fase operasional konkrit, sehingga model pembelajaran matematika realistik dapat memfasilitasi pembelajaran matematika siswa sekolah dasar.
4. Aktivitas matematika dengan memanfaatkan nilai-nilai budaya digunakan untuk memahami konsep matematika secara komprehensif sehingga siswa dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menghargai budaya lokal yang sudah mulai hilang oleh jaman teknologi.

Banyak penelitian yang telah dilakukan dan hasilnya menunjukkan bahwa pemanfaatan produk budaya sebagai sumber belajar dapat memberikan dampak dan pengaruh pada peningkatan kemampuan siswa. Penggunaan matematika dan budaya dalam pembelajaran dapat mengaitkan budaya dan konsep matematika dalam kehidupan dan lingkungan siswa karena secara implisit aktivitas ini memberikan transfer nilai dalam matematika dan pendidikan matematika.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

Dalam penelitian pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbaiss nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) ini tentu memiliki dasar-dasar teori yang mendasari dan saling berkaitan satu sama lain. Teori-teori dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

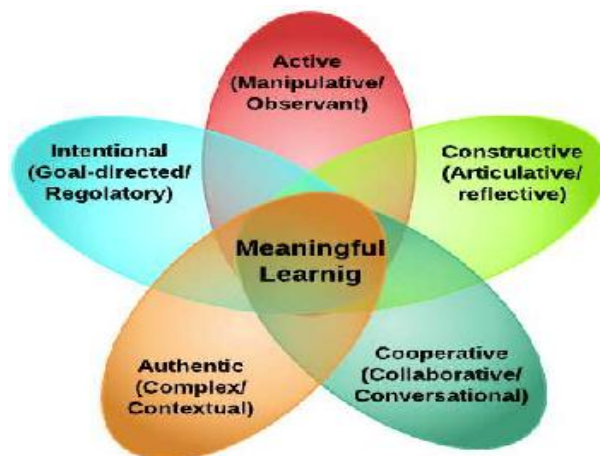
##### **1. Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar**

Matematika penting dipelajari oleh siswa. Matematika dipelajari supaya siswa memiliki kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), dan kemampuan representasi (*representation*) (NCTM, 2000). Sementara BSNP (2006) menyatakan bahwa tujuan mempelajari matematika agar siswa memiliki kemampuan diantaranya: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep matematika, (2) kemampuan pemecahan masalah, (3) mengkomunikasikan masalah matematika, serta (4) menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

Tujuan pembelajaran matematika adalah untuk: (1) menyiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan–perubahan keadaan dalam kehidupan yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, efisien, dan efektif, dan (2) mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dalam kehidupan sehari–hari dan dapat mempelajari ilmu pengetahuan (Depdiknas, 2003;

Sudirman, Rosyadi, & Lestari, 2017). Sedangkan tujuan belajar matematika sesuai Kurikulum 2013 antara lain, (1) memahami konsep dan menerapkan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari; (2) melakukan operasi matematika untuk penyederhanaan, dan analisis komponen yang ada; (3) melakukan penalaran matematis yang meliputi membuat generalisasi berdasarkan pola, fakta, fenomena atau data yang ada, membuat dugaan dan memverifikasinya; (4) memecahkan masalah dan mengkomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) menumbuhkan sikap positif seperti sikap logis, kritis, cermat, teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah (Permendikbud, 2016).

Melihat tujuan belajar matematika dengan menguasai berbagai kemampuan tersebut diatas, siswa diharapkan mampu memanfaatkannya sebagai bekal dalam menghadapi tuntutan zaman dan kebutuhan dalam hidup termasuk dalam kehidupan sehari - hari. Oleh karenanya pembelajaran matematika harus relevan dengan tujuan belajar matematika tersebut. Pembelajaran matematika juga harus bermakna bagi siswa. Kebermaknaan memberikan kesadaran bagi siswa bahwa matematika penting untuk dipelajari. Pembelajaran matematika yang bermakna harus memenuhi prinsip-prinsip *meaningful learning* sebagaimana gambar berikut.



**Gambar 6. Prinsip-prinsip *meaningfull learning***

*Meaningful learning* dalam matematika harus mencakup prinsip *active* (kegiatan memanipulasi/observasi/identifikasi), *constructive* (kegiatan merefleksi), *cooperative* (kegiatan kolaboratif/ kerjasama/ kelompok), *authentic* (kegiatan kontekstual), dan *intentional* (ada tujuan yang dicapai).

Ruang lingkup matematika di sekolah dasar mencakup: (1) bilangan, (2) geometri dan pengukuran, dan (3) pengolahan data (Depdiknas, 2006). Merujuk pada tahap perkembangan mental anak, umur anak sekolah dasar antara 6/7 sampai 12/13 tahun menurut Piaget masuk dalam tahap operasional konkret dimana anak masih terikat dengan hal-hal yang sifatnya konkret. Sehingga dalam proses pembelajaran, siswa harus diarahkan dengan hal yang sifatnya konkret, kemudian menuju semi abstrak ke abstrak. Matematika merupakan objek yang sifatnya abstrak, dan ternyata bertolak belakang dengan tahap perkembangan anak. Dan itulah yang membuat matematika terkesan sulit, terlebih pembelajaran matematika tidak memperhatikan tahap perkembangan mental anak tersebut. Maka seharusnya pembelajaran

memfasilitasi tahap perkembangan anak tersebut dengan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran matematika lebih bermakna (Rudyanto, Ghufron, & Hartono, 2019).

Gagasan utama RME adalah bahwa anak-anak harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali matematika di bawah bimbingan orang dewasa (dalam hal ini adalah guru). Sementara itu pengetahuan matematika formal dapat dikembangkan dari pengetahuan informal atau bahasa anak sendiri (Treffers, 1991). Ini berarti bahwa dengan melakukan beberapa kegiatan memecahkan masalah kontekstual yang nyata bagi siswa, mereka dapat menggunakan pengetahuan informal mereka untuk menemukan kembali konsep matematika. Dalam pandangan ini pendidikan matematika akan sangat interaktif di mana para guru harus membangun di atas ide-ide para siswa..

Pada awalnya untuk memecahkan masalah kontekstual siswa akan menyelesaikan secara informal dengan bahasa mereka sendiri. Proses ini disebut matematisasi horisontal. Matematisasi horizontal adalah proses penyelesaian soal-soal kontekstual dari dunia nyata (Gravemeijer, 1994; Wijaya, 2011; Rahayu, Iawan, & Subanji, 2016). Dengan perkataan lain, dalam matematika horizontal, siswa mencoba menyelesaikan soal-soal dari dunia nyata dengan cara mereka sendiri, dan menggunakan bahasa dan simbol mereka sendiri.

Dalam pendekatan matematika realistik, matematika dipandang sebagai suatu aktivitas. Belajar matematika berarti melakukan matematika,

dimana memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (masalah kontekstual) adalah bagian penting (Gravemeijer, 1994). Menurut Freudenthal (1971), aktivitas dalam RME adalah suatu kegiatan memecahkan masalah, mencari masalah, dan juga suatu kegiatan mengorganisasikan suatu materi pelajaran. Hal itu bisa menjadi masalah dari kenyataan, yang di bawa dan disesuaikan dengan pola matematika jika harus dipecahkan. Kegiatan pengorganisasian ini disebut 'mathematizing' (Gravemeijer, 1994; Treffers, 1991). Dalam pembelajaran matematika realistik mendorong siswa melakukan matematisasi baik secara horizontal dan vertikal sehingga melalui pemecahan matematika kontekstual berusaha menyelesaikan masalah secara informal dan bertahap menemukan konsep formalnya.

## **2. Karakteristik Siswa Sekolah Dasar**

Keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran tidak hanya didasarkan pada kemampuan pedagogik guru. Arends & Kilcher (2010) berpendapat bahwa keberhasilan guru dalam pembelajaran tidak terlepas dari bagaimana guru memperhatikan prinsip-prinsip dalam pembelajaran yang mencakup karakteristik siswa (Arends & Kilcher, 2010; Kyriacou, 2009). Lebih lanjut, Slavin (2011) mengungkapkan setiap anak memiliki perkembangan yang berbeda-beda, serta setiap guru perlu memahami bagaimana perkembangan siswanya agar siswa memperoleh kemudahan dalam belajar. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, dapat dimaknai bahwa pentingnya guru memperhatikan setiap karakteristik siswa dalam kegiatan pembelajaran, karakteristik siswa merupakan aspek yang perlu diperhatikan

dalam mencapai tujuan pembelajaran. Arends (2012) mengungkapkan sebaik apapun penggunaan pendekatan pembelajaran yang dilakukan guru harus memperhatikan karakteristik siswa.

Pada diri seseorang sepanjang hidupnya akan mengalami proses perkembangan yaitu perkembangan fisik, perkembangan intelektual (kognitif), perkembangan bahasa dan perkembangan moral (Santrock, 2007; Slavin, 2011). Menurut Piaget dan Inhelder (1969) tahap perkembangan mental tidak dapat dipisahkan dari perkembangan fisik, selanjutnya pada masa anak aspek Bahasa saling berhubungan dengan aspek mental yang membentuk struktur kognitif yang akan membentuk perkembangan intelektualnya kelak (Piaget & Inhelder, 1969). Hal tersebut berarti, kemampuan kognitif siswa dipegaruhi oleh perkembangan pada diri anak, baik perkembangan fisik, mental, dan Bahasa. Meskipun perkembangan anak bervariasi atau berbeda-beda (Hergenhahn & Olson, 2012; Slavin, 2011). Namun untuk mencapai keberhasilan tujuan pembelajaran guru perlu memahami karakteristik siswa (Arends, 2012).

Piaget mengemukakan perkembangan kognitif yang dialami oleh setiap individu secara lebih rinci, dari mulai bayi hingga dewasa. Teori ini disusun berdasarkan studi klinis terhadap anak-anak dari berbagai usia golongan menengah di Swiss. Kesimpulannya adalah bahwa pola berfikir anak tidak sama dengan pola berfikir orang dewasa. Tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berfikir seorang individu sesuai dengan usianya. Makin seorang individu dewasa makin meningkat pula kemampuan berfikirnya. Jadi,

dalam memandang anak keliru kalau beranggapan bahwa kemampuan anak sama dengan kemampuan orang dewasa, sebab anak bukanlah miniatur orang dewasa.

Selain daripada itu, perkembangan kognitif seorang individu dipengaruhi pula oleh lingkungan transmisi sosialnya. Jadi, karena efektivitas hubungan antara setiap individu dengan lingkungan dan kehidupan sosialnya berbeda satu sama lain, maka tahap perkembangan kognitif yang di capai oleh individu berbeda pula. Oleh karena itu agar perkembangan kognitif seorang anak berjalan secara maksimal, sebaiknya diperkaya dengan banyak pengalaman edukatif.

Jean Piaget berpendapat bahwa proses berpikir manusia sebagai suatu perkembangan yang bertahap dari berpikir intelektual konkret ke abstrak berurutan melalui empat periode. Urutan periode itu tetap bagi setiap orang, namun usia atau kronologis pada setiap orang yang memasuki setiap periode berpikir yang lebih tinggi berbeda-beda tergantung kepada masing-masing individu.

Anak sekolah dasar berada pada rentang umur rata-rata 6 tahun sampai 12 tahun. Menurut Piaget, umur anak sekolah dasar tersebut masuk dalam tahap operasional konkret. Menurut Slavin (2012), pada tahap operasional konkret dalam pembelajaran yang perlu diperhatikan anak adalah pengurutan (*seriation*), dimana dalam pembelajaran harus menggolongkan objek dalam kriteria tertentu atau dimensi tertentu. Dalam periode ini anak berpikirnya

sudah dikatakan menjadi operasional. Periode ini disebut operasi kongkret sebab berpikir logiknya didasarkan atas manipulasi fisik dari objek-objek.

Operasi kongkret hanyalah menunjukkan kenyataan adanya hubungan dengan pengalaman empirik-kongkret yang lampau dan masih mendapat kesulitan dalam mengambil kesimpulan yang logis dari pengalaman-pengalaman yang khusus. Pengerjaan-pengerjaan logika dapat dilakukan dengan berorientasikan objek-objek atau peristiwa-peristiwa yang langsung dialami anak. Anak itu belum memperhitungkan semua kemungkinan dan kemudian mencoba menemukan kemungkinan yang mana yang akan terjadi. Anak masih terikat kepada pengalaman pribadi. Pengalaman anak masih kongkret dan belum bersifat formal.

**Tabel 3. Pembelajaran pada Tahap Operasional Konkret**  
**Pembelajaran pada Tahap Operasional Konkret**  
**(Anak-anak Pertengahan)**

| <b>Pembelajaran pada Tahap Operasional Konkret</b><br><b>(Anak-anak Pertengahan)</b>                  |   |
|---|---|
| Selalu gunakan alat peraga dan alat peraga visual, terutama saat berhadapan dengan masalah yang rumit | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sediakan <i>time-lines</i> untuk pembelajaran sejarah</li> <li>• Sediakan model tiga dimensi</li> </ul>  |
| Selalu memberikan kesempatan pada siswa untuk memanipulasi objek dan ide                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrasikan eksperimen ilmiah sederhana di mana siswa dapat berpartisipasi</li> <li>• Tunjukkan kerajinan tangan untuk mengilustrasikan pekerjaan sehari-hari orang-orang pada jaman dahulu</li> </ul>                                |
| Pastikan ceramah dan bacaannya singkat dan terorganisasi dengan baik                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan material yang menunjukkan peningkatan ide dalam tahap demi tahap</li> <li>• Siswa telah membaca buku atau cerita pendek dengan singkat, buku yang logis, beralih ke bacaan yang lebih panjang hanya ketika siswa siap</li> </ul> |
| Mintalah siswa untuk menangani tidak lebih dari tiga atau empat variabel pada satu waktu              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan bacaan dengan karakter terbatas</li> <li>• Demonstrasikan eksperimen dengan tahapan yang terbatas</li> </ul>   |
| Gunakan contoh yang familiar untuk membantu menjelaskan ide yang kompleks sehingga siswa              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandingkan kehidupan yang dimiliki siswa dengan karakter yang ada pada cerita</li> <li>• Gunakan permasalahan cerita matematika</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
| memperoleh titik awal untuk mengasimilasi informasi baru  |  |
| Berikan kesempatan untuk mengklasifikasikan dan mengelompokkan objek dan ide pada tingkatan level yang kompleks | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan kalimat terpisah pada selembar kertas untuk membentuk suatu paragraf</li> <li>• Gunakan <i>outline</i>, hierarki dan analogi untuk menunjukkan pengetahuan baru yang belum diketahui dengan pengetahuan yang dimiliki.</li> </ul> |
| Tunjukkan masalah yang membutuhkan pemikiran penyelesaian logis dan analitis                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan media seperti Mind Twister, Brain Teaser, dan riddles</li> <li>• Fokuskan diskusi pada pertanyaan terbuka (<i>open ended</i>) yang menstimulasi pemikiran (contohnya apakah pikiran dan otak itu sama?)</li> </ul>                |

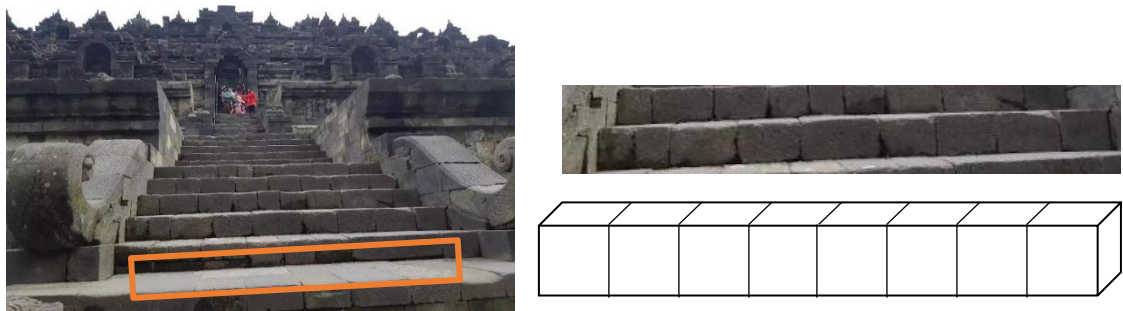
(ETEC, 2017)

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa dalam pembelajaran seorang guru sebaiknya membelajarkan melalui hal yang konkret dan juga menggunakan masalah yang dekat dengan siswa, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan idenya. Dalam penelitian ini subyek penelitiannya adalah siswa sekolah dasar kelas V maka masuk dalam tahap operasional konkret.

Kalau dikaitkan dengan pembelajaran matematika, tahapan anak sekolah dasar dan karakteristik matematika bertolak belakang. Matematika memiliki karakteristik abstrak, sedang anak sekolah dasar berada pada tahapan operasional konkret. Maka guru harus memperhatikan karakteristik siswa tersebut, dengan menjembatani keduanya. Maka dibutuhkan suatu pendekatan yang tepat agar matematika seolah-olah konkret. Pembelajaran harus melalui tahapan dari mengenalkan konsep dengan hal konkret, kemudian lambat laun menuju ke konsep yang abstrak.




Hans Freudental dalam Sugiman (2007) menyatakan matematika merupakan aktivitas insani (*human activities*) dan harus dikaitkan dengan

realitas. Siswa sekolah dasar yang memiliki karakteristik berpikir tahap operasional konkrit, dapat mengoptimalkan produk budaya sebagai wahana belajar dalam rangka menemukan kembali konsep matematika (*reinvention*) sebagai titik awal. Sebagai contoh dalam materi volume bangun ruang balok, pertama kali siswa dapat mengamati tangga Candi Borobudur yang menyerupai bangun balok. Melalui pengamatan siswa dapat mengidentifikasi bentuk dan ciri balok melalui bentuk tangga Candi Borobudur tersebut.



**Gambar 7. Proses *reinvention* melalui produk budaya**

Melalui penemuan terbimbing siswa dapat mengembangkan pemahaman terkait volume balok dengan menghitung jumlah balok kecil yang membentuk balok besar pada tangga Candi Borobudur tersebut. Sehingga dengan aktivitas tersebut siswa dapat menemukan sebuah pola menentukan volume balok. Siswa dapat menghitung jumlah balok kecil dengan menjumlahkannya (8 balok kecil). Proses belajar siswa dapat direpresentasikan dalam gambar berikut.

|                    |   |
|--------------------|---|
| Matematika formal  | $p = 8, l = 1, t = 1, v = 8 \text{ cubic}$<br>$V = p \times l \times t$             |
| Model formal       |   |
| Model konkret      |   |
| Matematika konkret |  |

**Gambar 8. Proses Penemuan Rumus Balok**

Melalui bimbingan guru, siswa diajak untuk menentukan panjang, lebar dan tinggi balok sehingga didapat panjang = 8 balok, lebar = 1 balok, tinggi = 1 balok. Dari pengamatan tersebut siswa diminta untuk mengaitkan sisi panjang, sisi lebar, dan sisi tinggi dengan jumlah balok kecil yang membentuk balok besar sehingga disimpulkan volume balok adalah jumlah perkalian sisi panjang, sisi lebar, dan sisi tinggi ( $8=8 \times 1 \times 1$ ).

### **3. Teori Belajar yang Relevan dengan Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa**

Teori yang mendasari penelitian ini adalah teori konstruktivisme, dimana siswa mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman belajar dalam pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya yang berupa artefak

atau benda-benda produk budaya. Slavin (1994) menyatakan prinsip paling penting dalam psikologi pendidikan adalah guru-guru dapat dengan mudah sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, siswa harus membangun pengetahuan tersebut dalam pemikiran mereka. Bahkan Haylock & Thangata (2007) menyatakan bahwa inti pemikiran konstruktivisme adalah bahwa belajar merupakan proses aktif dimana para siswa membangun konsep baru berdasarkan pengetahuan yang sebelumnya mereka miliki.

Teori konstruktivisme berakar dari psikologi kognitif (teori Piaget). Teori perkembangan kognitif menurut Piaget bahwa pengetahuan merupakan interaksi yang terus menerus antara individu dengan lingkungan. *“Piaget argued that children construct their own understanding through interaction with their environment that is, through their action on objects in the world (what we call constructivism)”* (McInerney, 2014). Teori yang dikembangkan Piaget ini merupakan perpaduan paham konstruktivisme dengan strukturalisme. Pada prinsipnya Konstruktivisme menganggap siswa bukan kertas kosong, namun siswa sendiri merupakan pencipta pengetahuannya. Dengan perkataan lain, anak sendirilah yang mengkonstruksi pengetahuannya. Instrument yang diperlukan dalam membangun pengetahuan adalah gagasan yang dimiliki. Material yang diperlukan adalah apa yang siswa dengar, lakukan, dan rasakan.

Dalam pembelajaran matematika realistik, memiliki karakteristik diantaranya *“use of a model for progressive mathematizing”* dimana aktivitas siswa melalui proses pengembangan model matematika. Siswa diarahkan untuk

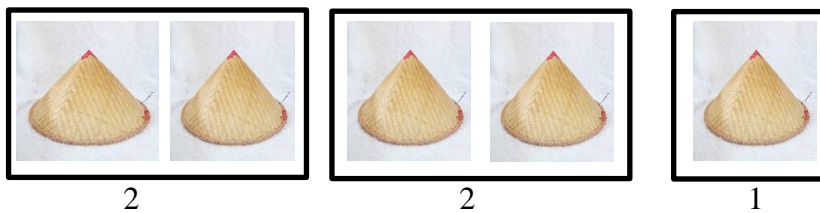
mengembangkan model informal dengan cara mereka sendiri atau memahami model yang telah dikembangkan (Arsoetar & Sugiman, 2018).

Sebagai contoh pembelajaran konstruktivisme misalnya kita akan membelajarkan operasi hitung campuran yang didalamnya memuat penjumlahan dan perkalian dimana pada operasi ini akan memberikan hasil yang berbeda ketika penjumlahan atau perkalian dikerjakan terlebih dahulu. Guru bisa menyampaikan materi ini melalui benda konkret seperti berikut.



Siswa kemudian diberi beberapa pertanyaan sebagai berikut:

- a) Berapa banyak *caping* di atas? (jawaban:  $2 + 2 + 1 = 5$  *caping*)
- b) Coba ubah menjadi bentuk perkalian!



Jika diubah menjadi kalimat matematika  $(2+2)+1 = 2 \times 2 + 1$

- c) Mana yang dikerjakan lebih dahulu? Perkalian atau pembagian?
- d) Siswa akan mencoba-coba, jika penjumlahan dikerjakan dahulu maka hasilnya adalah  $2 \times (2+1) = 6$
- e) Jika perkalian dikerjakan terlebih dahulu maka  $(2 \times 2)+1 = 5$

Maka dari pengalaman siswa mengamati dan memecahkan masalah kontekstual yang menggunakan benda konkret (*caping*) terbangunlah sebuah pemahaman

bahwa jika dalam operasi campuran memuat operasi penjumlahan dan perkalian, maka operasi perkalian dikerjakan terlebih dahulu.

Pembelajaran dengan memanfaatkan produk budaya (artefak) merupakan prinsip dari teori belajar *distributed cognition* yang merupakan bagian dari teori *cognitive approach* dan di pengaruhi oleh teori belajar sosiokultural yang dikemukakan oleh Vygotsky. Teori belajar *distributed cognition* menyatakan bahwa: “*the theory of distributed cognition is that the study of cognition is not separable from the study of culture, because agents live in complex cultural environments*”. (Hollan, Hutchins, & Kirsh, 2000).

Teori di atas menegaskan bahwa perkembangan kognitif atau pengetahuan seseorang tidak hanya berasal dari individu tersebut, akan tetapi didistribusikan oleh seluruh benda, individu, artefak, serta berbagai alat yang berada disekitarnya. Menurut Bandura bahwa tingkah laku, lingkungan, dan kejadian- kejadian internal pada siswa saling mempengaruhi.

*In the social cognitive view people are neither driven by inner forces nor automatically shaped and controlled by external stimuli. Rather, human functioning is explained in terms of a model of triadic reciprocity in which behavior, cognitive and other personal factors, and environmental events all operate as interacting determinants of each other (Bandura, 1986:18).*

Teori berfikir sosial memandang bahwa seseorang tidak akan bertindak dengan sendirinya melalui kekuatan yang terdapat dalam dirinya atau secara otomatis akan dibentuk dan dikendalikan oleh rangsangan yang berasal dari luar dirinya. Akan tetapi, fungsi manusia di jelaskan dalam istilah *triadic reciprocity* dimana perilaku, kognitif, dan faktor individu lainnya akan dipengaruhi oleh apa yang terjadi dalam lingkungan melalui interaksi dengan orang lain.

Teori Vygotsky menekankan pada pengaruh lingkungan sosial terhadap perkembangan pikiran seseorang. Lingkungan sosial yang dimaksud adalah objek budaya, bahasa, dan institusi sosial. Interaksi sosial di yakini dapat membantu seseorang mengkoordinasi aspek- aspek yang terlibat pada masa perkembangan seseorang. Poin penting dalam teori Vygotsky adalah:

*Social interactions are critical; knowledge is constructed between two or more people, Self-regulation is developed through internalization (developing an internal representation) of actions and mental operations that occur in social interactions, human development occur through the cultural transmission of tools (language, symbol), speech, to private speech, to covert (inner) speech. The zone of proximal development (ZPD) is difference between what children can do on their own and what they can do with assistance from others. Interactions with adults and peer in the ZPD promote cognitive development (Schunk, 2012:243).*

Pendapat tersebut diatas menjelaskan bahwa seseorang dalam melakukan proses belajar dan membentuk pengetahuannya memerlukan alat bantu seperti sistem simbol (bilangan dan bahasa) dan teknologi yang berkembang atau berlaku ditengah masyarakat, hal tersebut diperlukan untuk melakukan komunikasi, berfikir, dan menyelesaikan masalah. Dalam interaksi sosial, kemungkinan terjadi siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar terbantu oleh teman atau gurunya. Melalui diskusi dengan teman-temannya, memungkinkan siswa yang kurang pandai belajar dari yang lebih pandai. Forman dan McPhail sebagaimana dikutip Slavin (2000) menyatakan tutor oleh teman yang lebih pandai paling efektif dalam meningkatkan perkembangan ZPD (*Zone of Proximal Development*). Daniels dan Wench menyatakan konsep ZPD Vygotsky berdasar pada ide bahwa perkembangan pengetahuan siswa ditentukan oleh keduanya yaitu apa yang dapat dilakukan oleh

siswa sendiri dan apa yang dilakukan oleh siswa ketika mendapat bantuan orang yang lebih dewasa atau teman sebaya (Slavin, 2000; Schunk, 2012; Morcon, 2016).

Berkaitan dengan bantuan dalam belajar, Slavin (2000) menyatakan pendekatan pembelajaran Vygotsky menekankan pada *scaffolding*. Wood, Bruner, dan Ross (Slavin: 2000) menyatakan *scaffolding* adalah suatu taktik untuk membantu anak dalam ZPD nya yang dilakukan oleh orang lebih dewasa dengan memberi saran dan petunjuk di tingkat berbeda. Dalam interaksi sosial di kelas, ketika terjadi saling tukar pendapat antar siswa dalam memecahkan suatu masalah. Ketika guru atau siswa yang lebih pandai memberi bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan berupa petunjuk bagaimana cara memecahkan masalah tersebut, maka terjadi *scaffolding*, siswa yang mengalami kesulitan tersebut terbantu oleh guru atau teman yang lebih pandai.

#### **4. Model Pembelajaran**

##### **a. Definisi Model Pembelajaran**

Menurut Joyce & Weil (2003) istilah model pembelajara merupakan istilah yang bermakna sama dengan model pengajaran. Selanjutnya, Hergenhahn & Olson (2012) istilah model dalam ilmu pengetahuan akan bermanfaat untuk menjelaskan suatu analogi, serta model merupakan gambarab atau representasi dalam menganalogikan sesuatu, sedangkan dalam perspektif pembelajaran model digunakan untuk mendeskripsikan perilaku dalam pembelajaran. Lebih lanjut Hassard (2005) mengungkapkan model merupakan gambaran suatu pola atau fenomena dan dapat dimaknai

sebuah desain bangunan. Selanjutnya istilah pembelajaran didefinisikan sebagai perubahan diri siswa yang disebabkan oleh pengalaman (Slavin 2011).

Merujuk pada istilah model dan pembelajaran di atas, istilah model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai seperangkat pedoman yang digunakan guru sebagai pondasi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Joyce & Weil (2003) mengungkapkan definisi model pembelajaran diambil dari perspektif lingkungan belajar, sesuai dengan pendapat Dewey yang mengungkapkan inti proses belajar yaitu interaksi siswa dan bagaimana siswa belajar dengan lingkungan yang diatur sedemikian rupa. Lebih lanjut Arends (2012) mengungkapkan konsep model pembelajaran menyiratkan sesuatu yang lebih besar, serta mencakup yang lebih luas dan menyeluruh dari suatu strategi dan metode.

Hassard (2005) menyatakan model pembelajaran merupakan pondasi utama sebagai pedoman guru melakukan interaksi dan aktivitas dalam pembelajaran. Lebih lanjut Joyce & Weil (2003) mengungkapkan model pembelajaran mencakup seperangkat perancangan konseptual dirancang secara sistematis yang berhubungan dengan kurikulum yang mencakup diantaranya bahan ajar, buku kerja siswa, dan pedoman pengajaran. Sedangkan Arends (2010) mengungkapkan model pembelajaran merupakan pedoman guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk membantu siswa memperoleh informasi dalam pembelajaran, memperoleh berbagai keterampilan penting yang diperoleh dalam pembelajaran. Lebih

lanjut, Afandi, *et al.* (2013) model pembelajaran adalah suatu prosedur yang sistematis berfungsi sebagai pedoman mencapai tujuan pembelajaran termasuk strategi, metode, dan teknik.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut dapat didefinisikan model pembelajaran adalah seperangkat konseptual pedoman operasional yang sistematis yang berhubungan dengan kurikulum yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk memperoleh informasi baik aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang didalamnya mencakup bahan ajar, perencanaan pembelajaran, lembar kerja siswa sebagai pedoman pembelajaran.

Nation Research Council (2001) menyatakan model pembelajaran berfungsi sebagai elemen inti yang mempersatukan dan memadukan antara kurikulum, pengajaran dan penilaian. Lebih lanjut Joyce & Weil (2003) mengungkapkan model pembelajaran berfungsi mengajarkan siswa cara belajar yang efektif dan mempermudah siswa memperoleh informasi, gagasan, keterampilan, nilai, cara berpikir, serta untuk mengembangkan diri siswa. Maka dari itu gurur memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran (Robert, 2001).

#### **b. Karakteristik Model**

Menuru Arends (2010), model pembelajaran setidaknya memiliki tiga struktur yaitu (1) struktur tugas (*task structur*), (2) struktur tujuan (*goal structur*) dan (3) struktur penghargaan (*reward structur*). Penjelasan ketiga struktur tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Struktur tugas (*task structur*) yaitu bagaimana cara melibatkan pelajara diorganisasikan dan bentuk pekerjaan atau tugas yang diberikan kepada siswa. Struktur tugas mencakup bagaimana guru mengelola kelas, baik secara individua tau kelompok. Struktur tugas mencakup aspek kognitif maupun social, bentuk tugas dapat berupa lembar kerja siswa (*worksheets*) dan dapat berupa diskusi.
- 2) Struktur tujuan (*goal structur*) yaitu bagaimana sebuah pelajaran mengacu pada banyaknya interdependensi yang dibutuhkan siswa ketika mereka mengerjakan tugas. Struktur tujuan memiliki tiga karakteristik yaitu (a) individu, yaitu apabila tujuan tugas tidak membutuhkan interaksi antar siswa, tugas individu bertujuan untuk mengukur kemampuan individu dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. (b) kompetitif, yaitu struktur tugas yang bersifat kompetisi, dimana tugas tersebut bertujuan mengukur kemampuan individu dan kelompok, tugas tersebut dilakukan melalui permainan atau diskusi untuk mencari pemenang. Tugas tersebut dapat dilakukan dengan membandingkan antara hasil yang dicapai individu dengan individu lain, serta juga dapat berupa membandingkan antar kelompok dalam pembelajara, dan (c) koperatif, yaitu struktur tugas dimana dalam pembelajaran memerlukan kerjasama antar siswa, tujuan tugas tersebut bersifat mengukur kerjasama dalam kelompok.
- 3) Struktur reward merupakan struktur tugas pemberian reward pada siswa yang berhasil dalam pengerjaan tugas yang diberikan, reward

dapat bersifat individu, kompetisi maupun kooperatif. Struktur reward individu terjadi apabila reward dapat tercapai tanpa tergantung dengan apa yang dilakukan orang lain, sedangkan struktur reward kompetitif dapat dilakukan dengan membandingkan antar individu untuk mencari pemenang, dan struktur reward kooperatif yaitu dimana reward diberikan atas prestasi kelompok dalam pengerjaan tugas dalam pembelajaran.

Joyce & Weil (2003) menyatakan, model pembelajaran memiliki lima unsur utama, yaitu sintaks, prinsip reaksi, sistem sosial, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan dampak pengiring. Adapun komponen-komponen pembelajaran yang ditetapkan berdasarkan pendapat (Joyce *et al*, 2009) sebagai berikut:

#### 1) Sintaks

Sintaks (*Syntax*) menunjuk pada keseluruhan alur atau urutan kegiatan pembelajaran. Menurut (Joyce & well, 2003) *The syntax or phasing of the model describes the model in action*. Dengan demikian sintaks akan sangat membantu untuk melakukan proses pembelajaran secara berurutan, karena setiap aktivitas belajar terdiri dari beberapa tahapan yang menjadi satu kesatuan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran untuk membangun pengetahuan siswa dilakukan dengan menyiapkan petunjuk proses pembelajaran dan membantu siswa melakukan refleksi dalam berinteraksi dan berprestasi. Jika kita kaitkan dengan pendapat Marsigit (2016) pada tahap persiapan guru harus

menyiapkan lingkungan belajar matematika dan merencanakan kegiatan matematika. Dalam dua kegiatan tersebut, rincian aktivitas yang dapat dilakukan oleh guru, yaitu sebagai berikut.

- a. Merencanakan lingkungan belajar matematika
  - 1) Menentukan sumber ajar yang diperlukan
  - 2) merencanakan kegiatan yang bersifat fleksibel
  - 3) Merencanakan lingkungan fisik pembelajaran matematika
  - 4) Melibatkan siswa dalam menciptakan lingkungan belajar matematika
  - 5) Mengembangkan lingkungan sosial siswa
  - 6) Merencanakan kegiatan untuk bekerjasama
  - 7) mendorong siswa saling menghargai
  - 8) menelusuri peasaan siswa tentang matematika
  - 9) Mengembangkan model-model matematika
- b. Merencanakan kegiatan matematika
  - 1) Merencanakan kegiatan matematika yang seimbang dalam hal: materi, waktu, kesulitan, aktivitas, dsb
  - 2) Merencanakan kegiatan matematika yang terbuka
  - 3) Merencanakan kegiatan yang sesuai dengan kemampuan siswa
  - 4) Mengembangkan topik matematika
  - 5) kapan dan bilamana membantu siswa?
  - 6) Menggunakan berbagai sumber ajar (buku yang bervariasi)

Pembelajaran matematika berbasis budaya Jawa mengedepankan keaktifan siswa baik secara kelompok maupun individu, kegiatan tersebut dilakukan untuk melatih kemandirian siswa dalam menemukan solusi dari permasalahan yang sedang diselesaikan, guru dalam proses pembelajaran bertindak sebagai fasilitator dan memastikan siswa mengedepankan nilai-nilai budaya Jawa sebagai prinsip dalam membangun hubungan antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa lainnya, hal tersebut dilakukan untuk memastikan terciptanya kondisi saling menghargai dalam mengungkapkan pendapat seperti prinsip *andhap asor* dan sopan santun (tata krama) pada masyarakat Jawa.

Tahap-tahap pembelajaran dengan model pembelajaran matematika realistik berbasis budaya Jawa mengacu pada tahap pembelajaran berbasis masalah menurut Arends (2007), yaitu “ *Giving the orientation of the problem to students; organizing the students to examine; Assisting the investigation independently and groups; developing and present the artifacts and exhibit; analyzing and evaluate the process of answer the problem*”. Tahapan tersebut disesuaikan untuk dapat dilaksanakan untuk dapat dilaksanakan mengacu 3 (tiga) kegiatan inti dalam pembelajaran, yaitu pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup.

## 2) Sistem Sosial

Menurut Joyce & Weil (2003) *the social system describes student and teacher roles and relationships and the kind of norms that are encouraged*. Maksud dari pendapat tersebut adalah sistem sosial menyatakan peran an hubungan siswa dan guru, dan jenis-jenis norma yang diajarkan. Peranan kepemimpinan guru sangat berbeda dari satu model ke model lainnya. Dalam model ini, dikembangkan suasana demokratis. Interaksi antar siswa dalam melakukan aktivitas belajar mendapat penekanan penting dalam pelaksanaan model pembelajaran ini.

Guru bertugas sebagai fasilitator agar aktivitas pembelajaran ini dapat berlangsung baik. Guru perlu pula mengorganisasi pembelajaran sebaik mungkin agar siswa tetap di dalam aktivitas atau tugas belajar (*on-task*), memfasilitasi dan memotivasi siswa agar terjadi kerjasama yang baik dalam penyelesaian yang baik dalam penyelesaian masalah. Sistem sosial

pada pelaksanaan pembelajaran mendukung terciptanya suasana yang demokratis, terjadinya kerjasama yang baik antar siswa dalam kelompok belajar, siswa sebagai subjek dan fokus dalam usaha penyelesaian masalah, dan terbangunnya komunikasi yang intraktif anatar siswa atapun siswa dengan guru. Untuk itu perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Siswa tidak diperkenankan meminta jawaban secara langsung kepada guru ketika menyelesaikan masalah
2. Guru tidak diperkenankan memberikan jawaban langsung atas usaha penyelesaian masalah yang sedang dilakukan oleh siswa
3. Ketika diskusi berlangsung, guru dapat memberikan arahan akan tetapi tidak secara langsung diperkenankan benar atau salah setiap ide-ide yang dikemukakan oleh siswa
4. Setiap pengungkapan ide oleh siswa harus disertai dengan alasan.

Dengan model ini dampak dari system social diharapkan muncul norma, etika dan moral masyarakat Jawa yang terkenal dengan tindak tanduk dan tata krama yang sopan dan bisa menerapkannya dalam kehidupan sehari – hari siswa.

### **3) Prinsip Reaksi**

Prinsip reaksi berkaitan dengan cara guru memperhatikan dan memperlakukan siswa, termasuk bagaimana guru meberikan respon terhadap pertanyaan, jawaban, tanggapan, atau apa yang siswa lakukan. Guru dalam model pembelajaran yang dikembangkan berperan sebagai fasilitator atau moderator. Sebagai fasilitator, guru menyediakan sumber-

sumber belajar, mendorong siswa untuk belajar, dan memberikan bantuan bagi siswa untuk dapat belajar dan mengkonstruksi pemahamannya secara optimal. Sebagai moderator, guru memimpin aktivitas belajar siswa baik secara individual ataupun kelompok serta dalam penyampaian hasil kerja siswa. Tindakan guru yang merupakan prinsip dalam model pembelajaran ini sebagai berikut:

- a. Memberikan perhatian pada penciptaan suasana demokratis dan membangun interaksi siswa yang kondusif dan dinamis dalam kelompok kecil atau kelas.
- b. Menyediakan dan mengelola sumber-sumber belajar yang dapat mendukung aktivitas belajar atau penyelesaian masalah.
- c. Mengarahkan siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan melalui aktivitas kelompok atau diskusi kelas. Guru perlu menghindarkan diri dari adanya kebiasaan transfer pengetahuan.
- d. Memberikan bantuan terbatas pada setiap siswa (individual atau kelompok) berupa penjelasan secukupnya tanpa memberikan jawaban atas masalah yang dipelajari (prinsip *scaffolding*) atau pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah yang sedang dikerjakan.
- e. Menghargai pendapat dan memotivasi siswa untuk bersikap lebih kritis dalam mengkaji masalah yang berkaitan dengan produk budaya Jawa.
- f. Menempatkan diri sebagai suatu sumber informasi yang fleksibel dan menghindari posisi sebagai sumber informasi utama bagi guru.

#### 4) Sistem Pendukung

Sistem pendukung (*support system*) merupakan sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk menerapkan model pembelajaran yang dikembangkan. Menurut Joyce & Well (1980; 16) ” *We use this concept to describe not the model itself so much as the supporting condition necessary for its existence*”. Setiap pokok bahasan yang akan dibahas, guru perlu menyiapkan bahan ajar yang menuntut aktivitas matematika yang kontekstual bagi siswa (baik berupa buku siswa, hand out, dan sebagainya), lembar kegiatan siswa, perangkat evaluasi, dan media pembelajaran yang relevan.

Sistem pendukung yang akan disusun dalam penelitian MPMR-BNNBJ ini yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku guru, buku siswa dan perangkat evaluasi (soal kemampuan koneksi matematis) yang relevan dengan model pembelajaran yang dikembangkan yaitu model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai – nilai budaya Jawa.

#### 5) Dampak Intruksional dan Dampak Pengiring

Setiap model pembelajaran selalu diharapkan menghasilkan dampak intruksional dan dampak pengiring. Mengenai dampak pembelajara Joyce & Well (1980) mengemukakan:

*The effects of an environment can be direct-designed to come from the content and skills on which the activities are based. Or effects can be implicit in the learning environment. The description of the effects of model can validly be categorized as the direct or instructional effects and the directly or nurturant and effects. The instructional effects are those directly achieved leading the learner in certain. The nurturant come from experiencing the environment created by the model.*

Secara eksplisit model harus memiliki dampak atau imbas secara langsung maupun tidak langsung terhadap hasil belajar siswa. Pembelajaran dengan menggunakan model yang dikembangkan menempatkan siswa sebagai subjek dalam PBM. Guru tidak lagi berfungsi sebagai pemberi ilmu, tetapi lebih sebagai fasilitator. Guru menyiapkan berbagai perangkat pembelajaran, mengorganisasi siswa dalam melakukan aktivitas belajar, mendorong siswa untuk dapat belajar lebih fokus dan optimal. Mengarahkan diskusi siswa, serta mengajukan pertanyaan-pertanyaan *realistic* yang merangsang siswa untuk berpikir. Hal tersebut memungkinkan siswa dapat memahami sendiri setiap konsep atau prinsip matematika dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

## **5. Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)**

### **a. Konsep Pembelajaran RME**

Model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada pembelajaran matematika realistik. Pada tahun 1971 Hans Freudenthal mendirikan *Freudenthal Institute*. Sejak saat itu *Freudenthal Institute* mengembangkan pendekatan teoretik terhadap pembelajaran matematika yang dikenal dengan RME (*Realistics Mathematics Education*). RME mengkolaborasi pandangan-pandangan tentang apakah matematika itu, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika itu harus dibelajarkan. Hasil dari penelitian pengembangan dan teori-teori yang terkait

secara berkelanjutan diperoleh suatu pandangan baru atau dikenal dengan istilah *new insight*.

Gagasan utama dalam pembelajaran matematika realistik adalah “matematika merupakan aktivitas manusia” (Freudental, 1973; Trafferss, 1987; Gravemeijer, 1994; de Lange, 1999; Gravemeijer, 2004; Gravemeijer, 2010). RME pada prinsipnya menggunakan konteks kehidupan atau realitas dan lingkungan yang dipahami siswa untuk mempermudah mempelajari matematika (Soviawati, 2011; Wijaya, 2011). Realita dalam hal ini merupakan objek yang nyata/real/konkret yang dapat dilihat atau dibayangkan siswa. Sedangkan lingkungan adalah lingkungan di sekitar siswa maupun kehidupan sehari-hari siswa, sehingga tentu objek belajar siswa familiar oleh siswa. Lain halnya dengan matematika sebagai aktivitas, dalam konteks ini siswa harus memiliki pengalaman atau kesempatan untuk bereksperimen dengan matematika sebagai proses untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka (Wijaya, 2012).

Haeuvel-Panhuizen (2003) menyatakan dalam RME, siswa harus belajar matematika dengan mengembangkan dan menerapkan konsep dan alat matematika dalam situasi masalah kehidupan sehari-hari yang masuk akal bagi siswa. Dengan pekataan lain pembelajaran RME digunakan untuk membayangkan realita dan lingkungan buatan sebagai dasar untuk analisis matematis dan eksplorasi struktur matematika. Oleh sebab itu dalam pembelajaran matematika realistik, siswa harus belajar mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep matematika serta cara-caranya dalam

permasalahan kehidupan sehari-hari sehingga bermakna untuk siswa. Pendapat lain *Realistic Mathematics Education* (RME) didefinisikan sebagai pembelajaran kontekstual yang membutuhkan partisipasi atau kontribusi siswa dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konteks yang bermakna (Hidayat & Zanaton, 2015; Searle & Barmby, 2012). Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa RME adalah suatu pendekatan yang menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal pembelajaran dimana siswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan matematika formalnya melalui masalah-masalah realitas yang ada.

#### **b. Prinsip Kunci RME**

Pembelajaran matematika realistik memiliki keunikan dari pembelajaran yang lain, seperti yang disampaikan Fauzan, *et al.* (2006): (1) matematika dipandang sebagai aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari, maka pemecahan masalah matematika realistik menjadi sesuatu yang fundamental dalam pembelajaran matematika; (2) matematika dipandang sebagai aktivitas, maka ketika siswa belajar matematika, siswa tersebut melakukan *learning by doing* (bekerja dengan matematika); (3) siswa diberikan pengalaman untuk menemukan konsep matematika (*reinvent*) dibawah bimbingan guru; (4) proses pembelajaran yang interaktif dan demokratis, antar siswa dan siswa dengan guru; (5) interaktivitas merupakan hal yang utama dalam; (6). pembelajaran matematika formal dapat dikembangkan melalui pengetahuan informal siswa.

Pembelajaran matematika realistik memiliki prinsip seperti yang dikemukakan Gravemeijer (1994) dimana tiga prinsip kunci dalam pembelajaran matematika realistik adalah (1) menemukan kembali dengan bimbingan dan matematisasi progresif (*guided reinvention and progressive mathematizing*), (2) Fenomena yang bersifat didaktik (*didactical phenomenology*), dan (3) mengembangkan model sendiri (*self developed models*).

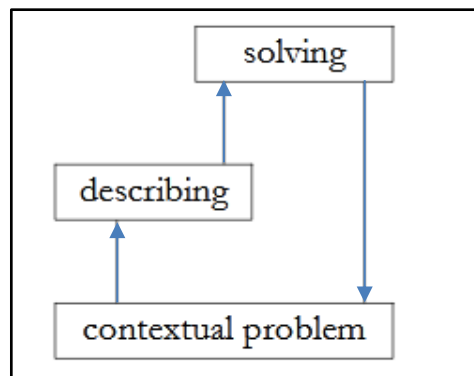
### **1) *Guided reinvention and progressive mathematizing***

Menemukan kembali dengan bimbingan dan matematisasi progresif berarti dalam mempelajari matematika perlu dilakukan agar siswa mempunyai pengalaman menemukan sendiri konsep atau prinsip dengan bimbingan orang dewasa (guru) melalui proses matematisasi horizontal dan vertikal (Fauzan, *et al.*, 2002). Dalam pembelajaran diusahakan agar siswa mengalami proses yang sama dengan yang dialami para matematikawan ketika menemukan konsep-konsep matematika.

Gravemeijer (1994) melihat bahwa prinsip *reinvention* sebagai proses pembelajaran jangka panjang di mana proses *reinvention* berkembang sebagai salah satu perubahan bertahap. Untuk mewujudkan pernyataan tersebut, perancang instruksional (guru) perlu merancang urutan masalah kontekstual yang sesuai. Proses pembelajaran yang kita temukan dalam pembelajaran matematika tradisional tentu bertentangan dengan pandangan tersebut. Di sini alur pembelajaran disusun dalam langkah-langkah pembelajaran yang terpisah, di mana setiap langkah dapat dikuasai secara mandiri.

Untuk memahami prinsip *reinvention* yang dibimbing dengan baik, terdapat perbedaan antara pendekatan realistik dan pemrosesan informasi mengenai proses *reinvention*. Menurut Gravemejer (1994) pendekatan pemrosesan informasi memandang matematika sebagai sistem yang siap pakai dengan diterapkan secara umum sebagai penyelesaian masalah matematika formal ke dalam prosedur pembelajaran dan kemudian digunakan untuk menerapkannya dalam permasalahan. Di sisi lain, pendekatan realistik memandang bahwa matematika sebagai aktivitas manusia, dan belajar matematika berarti melakukan kegiatan matematika, di mana pemecahan masalah sehari-hari adalah bagian penting dalam prosesnya.

Proses pemecahan masalah realistik ditunjukkan dalam model berikut dalam memecahkan masalah kontekstual.



**Gambar 9. pemecahan masalah realistik (Sumber: Gravemeijer, 1994)**

Proses pemecahan masalah kontekstual dengan menggunakan pengetahuan matematika formal, biasanya pada langkah pertama, masalah diterjemahkan ke masalah matematika (simbol matematika), kemudian masalah matematika diselesaikan dengan menggunakan cara matematika yang relevan. Pada akhirnya, solusi matematika diterjemahkan kembali ke dalam konteks

aslinya. Gravemeijer mengkritik model ini karena ada pengurangan informasi dalam proses penyelesaian masalah. Transformasi masalah kontekstual menjadi masalah matematika menyebabkan pengurangan informasi karena banyak aspek dari masalah asli akan dihilangkan. Ketika solusi matematika diterjemahkan kembali ke dalam konteks aslinya, itu melibatkan interpretasi. Di sisi lain, aspek-aspek yang dihilangkan harus dilihat dan diperhatikan kembali. Yang sering terjadi adalah bahwa pemecahan solusi matematika tidak benar-benar cocok dengan masalah aslinya.

Pemecahan masalah realistik yang ditunjukkan Gambar 2.2 melewati tiga tahap dengan menjelaskan masalah kontekstual secara lebih informal (bahasa siswa), kemudian masalah dipecahkan, dan kemudian menerjemahkan pemecahan masalah kembali ke dalam konteks. Gravemeijer (1994) menjelaskan keuntungan dari penyelesaian masalah dengan menggunakan pendekatan ini sebagai berikut: (1) untuk mengatasi masalah dilakukan secara informal daripada menerapkan prosedur standar; (2) problem masalahnya dijelaskan dengan cara yang memungkinkan siswa untuk mengatasinya dengan begitu siswa akan memahami masalah dengan lebih baik; (3) deskripsi uraian yang diberikan menggunakan simbol yang diciptakan sendiri (tidak perlu disajikan dalam bahasa matematika yang diterima secara umum); (4) terjemahan dan interpretasi dari solusi lebih mudah karena simbol itu bermakna.

Matematisasi adalah kegiatan yang sangat penting dalam RME bahkan nyawa dari RME adalah matematisasi itu sendiri. Kegiatan matematisasi ini melibatkan generalisasi dan formalisasi (Gravemeijer, 1994).

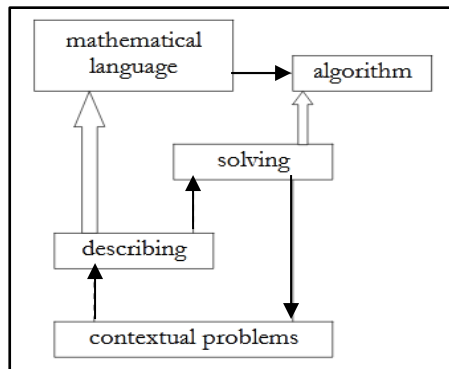
Formalisasi meliputi pemodelan, melambangkan, merencanakan dan mendefinisikan, dan menggeneralisasi adalah untuk memahami dalam arti reflektif. Dengan memecahkan masalah kontekstual dalam pendekatan realistik siswa belajar untuk membuat matematisasi masalah kontekstual. Proses ini disebut matematisasi (Treffers, 1987, 1991).

Karena proses matematisasi sangat penting untuk mengembangkan pengetahuan dari pemikiran anak-anak (Freudenthal, 1968; Resnick, Bill & Lesgold, 1992; Treffers, 1991), maka perlu untuk memulai proses tersebut dengan membuat matematisasi masalah-masalah kontekstual yang berasal dari anak-anak sehari-hari- realitas kehidupan. Dengan melakukan itu, anak-anak memiliki kesempatan untuk menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan bahasa informal. Treffers (1987) menyebut proses ini sebagai matematika horizontal. Dalam jangka panjang, setelah siswa mengalami proses serupa (melalui penyederhanaan dan formalisasi), bahasa informal akan dikembangkan menjadi bahasa yang lebih formal atau terstandarisasi. Pada akhir proses ini para siswa akan sampai pada suatu algoritma. Proses matematisasi materi matematis disebut matematisasi vertikal (Treffers, 1987)

Proses matematika horizontal dan vertikal dijelaskan pada Gambar 2.3. Matematisasi horizontal terjadi ketika siswa menggambarkan masalah kontekstual menggunakan strategi informal mereka untuk menyelesaikannya. Jika strategi informal mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah menggunakan bahasa matematika atau untuk menemukan algoritma, maka proses gerakan ini menunjukkan matematisasi vertikal.

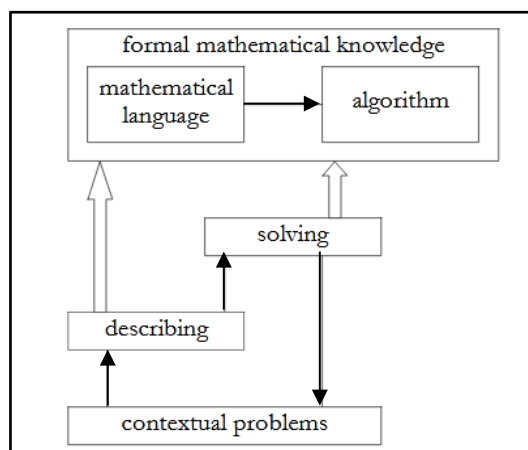
De Lange (1987) membedakan antara matematika horizontal dan vertikal secara lebih rinci berdasarkan jenis kegiatan. Kegiatan-kegiatan dalam matematika horizontal melibatkan mengidentifikasi matematika spesifik dalam konteks umum; skema; merumuskan dan memvisualisasikan masalah dengan cara yang berbeda; menemukan hubungan; menemukan keteraturan; mentransfer masalah dunia nyata ke masalah matematika; dan mentransfer masalah dunia nyata ke model matematika yang dikenal. Sementara itu, dalam matematisasi vertikal, kegiatan termasuk mewakili hubungan dalam suatu rumus; membuktikan keteraturan; memperbaiki dan menyesuaikan model; menggunakan model yang berbeda; menggabungkan dan mengintegrasikan model; merumuskan konsep matematika baru; generalisasi.

Senada dengan hal tersebut, Wijaya (2011) juga menyampaikan proses matematisasi horizontal dapat dicapai melalui, (1) identifikasi masalah; (2) skematisasi; (3) visualisasi dan formulasi; (4) pencarian pola; (5) transisi masalah kontekstual ke model matematika. Lebih lanjut Wijaya (2011) juga menyampaikan kegiatan-kegiatan proses matematisasi vertikal dapat terjadi pada serangkaian kegiatan, (1) representasi suatu relasi ke dalam suatu rumus; (2) pembuktian keteraturan; (3) penyesuaian dan pengembangan model matematika; (4) penggunaan model matematika yang bervariasi; (5) pengombinasian model matematika; (6) perumusan suatu konsep matematika baru; (7) generalisasi.



**Gambar 10. Matematisasi vertikal**

Matematisasi vertikal merupakan bentuk proses *formalizing* dimana model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi pondasi dalam pengembangan matematika yang lebih formal melalui matematisasi vertikal (Wijaya, 2011). Dalam proses pembelajaran seperti yang digambarkan dalam Gambar 2.4, jika siswa dapat (kembali) membangun pengetahuan matematika formal, itu berarti mereka melakukan proses *reinvention*. Gravemeijer (1994) membuat skema proses ini pada gambar berikut.



**Gambar 11. Proses penemuan kembali (*reinvention*)**

Meskipun dalam Gambar 2.4 proses *reinvention* disajikan dengan menggunakan panah satu arah, pada kenyataannya itu adalah proses berulang.

Dengan kata lain, sebelum menemukan kembali pengetahuan matematika formal, siswa mengalami proses menggambarkan dan memecahkan masalah kontekstual yang memiliki solusi prosedur serupa (Gravemeijer, 1994). Dalam proses ini siswa mengembangkan strategi informal mereka ke dalam bahasa atau algoritma matematika.

Menurut Treffers (Streefland, 1991), proses matematisasi diklasifikasikan dalam empat pendekatan pembelajaran dalam pendidikan matematika yaitu: mekanistik, empiristik, strukturalistik, dan realistik. Perbedaan keempat pendekatan ini terletak pada sejauh mana pendekatan tersebut memberikan penekanan pada kedua komponen. Treffers menggambarannya dalam tabel berikut ini.

**Tabel 4. Matematisasi dalam Pendidikan Matematika**

|                      | <i>Horizontal</i> | <i>Vertical</i> |
|----------------------|-------------------|-----------------|
| <i>Mechanistic</i>   | –                 | +               |
| <i>Empiristic</i>    | +                 | –               |
| <i>Structuralist</i> | –                 | +               |
| <i>Realistic</i>     | +                 | +               |

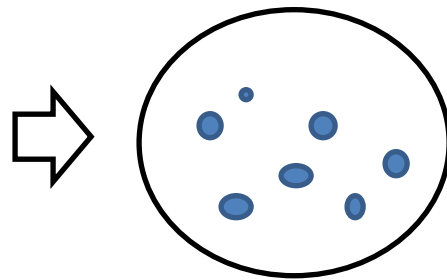
Menurut Treffers (Streefland, 1991) kedua komponen matematisasi tidak terdapat dalam pendekatan mekanistik. Pendekatan mekanistik bersifat algoritmik dan cenderung menjadikan proses pembelajaran menggunakan metode ceramah dan latihan menggunakan rumus-rumus dan hukum-hukum matematika. Dalam pendekatan empiristik, matematisasi horizontal dimanifestasikan secara jelas dengan menggunakan cara informal sebagai basis pembelajaran, namun tanpa dukungan model-model, skema dan sejenisnya, pembelajaran sukar mencapai tingkat formal. Dalam pendekatan strukturalistik, operasi-operasi bentuk-bentuk matematis, dan sejenisnya dikonkretkan dengan

alat bantu atau media pembelajaran yang sengaja dibuat sebagai representasi konsep dan ide-ide matematika. Matematisasi vertikal berlangsung dengan media terstruktur tersebut. Namun, aplikasi matematika tidak mungkin tercapai, kecuali siswa sudah memahami bagaimana prosedur yang dipelajarinya. Akibatnya, anak-anak tidak dapat mengembangkan lebih lanjut cara ilmiah dan formal mereka sendiri.

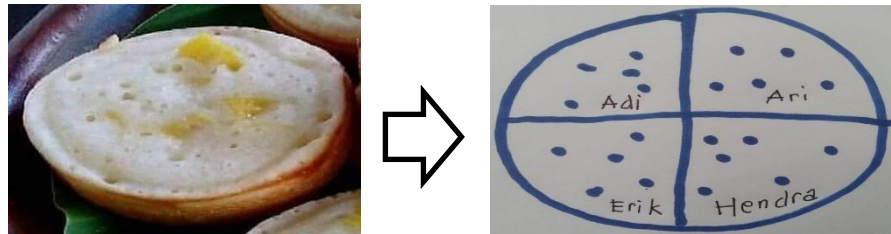
Pembelajaran matematika realistik memungkinkan matematisasi horizontal dan vertikal. Sebagai contoh, ketika siswa diberikan sebuah permasalahan sederhana yang berkaitan dengan permasalahan kontekstual sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sebagai berikut.

*“Ata mendapatkan hadiah kado ulang tahun berupa Apem utuh. Kemudian Ata membaginya kepada 4 temannya yaitu Adi, Ari, Hendra, dan Erik. Berapa bagian yang didapatkan masing-masing temannya tersebut?”*

Bentuk permukaan makanan tradisional *Apem* menyerupai bangun datar lingkaran. Dalam proses pemecahan masalah kontekstual tersebut, siswa mencoba mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan memvisualisasikan bentuk *Apem* tersebut ke dalam gambar yang berbentuk bangun datar lingkaran. Siswa memahami bahwa permasalahan yang diberikan berkaitan dengan pecahan.

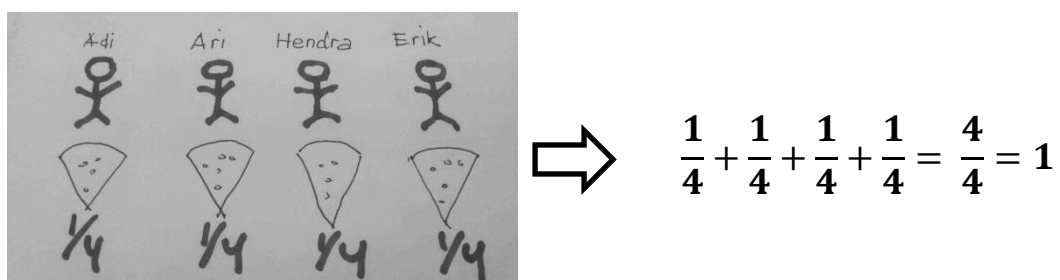


Setelah itu siswa akan mencoba untuk memformulasi dengan memotong *apem* tersebut dengan membaginya menjadi empat bagian yang sama.



**Gambar 12. proses matematisasi horisontal**

Setelah siswa membagi *Apem* menjadi 4 bagian yang sama, maka setiap anak akan mendapatkan masing-masing bagian yang sama sebanyak  $\frac{1}{4}$  bagian. Siswa melakukan pencarian hubungan, dan pada akhirnya mentransfer masalah nyata ke dalam model matematika. Proses ini disebut matematisasi horisontal. Dapat disimpulkan bahwa dalam proses matematisasi horisontal untuk menyelesaikan masalah dunia nyata, diawali dengan dengan masalah kontekstual kemudian perlahan meninggalkan situasi dunia nyata melalui proses formalisasi. Ketika siswa sudah menyelesaikan masalah dengan cara dan bahasa mereka sendiri, ketika mereka mulai mengembangkan ke dalam bahasa matematika, maka siswa tersebut melakukan matematisasi vertikal.

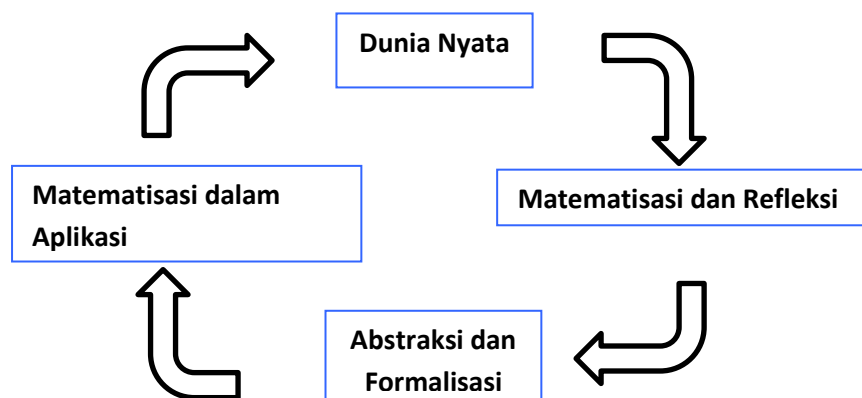


**Gambar 13. Proses matematisasi vertikal**

Matematisasi vertikal merupakan bentuk proses formalisasi (*formalizing*) dimana model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal (Wijaya, 2011). Maka dari pernyataan tersebut, ketika siswa mulai merepresentasikan konsep tersebut dan mengorganisasi ke dalam konsep matematika dan melakukan pembuktian dengan menjumlahkan  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1$ . Itulah yang disebut proses matematisasi vertikal

Dari proses tersebut, siswa mulai menemukan konsep seperempat atau satu bagian dari empat bagian yang sama (dilambangkan dengan  $\frac{1}{4}$ ). Setelah mereka cukup familiar terhadap proses-proses pemecahan yang serupa, mereka akan mulai menggunakan bahasa yang lebih formal.

Menurut de Lange (1987) proses pengembangan konsep-konsep dan ide-ide matematika berawal dari dunia nyata, mematematisasi, kemudian membawa kembali ke dunia nyata. Hal ini diperlihatkan dalam gambar 2.3 berikut.



**Gambar 14. Matematisasi Konseptual (de Lange, 1987)**

Dalam pembelajaran matematika realistik, dunia nyata digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Untuk menekankan bahwa proses lebih penting daripada hasil (matematisasi) yaitu proses mematematikakan dunia nyata. Dari proses matematisasi tersebut menghasilkan sebuah abstraksi dan formalisasi yang kemudian diaplikasikan ke dalam dunia nyata.

## 2) *Didactical phenomenology*

Freudenthal (1983) menganjurkan fenomenologi yang sifatnya didaktis. Ini menyiratkan bahwa dalam belajar matematika kita harus mulai dari fenomena yang bermakna bagi siswa, yang mendorong untuk merangsang proses belajar.

Menurut Gravemeijer (1994), tujuan dari penyelidikan fenomenologis adalah untuk menemukan situasi masalah di mana pendekatan spesifik situasi dapat digeneralisasi, dan untuk menemukan situasi yang dapat membangkitkan prosedur solusi paradigmatik yang dapat diambil sebagai dasar untuk matematisasi vertikal. Tujuan ini berasal dari fakta bahwa matematika secara historis berevolusi dari penyelesaian masalah praktis.

Implikasi dari prinsip fenomenologi didaktis adalah bahwa pengembangan pembelajaran harus menyajikan siswa dengan masalah kontekstual yang diambil dari fenomena yang nyata dan bermakna bagi mereka. Tetapi kadang-kadang guru matematika salah paham pada label “realistis” dalam RME. Guru biasanya mengartikannya sebagai merujuk pada benda atau situasi nyata di lingkungan sekitar. Gravemeijer (1994) mengatakan bahwa penggunaan label “realistis” mengacu pada fondasi pengetahuan matematika

dalam situasi yang nyata bagi siswa. Masalah konteks dalam RME tidak harus berurusan dengan situasi kehidupan sehari-hari yang otentik. Bahkan Van den Heuvel Panhuizen (1998) mengatakan bahwa penggunaan kata *realistic* tidak hanya menunjukkan suatu koneksi dengan *real-world* tetapi juga situasi yang dapat dibayangkan oleh siswa. Yang terpenting disini adalah bahwa konteks di mana masalah berada adalah pengalaman nyata bagi siswa dalam bahwa mereka dapat segera bertindak secara cerdas dalam konteks ini. Tentu saja tujuannya adalah bahwa pada akhirnya matematika itu sendiri dapat menjadi konteks pengalaman nyata bagi siswa. '

### 3) *Self developed models*

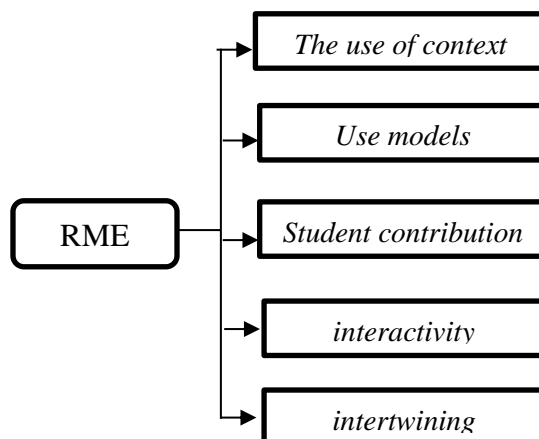
Prinsip kunci ketiga untuk desain pembelajaran di RME adalah model yang dikembangkan sendiri atau model yang muncul (Gravemeijer 1994). Prinsip ini memainkan peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan informal dan pengetahuan formal. Ini menyiratkan bahwa kita harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan dan mengembangkan model mereka sendiri ketika mereka memecahkan masalah. Pada awalnya para siswa akan mengembangkan model yang akrab bagi mereka. Setelah proses generalisasi dan formalisasi, model secara bertahap menjadi entitas sendiri. Gravemeijer (1994) menyebut proses ini transisi dari *model-of* ke *model-for*. Setelah transisi, model dapat digunakan sebagai model untuk penalaran matematis (Gravemeijer, 1994).

Berkaitan dengan prinsip *self developed models*, dalam menyelesaikan masalah kontekstual siswa diberi kesempatan menggunakan cara-cara mereka

sendiri berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki. Dengan demikian kepada siswa dibiasakan untuk bebas berpikir dan berani berpendapat. Dalam PMR mengembangkan model sendiri berarti dalam menyelesaikan masalah kontekstual siswa diberi kesempatan mengembangkan model sendiri, sehingga memungkinkan muncul banyak model buatan siswa (Fauzan, 2002). Model-model tersebut diharapkan akan berubah dan mengarah kepada bentuk yang lebih baik menuju ke arah pengetahuan matematika formal. Dalam PMR diharapkan terjadi urutan dari matematika konkret → model konkret (*model of*) → model formal (*model for*) → matematika formal. Wijaya (2011) menyebut urutan tersebut dengan level situasional, referensial, general, dan formal.

**c. Karakteristik Pembelajaran Matematika Realistik**

Untuk membedakan PMR dengan pembelajaran lain terdapat lima karakteristik yang mengacu pada ketiga prinsip di atas. Lima karakteristik tersebut (Gravemeijer, 1994) adalah (1) *the use of context*, (2) *use models*, *bridging by vertical instrument*, (3) *students contribution*, (4) *interactivity*, dan (5) *intertwining*.



**Gambar 2.8. Karakteristik RME**

1) *The use of context*

Menggunakan masalah kontekstual berarti pembelajaran diawali dengan menggunakan masalah kontekstual. Berdasarkan Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers (2005) kata nyata atau real berarti membuat nyata dalam pikiran siswa. Dengan demikian kata nyata tidak selalu diartikan situasi kehidupan nyata. Sebagai gantinya guru dapat memberikan pembelajaran yang membawa situasi kontekstual yang dapat dibayangkan siswa. Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers (2005) mengemukakan bahwa masalah aplikasi harus bermakna, informatif, dan formatisasi yang sesuai. Karakteristik ini penting untuk memungkinkan siswa membayangkan situasi secara memadai dan, dengan demikian dapat memanfaatkan pengalaman dan pengetahuan mereka sebelumnya. Namun tidak menutup kemungkinan untuk melakukan aktivitas dunia nyata dalam pembelajaran matematika. Masalah kontekstual yang dipilih sebagai titik awal (*starting point*) pembelajaran harus merupakan masalah sederhana yang dikenal siswa. Wijaya (2012) mengemukakan beberapa kriteria konteks yang baik, yaitu (1) konteks menarik perhatian siswa dan mampu membangkitkan motivasi; (2) penggunaan konteks dalam RME bukan untuk menerapkan konsep, tetapi untuk membentuk suatu konsep; (3) konteks tidak melibatkan suatu emosi; (4) memperhatikan pengetahuan awal

yang dimiliki siswa; dan (5) konteks tidak memihak gender (jenis kelamin).

2) *Use models*

menggunakan model berarti dalam menyelesaikan masalah kontekstual diharapkan siswa mengembangkan model sendiri. Hal ini sebagai jembatan antara level pemahaman yang satu ke level pemahaman yang lain dengan menggunakan instrumen-instrumen vertikal, seperti model-model, skema-skema, diagram-diagram dan simbol-simbol.

3) *Students contribution*

Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers (2005), guru harus menyediakan lingkungan belajar yang efektif yang dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar. Menggunakan kontribusi siswa, berarti dalam pembelajaran diharapkan siswa mengkonstruksi sendiri konsep atau strategi pemecahan masalah dengan bimbingan guru. Selanjutnya Interaktivitas berarti dalam pembelajaran diharapkan terdapat interaksi yang optimal antara siswa dengan siswa maupun antara siswa dengan guru.

4) *Interactivity*

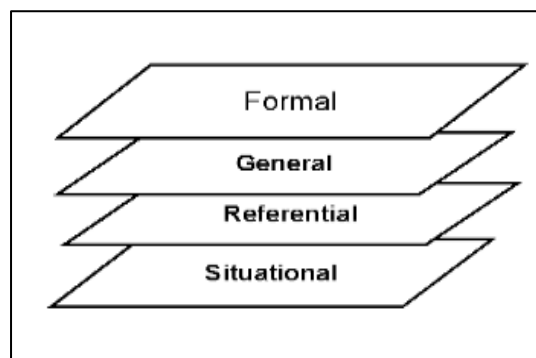
Prinsip interaktivitas didasarkan pada gagasan tentang pentingnya diskusi, komunikasi, kerja sama, dan negosiasi dalam proses pembelajaran yang konstruktif. Van Eerde, Hajer

& Prenger (2008) membedakan antara dua bentuk interaksi: interaksi vertikal dan interaksi horisontal. Interaksi vertikal terjadi ketika guru memimpin diskusi dengan sekelompok siswa atau dengan siswa secara individu. Interaksi horisontal terjadi ketika interaksi siswa-siswa terjadi. Para guru diharapkan dapat merangsang siswa untuk mendengarkan dan belajar dari satu sama lain. Perbedaan pendapat juga didorong. Ini dapat memberikan diskusi yang lebih produktif sehingga siswa dapat belajar dari satu sama lain dan merenungkan jawaban mereka sendiri. Proses pembelajaran bersifat interaktif antara siswa dengan guru dalam hal bimbingan, interaktif antar siswa dalam hal negosiasi pemikiran.

5) *intertwining*

Prinsip *intertwinement* dalam hal ini, dalam belajar matematika merupakan suatu untaian yang saling berkaitan dan tidak berdiri sendiri-sendiri (Revina & Leung, 2018). Menurut prinsip ini, terjalannya domain matematika dan terjalannya berbagai kegiatan dilakukan untuk memberikan pemahaman yang lebih luas tentang penerapan matematika pada siswa. yang berarti terdapat keterkaitan diantara berbagai bagian dari materi pembelajaran. Struktur dan konsep matematika saling berkaitan. Melalui *intertwining* inilah kemampuan koneksi matematis dibangun.

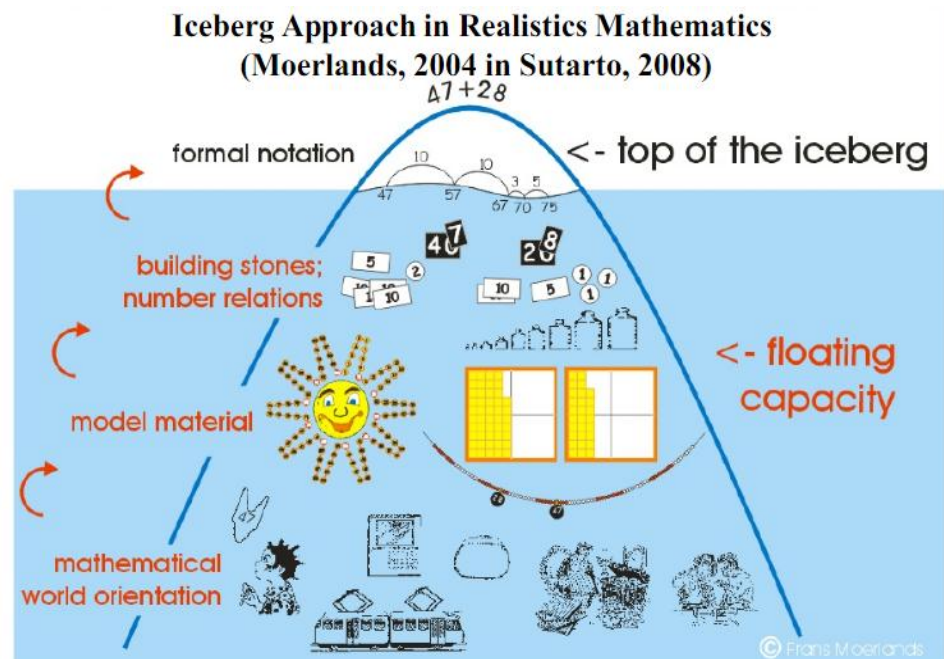
Pendidikan Matematika Realistik (PMR) mendasarkan aktivitas pembelajaran matematika berdasarkan pada tahap perkembangan siswa, yang dapat dianalogikan dengan fenomena gunung es (*iceberg*) (Marsigit, 2014). Ilmu matematika formal yang nampak dari diri siswa merupakan puncak dari gunung es. Meskipun ilmu abstrak tersebut terlihat sangat sedikit, ilmu tersebut dibangun oleh kaki – kaki gunung es yang sangat besar dan banyak tetapi tidak terlihat. Jika pondasi gunung es rapuh maka puncaknya akan mudah roboh. Begitu pula dengan ilmu matematika informal siswa tidak kokoh maka ilmu formalnya juga akan mudah hilang. Aktivitas pembelajaran matematika dalam PMR dapat divisualisasikan dengan empat model yaitu matematika konkret, model konkret, model formal, dan matematika formal (Gravemeijer, 1994)



**Gambar 15. Empat level pemodelan RME**

Kata model disini bukan berarti media atau alat peraga, tetapi merupakan representasi matematis dari suatu masalah (Maab, 2010). Disinilah pengembangan model yang dikembangkan siswa menjadi perhatian dalam pendidikan matematika di berbagai negara (Leiss, Schukajlow, Blum, Messner, & Pekrun, 2010). Bahkan Wijaya (2010) mengungkapkan penggunaan model merupakan salah satu hal yang diperhatikan dalam RME.

Hierarki dari matematika konkret ke matematika formal dalam pembelajaran matematika realistic (RME) lebih lanjut dapat divisualisasikan dalam gambar berikut.



**Gambar 16. Fenomena gunung es (*iceberg*) dalam Pendidikan**

Penjelasan dari gambar gunung es yang dikemukakan Moerlands di atas, untuk menemukan prosedur menjumlahkan bilangan dua angka (misalnya  $47+26$ ), pembelajaran diawali dengan berbagai aktivitas yang terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari, seperti menjumlahkan penumpang dari gerbong gerbong kereta api, menjumlahkan banyaknya benda di sekitar, dan lain sebagainya. Selanjutnya, konsep penjumlahan dilakukan melalui sajian visual atau tiruan benda nyata yang mengikuti struktur tertentu. Berikutnya penjumlahan bilangan yang dituliskan pada kartu bilangan yang

menggunakan struktur sepuluh atau struktur lima, dan satuan. Terakhir siswa menemukan cara menjumlahkan dengan bantuan garis bilangan (*number line*) dengan lompat sepuluh atau teknik puluhan dengan puluhan, satuan dengan satuan, dan sebagainya. Sampai pada matematika formal dimana siswa dapat menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan notasi matematis  $47 + 28$ . Melalui contoh diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran diawali dengan permasalahan konkrit menuju abstrak.

Sebagai contoh lain, penerapan fenomena *iceberg* untuk materi volume bangun ruang adalah sebagai berikut. Sebagai langkah awal siswa diberikan (1) permasalahan kontekstual berupa aktivitas mengukur volume benda-benda di sekitar yang menyerupai bangun ruang balok misalnya akuarium, kamar mandi, kardus yang berisi kotak snack, dan lain sebagainya. Siswa tersebut diminta untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi benda. Dengan melakukan perkalian panjang, lebar, dan tinggi benda maka ketemulah volumenya; (2) Pada tahapan matematika model konkret/ *model of* (referensial), siswa diminta untuk mengamati model bangun ruang balok dengan media kubus kecil (*cubic*) yang membentuk bangun balok besar dengan menghitung jumlah kubus kecil yang membentuk balok besar tersebut; (3) pada tahap model formal/ *model for* (general), siswa sudah mulai dibawa ke matematika semi abstrak dengan menghitung jumlah sisi panjang, lebar, dan tinggi balok; (4) pada tahap matematika formal, siswa sudah mulai

berpikir abstrak dengan notasi angka-angka atau menemukan sebuah pola (*reinvention*) atau rumus bahwa volume balok adalah  $p \times l \times t$ , Melalui aktivitas tersebut, siswa secara langsung melakukan refleksi dan menerapkan konsep formal tersebut dengan mengaitkan (koneksi) permasalahan dengan dengan aspek lain dan dalam kehidupan sehari-hari.

Konsep matematika muncul dari usaha manusia memecahkan persoalan dunia nyata (Marsigit, *et al.*, 2015), ini berarti bahwa matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris kemudian pengalaman itu diproses di dalam rasio yang dikelolah secara analisis melalui penalaran di dalam struktur kognitif seseorang. Agar sampai pada terbentuknya konsep-konsep matematika yang mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika atau bahasa formal matematik yang sifatnya universal.

Dalam penelitian ini, pengembangan model mengacu pada pembelajaran matematika realistik. Dimana konsep utama dalam pembelajaran matematika realistik, matematika merupakan aktivitas manusia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan pembelajaran diawali dengan masalah matematika kontekstual sehingga pembelajaran matematika lebih bermakna.

#### **d) Pembelajaran Volume Bangun Ruang dengan RME di Sekolah Dasar**

Salah satu karakteristik RME adalah penggunaan konteks sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika. Maka, aktivitas siswa adalah memahami konsep matematika melalui permasalahan konteks kehidupan sehari-hari yang dapat dipikirkan siswa atau imajinasi siswa. Sebagai contoh, dalam kurikulum matematika di sekolah dasar khususnya kelas 5 terdapat kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa pada materi volume bangun ruang yaitu pada kompetensi dasar (KD):

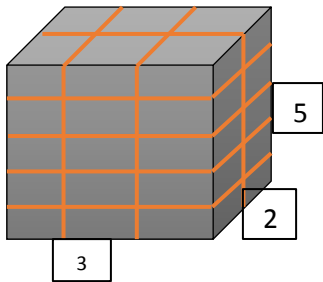
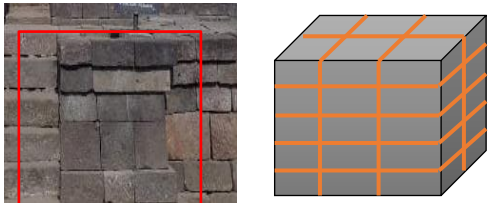

3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga

Melalui pembelajaran matematika realistic (RME), sebagai titik awal siswa dikenalkan benda sekitar yang menyerupai balok dengan mengamati dan memahami karakteristik balok melalui bentuk dinding candi Cetho, Karanganyar, Jawa Tengah. Melalui dinding candi Cetho siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri balok serta diberikan permasalahan menentukan volume balok dengan menghitung jumlah batu kecil yang menyusun balok besar.

Selanjutnya melalui bimbingan guru siswa mengabstraksi dinding Candi dengan gambar lengkap dengan ukuran candi. Disinilah siswa dapat menggunakan kesempatan menggunakan modelnya sendiri (*self developed model*) dalam memecahkan masalah menentukan volume balok. Gravemeijer (1994) menyebut proses ini transisi dari *model of ke model for*. Dengan perkataan lain, siswa diberi kesempatan menggunakan caranya

sendiri berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki.

Proses proses transisi siswa dari matematika konkrit – *model of – model for* akan menemukan sebuah pola yang mengarah pada pengetahuan matematika formal yaitu menemukan rumus volume balok, dimana volume balok merupakan perkalian sisi panjang, sisi lebar dan sisi tinggi.

|                    |  |
|--------------------|--|
| Matematika formal  | $V = 3 \times 2 \times 5$ $V = p \times l \times t$                                  |
| Model formal       |   |
| Model konkret      |  |
| Matematika konkret |  |

**Gambar 17. Proses reinvention volume balok melalui konteks Candi Cetho**

Proses menemukan rumus dengan pembelajaran matematika realistic memberikan peluang pada siswa untuk memahami bagaimana rumus volume ditemukan melalui pengalaman siswa sendiri. Sehingga, siswa dapat menanamkan rumus dalam memory ingatannya jangka panjang dan

tidak mudah lupa. Jika dibandingkan dengan pembelajaran berbasis rumus, dimana siswa dikenalkan rumus dengan hafalan tanpa diajak untuk melakukan aktivitas menemukan rumus, maka siswa hanya pandai berhitung dan akan kesulitan mengaplikasikan rumus ke dalam soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, secara tidak langsung siswa juga mengalami proses matematika vertikal dan matematika horizontal.

## **6. Konsep Pembelajaran Matematika dan Budaya**

### **a. Konsep Budaya**

Budaya berkembang dalam kehidupan manusia. Budaya merupakan hasil cipta, rasa dan karsa manusia. Hofstade & Hofstede (2005) mengemukakan bahwa budaya merupakan slogan untuk semua bentuk dan cara berpikir, merasakan, dan bertindak dalam berbagai hal. Budaya bukanlah sesuatu yang hanya mendukung cara berpikir yang baik, akan tetapi meliputi segala sesuatu yang biasa ataupun yang luar biasa dalam kehidupan. Sedangkan menurut ilmu antropologi, budaya merupakan keseluruhan sistem gagasan, tindakan, dan hasil karya manusia dalam rangka kehidupan masyarakat yang dijadikan milik diri manusia dengan belajar (Koentjaraningrat, 1985). Hal tersebut mengartikan bahwa hampir seluruh aktivitas manusia merupakan budaya atau kebudayaan karena hanya sedikit sekali tindakan manusia dalam rangka kehidupan masyarakat yang tidak memerlukan belajar dalam membiasakannya. Sedangkan ahli sejarah budaya mengartikan budaya sebagai warisan atau tradisi suatu masyarakat.

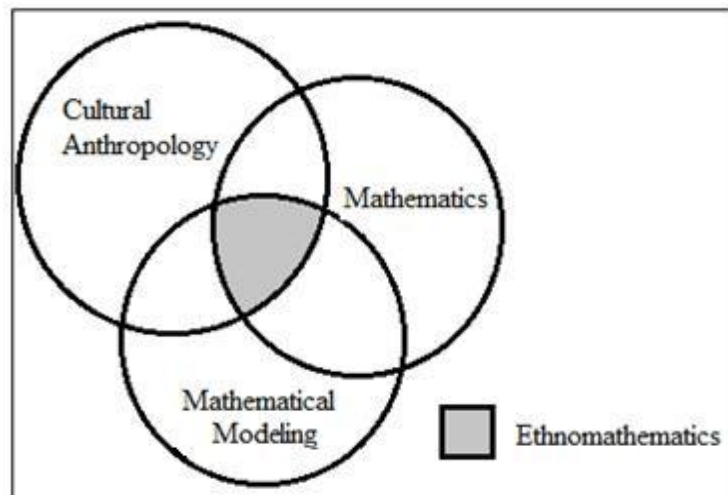
Untuk memudahkan pembahasan, kebudayaan dibagi menjadi tujuh unsur yang dapat ditemukan pada semua bangsa di dunia, meliputi: (1) Bahasa, dengan wujud ilmu komunikasi dan kesusteraan mencakup bahasa daerah, pantun, syair, novel-novel, dan lain sebagainya; (2) Sistem pengetahuan, meliputi *science* (ilmu - ilmu eksak) dan humanities (sastra, filsafat, sejarah, dsb); (3) Organisasi sosial, seperti upacara-upacara (kelahiran, pernikahan, kematian); (4) Sistem peralatan hidup dan teknologi, meliputi pakaian, makanan, alat-alat upacara, dan kemajuan teknologi lainnya; (5) Sistem mata pencaharian hidup; (6) Sistem religi, baik sistem keyakinan, dan gagasan tentang Tuhan, dewa-dewa, roh, neraka, surga, maupun berupa upacara adat maupun benda-benda suci dan benda-benda religius (candi dan patung nenek moyang) dan lainnya; (7) Kesenian, dapat berupa seni rupa (lukisan), seni pertunjukan (tari, musik,) seni teater (wayang), seni arsitektur (rumah, bangunan, perahu, candi, dsb), berupa benda-benda indah, atau kerajinan.

#### **b. Ethnomatematika Budaya Jawa**

Inovasi pembelajaran matematika perlu dilakukan supaya dapat mengakomodasi perubahan yang berkelanjutan dalam demografi siswa di kelas (Rosa & Orey, 2011). Maka memadukan pembelajaran matematika dengan unsur budaya menjadi penting. Menurut Velasquez & Lobo (2004), perspektif ini merupakan komponen penting dalam pendidikan yang relevan secara budaya karena mendorong guru mengkontekstualisasikan pembelajaran matematika dengan menghubungkan materi matematika dengan budaya dan

pengalaman kehidupan siswa. Matematika dan budaya merupakan dua hal yang berkaitan erat.

Hubungan matematika dan budaya dapat dikaitkan dalam setting khusus dengan menggunakan etnomatematika (Albanese & Perales, 2015). Sedangkan tujuan etnomatematika adalah memahami hubungan antara matematika dan budaya, sehingga siswa dan masyarakat umum dapat mengerti dan matematika menjadi lebih mudah dipahami (Abdullah, 2017). Dengan kata lain, studi etnomatematika sangat penting dalam mempelajari budaya antropologi (etnografi), pemodelan matematis dan matematika itu sendiri. Sejalan dengan hal tersebut D'Ambrosio (1985) menyatakan bahwa tujuan dari adanya etnomatematika adalah untuk mengakui bahwa ada cara-cara berbeda dalam melakukan aktivitas matematika dengan mempertimbangkan konsep matematika yang dikembangkan oleh berbagai sektor masyarakat serta dengan mempertimbangkan aspek yang berbeda di mana budaya menjadi objek dalam belajar matematika (cara mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, bermain dan lainnya). Persimpangan komponen matematika, pemodelan matematis dan etnografi yang disebut etnomatematika. Hubungan ini bisa digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 18. Etnomatematika merupakan irisan tiga disiplin ilmu (Rosa & Orey, 2013)**

Strategi yang dapat digunakan guru untuk mengajarkan matematika berbasis etnomatematika adalah dengan cara menerapkan pembelajaran matematika dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (Rosa & Orey, 2013) yang mulai dikembangkan di Belanda pada tahun 1970an. Teori ini sangat dicetuskan oleh Hans Freudenthal dimana konsep utamanya “Matematika sebagai aktivitas manusia” (Shanty, 2016; Prahmana *et al.*, 2012). Pendekatan tersebut dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota masyarakat. Menurut Rosa dan Orey (2008), kurikulum matematika yang relevan secara budaya harus fokus pada peran matematika dalam konteks sosiokultural yang melibatkan ide dan konsep yang terkait dengan etnomatematika, serta menggunakan perspektif etnomatematika untuk menyelesaikan masalah

kontekstual. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa.

Penelitian yang dilakukan Bandeira & Lucena (2004), Chieus (2004) dan Rosa dan Orey (2009) mengklaim pembelajaran matematika dengan menggunakan konteks budaya menghilangkan sifat abstrak dalam matematika itu sendiri. Selain itu salah satu cara lain memanfaatkan pengetahuan etnomatematika dalam pembelajaran di sekolah adalah dengan menjadikan pengetahuan tentang etnomatematika tersebut sebagai bahan rujukan dalam penyampaian materi maupun pembuatan soal-soal pemecahan masalah kontekstual yang sesuai dengan latar belakang budaya siswa.

Jawa merupakan salah satu suku yang berada di Indonesia dan memiliki budaya yang unik dan beranekaragam. Budaya Jawa adalah budaya yang berasal dari Jawa dan dianut oleh masyarakat Jawa, khususnya di Jawa Tengah, DIY, dan Jawa Timur. Masyarakat Jawa masih melakukan tradisi – tradisi yang mereka percayai sejak jaman dahulu sampai sekarang. Dalam perspektif budaya, masyarakat Jawa sudah menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari – hari. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan hasil eksplorasi bentuk etnomatematika masyarakat Jawa berupa konsep-konsep matematika pada berbagai peninggalan budaya yang masih ada di Jawa misalnya sebagai berikut.

#### **1) Estimasi untuk mengukur panjang**

Orang Jawa dalam kehidupan sehari-hari mereka sudah memiliki beberapa tolok ukur tidak baku untuk mengukur panjang sebuah objek, biasanya menggunakan anggota tubuh manusia sebagai alat untuk mengukur panjang

objek yang diukur. Anggota tubuh yang banyak digunakan meliputi tangan, jari tangan, siku, *depa*, *kilan* (tangan, jari, siku, depa, dan bentang). Selain itu, bagian kaki digunakan sebagai alat untuk mengukur panjang dan tinggi, misalnya *dlamakan*, *dengkul*, bangkekan (telapak kaki, lutut, pinggul), dll. Beberapa contoh yang berkaitan dengan alat pengukur panjang digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 19. sakilan**



**Gambar 20. Sadepa**

## 2) Ukuran luas sawah

Aktivitas matematika mencacah muncul ketika petani padi menyebutkan ukuran luas sawah dengan menggunakan imbuhan “*sak*” dan “*se*” yang memiliki makna “satu”. Terdapat beberapa satuan luas yang digunakan oleh masyarakat Jawa yaitu *ru*, *wolon*, *bau*, dan *hektar*. Petani padi menyatakan ukuran luas sawah dalam ukuran *bau*. Selain *sebau*, ukuran luas sawah yang sering digunakan adalah *sakwolon*, *seprapat bau*, *setengah bau*, *sebau*, dan *sak hektar*. *Sakwolon* berarti satu *wolon*, *seprapat bau* berarti seperempat *bau*, *setengah bau* berarti setengah *bau*, *sebau* berarti satu *bau*, dan *sak hektar* berarti satu hektar. Keterkaitan besar keenam ukuran luas sawah (Fadlilah, Trapsilasiwi, & Oktavianingtyas, 2015) secara dirinci adalah sebagai berikut.

**Tabel 5. Ukuran luas sawah yang digunakan oleh petani padi**

| Ukuran luas (dalam Bahasa Jawa) | Ukuran luas (dalam Bahasa Indonesia) | Ukuran luas sawah (dalam bentuk Matematika) | Besarnya (dalam ru) |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------|
| Sakwolon                        | Satu <i>wolon</i>                    | 1 <i>wolon</i>                              | 62,5 ru             |
| Seprapat bau                    | Satu perempat <i>bau</i>             | $\frac{1}{4}$ <i>bau</i>                    | 125 ru              |
| Setengah bau                    | Setengah <i>bau</i>                  | $\frac{1}{2}$ <i>bau</i>                    | 250 ru              |
| Sebau                           | Satu <i>bau</i>                      | 1 <i>bau</i>                                | 500 ru              |
| Sak hektar                      | Satu <i>hektar</i>                   | 1 <i>hektar</i>                             | 625 ru              |

Dengan luas 1 ru = 3,75 meter x 3,75 meter

## 7. Kajian Nilai – Nilai Budaya Jawa

Ghufron, Budiningsih, & Hidayati (2017) menyatakan nilai – nilai budaya meliputi: (1) budi pekerti; (2) hasil karya (artefak); dan (3) kebiasaan yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat tertentu. Matematika merupakan ilmu yang universal dan bermanfaat di dalam segala aspek kehidupan. Matematika merupakan pengetahuan yang tidak bisa lepas dari aktivitas kehidupan manusia, dimana setiap aktivitas tidak dapat lepas dari aktivitas matematika (Nurhasanah, Kusumah, & Sabandar, 2017; Prahmana, Zulkardi, & Hartono, 2012). Bahkan tanpa disadari banyak aktivitas manusia merupakan bagian dari matematika (Sembiring, 2010; Young, 2017). Dengan perkataan lain, matematika tidak lepas dari budaya yang sudah melekat sejak dahulu hingga saat ini.

*Pertama, nilai-nilai luhur yang terumuskan dalam berbagai ungkapan yang perlu diberikan peserta didik di sekolah dasar, antara lain; memayuhayuning bawana, lembah manah, golong gilig manunggaling kawula gusti, nyawiji lahir batine, duwe greget kanggo tumindak lan makarya kang becik, duwe sengguh sing becik yaiku tanggap trengginas ngrampungni karya (selalu mengutamakan pelayanan yang baik dan optimal), ora mingkuh tegese tan ngoncati karya nandyan angel nrapungi kapara nemoni bebendu, luwih becik mikul angkring sinambi ura-ura tinimbang numpak montor karo mrebes mili, nglurug tanpa bala menang tanpa ngasorake, dancepet tanpa ndhisiki banter tanpa nglancangi (Ghufron, Budiningsih, & Hidayati, 2017)*

Lebih lanjut Ghufron, Budiningsih, & Hidayati (2017) menyatakan artefak berupa karya seni dan karya lainnya yang sarat dengan nilai-nilai luhur, termasuk di dalamnya arsitektur fisik lokal dengan keharmonisan, keindahan, kekokohan yang sekaligus mencerminkan aspek-aspek lain dari pranata sosial. Secara garis besar artefak memuat jenis-jenis karya seni–budaya berbentuk artefak produk budaya, seni sastra dan bahasa, dan adat istiadat.

Ghufron, Budiningsih, & Hidayati (2017) menyebutkan artefak produk budaya terdiri atas: gamelan gaya Yogya (*rancak pendek*), wayang orang gaya Yogya, *omah dhom*, *batik grodha*, *tari golek menak*, *reyog dhodhog*, *wayang gagrag Ngayogya*, *wayang golek menak*, *wayang lancil*, *wayang ukur*, *wayang thenklung*, *kethoprak*, *tayub*, *sronthul (srandhul)*, *kethek ogleng*, *gejog lesung*, *jeg-jegan*, *jlumpet*, *gobag sodor*, *lepetan*, *sepak sekong*, *kipo*, *jadah tempe*, *bakpya*, *geplak*, *gudheg*, *growol*, *gebleg*, *slondhok renteng*, *thiwul ayu*, *surjan*, dan *kebayak kuthubaru*.

Ghufron, Budiningsih, & Hidayati (2017) menyebutkan artefak produk seni sastra dan Bahasa meliputi: (1) bahasa Jawa yang merupakan bahasa resmi dari suku Jawa; (2) *aksara* yang bersumber dari aksara Jawa yang berjumlah 20 aksara tersebut menjadi inspirasi pembelajaran budaya Jawa yang dapat digunakan mempelajari berbagai ilmu pengetahuan baik lokal, nasional, regional, global bahkan internasional; (3) *busana* atau pakaian dalam budaya Jawa sangat sakral dan tinggi sekali nilainya; (4) *boga* atau makanan ada yang menyebut kuliner adalah sarana hidup yang dimaknai sebagai penghidupan (*panguripan*) dalam budaya jawa adalah makanan sebagai sarana untuk hidup tumbuh dan berkembang atau

bertambah besar seseorang yang berarti sarana hidup itu harus makan kalau tidak makan mati (*srana urip kuwi kudu mangan yen ora mangan mati*) supaya bisa hidup harus mencari makan (*ngupa boga*) tetapi makanan yang dicari harus yang halal, bermanfaat bagi kesehatan dan agama; dan (5) *tembangatau lagu* dalam budaya Jawa diwujudkan dalam rangkaian tembang Jawa untuk menyampaikan beberapa pesan kepada masyarakat, siswa, kekasih, orang tua dan orang lain yang berisi pendidikan atau pesan kebaikan, bakti pada orang tua, bahkan pesan asmara kepada sang kekasih. Adat istiadat, terdiri atas *grebeg, tumplak wajik, rasulan, mubeng beteng, tingkep (mitoni), puputan, bekakak, mbah bergas (syukur bumi), kirab Pusaka Kyai Tunggul Wulung, tedhak siten, dan tumplak punjen.*

Kajian nilai – nilai budaya sangat mungkin bisa dibelajarkan dalam pembelajaran matematika khususnya di sekolah dasar. Kalau kita melihat problematika mata pelajaran matematika, matematika dianggap sebagai matapelajaran yang sulit bagi siswa. Salah satu factor penyebabnya adalah guru tidak melakukan pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan lingkungan setempat. Sementara itu, di sisi lain masyarakat Jawa sudah terbiasa menggunakan matematika dalam melakukan aktivitas sehari-hari di berbagai bidang, misalnya melakukan perhitungan dalam menentukan pernikahan, prediksi menanam bibit hingga panen dalam bidang pertanian, penggunaan ukuran khusus dalam ukuran luas lahan, permainan anak, aktivitas jual beli, dan lain sebagainya.

Jawa merupakan salah satu suku yang berada di Indonesia dan memiliki budaya yang unik dan beranekaragam. Budaya Jawa adalah budaya yang berasal

dari Jawa dan dianut oleh masyarakat Jawa, khususnya di Jawa Tengah, DIY, dan Jawa Timur. Masyarakat Jawa masih melakukan tradisi – tradisi yang mereka percayai sejak jaman dahulu sampai sekarang. Dalam perspektif budaya, masyarakat Jawa sudah menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari – hari, tetapi dalam pembelajaran matematika di kelas kurang memanfaatkan produk budaya tersebut, padahal apabila dalam pembelajaran dapat memanfaatkan secara maksimal maka pembelajaran akan lebih bermakna, selain itu siswa juga akan mengenali produk budaya yang kian lama kian tergerus oleh teknologi. Berikut contoh – contoh produk budaya Jawa yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika.

#### **a) Permainan Tradisional**

Konsep matematika sebagai hasil aktivitas bermain berkaitan dengan aktivitas mengelompokkan, menghitung atau membilang, dan lainnya dapat diungkap dari masing-masing permainan tersebut memiliki konsep matematika. Di masyarakat Jawa terdapat berbagai permainan tradisional yang sering dimainkan oleh anak – anak bahkan orang dewasa. Dalam permainan tersebut memiliki konsep – konsep matematika misalnya sebagai berikut.

- a. *Engkleng*: model persegi dan persegipanjang, membilang
- b. *Bekelan*: membilang, penjumlahan, dan pengurangan pada bilangan 1 sampai 5.
- c. *Lompat tali*: konsep garis lurus dan garis lengkung.
- d. *Bermain pasir*: konsep bangun ruang dan bangun datar
- e. *Pasaran*: konsep aritmatika sosial, meliputi nilai mata uang serta operasi bilangan bulat.
- f. *Delikan*: konsep menghitung bilangan dari 1 s.d. 10
- g. *Dakon*: konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada bilangan bulat.

## b) Gerabah dan Peralatan Tradisional

Konsep matematika sebagai hasil aktivitas merancang alat serta membuat pola yang terdapat pada gerabah dan peralatan tradisional merupakan contoh bentuk etnomatematika masyarakat Jawa.



**Gambar 21. Layah**



**Gambar 22. Ebor**

Diantaranya bentuk *ebor* yang berbentuk setengah bola dengan tepian berpola lingkaran, *layah* (cobek) berbentuk lingkaran, *entong* berbentuk elips, *capil* berbentuk menyerupai bangun ruang kerucut, dan *kelasa* (tikar) berbentuk persegi panjang, serta benda peninggalan budaya lainnya yang memiliki bentuk-bentuk geometri. Produk – produk budaya tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan materi pembelajaran matematika.

## 8. Kemampuan Koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan menghubungkan konsep matematika yang dipelajari dalam dan antar topik, menghubungkan konsep matematika dengan disiplin ilmu yang lain, dan menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000). Menurut Coxford sebagaimana dikutip oleh Mandur, *et al.*, (2013), kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan menghubungkan pengetahuan konseptual dan prosedural,

menggunakan matematika pada topik lain, menggunakan matematika dalam aktivitas kehidupan, mengetahui koneksi antar topik dalam matematika. Dari beberapa pendapat, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan untuk menghubungkan konsep matematika yang dipelajari dengan antara topik matematika, antara disiplin ilmu lainnya, dan kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pengertian koneksi matematis di atas koneksi matematika atau koneksi dalam matematika mempelajari pemahaman siswa menghubungkan ide-ide matematika yang dimiliki. Dengan melihat hubungan antara prosedur dan konsep membantu memperdalam pemahaman matematika siswa secara komprehensif. Selain itu, membuat koneksi antara matematika mereka belajar dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari mereka membantu siswa melihat kegunaan dan relevansi matematika luar kelas (Ontario, 2005). Pengalaman memungkinkan siswa membuat koneksi sehingga dapat melihat bagaimana konsep dan keterampilan yang satu berhubungan dengan konsep lain. Hal ini akan membantu siswa memahami prinsip-prinsip matematika secara keseluruhan. Siswa juga melihat konsep-konsep matematika dapat digunakan untuk bidang lain misalnya disiplin ilmu yang lain atau permasalahan dalam kehidupan. Melihat hubungan antara prosedur dan konsep akan membantu mengembangkan pemahaman matematika. Selain itu, membuat koneksi antara konsep matematika yang mereka pelajari di sekolah dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari dapat membuat siswa memahami pentingnya belajar matematika. Melalui definisi

kemampuan koneksi matematis, secara konseptual maka dapat disusun indikator kemampuan koneksi matematis.

**Tabel 6. Konstruksi indikator koneksi matematis**

| No. | Pengertian   | Indikator   |
|-----|--|---|
| 1   | Kemampuan koneksi matematika adalah mengetahui, menggunakan, dan membuat hubungan antara dan di antara ide-ide matematika dan dalam konteks di luar matematika untuk membangun pemahaman matematika (NCTM, 2000)                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) siswa harus dapat mengenali dan memanfaatkan hubungan antara ide-ide dalam matematika,</li> <li>2) memahami bagaimana ide-ide dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu kesatuan yang koheren; serta</li> <li>3) mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika. (NCTM, 2000)</li> </ol>                                      |
| 2   | Kemampuan koneksi matematis merupakan proses kognitif seseorang dalam menemukan hubungan antara dua konsep atau lebih, atau konsep matematika dengan disiplin ilmu yang lain atau kehidupan sehari-hari (Garcia & Dolores, 2018) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mengaitkan antara dua konsep atau lebih, atau</li> <li>2) mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu yang lain dan</li> <li>3) mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari (Garcia &amp; Dolores, 2018)</li> </ol>   |
| 3   | Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan mengintegrasikan matematika dengan bidang disiplin ilmu lain dan mengaplikasi dan mengeksplorasi matematika dalam konteks dunia nyata. (Agustini, <i>et al.</i> , 2017)          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mengaitkan di dalam dan diluar konsep matematika</li> <li>2) mengaitkan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan disiplin ilmu yang lain (Van de Walle, 2013)</li> <li>3) mengaitkan konsep matematika dalam satu topik, antar materi, antar disiplin ilmu diluar matematika, serta mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari ( Agustini, <i>et al.</i>, 2017)</li> </ol> |

Berdasarkan kajian terkait kemampuan koneksi matematis di atas, dapat disimpulkan bahwa indikator kemampuan koneksi matematis adalah;

**Tabel 7. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis**

| No | Indikator Koneksi Matematis  | Kode  |
|----|--|-------|
| 1  | Mengaitkan konsep matematika pada topik yang sama                    | KKM 1 |
| 2  | mengaitkan konsep matematika dengan topik yang lain                  | KKM 2 |
| 3  | mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu diluar matematika  | KKM 3 |
| 4  | mengaitkan topik matematika dalam permasalahan kehidupan sehari-hari | KKM 4 |

Keempat indikator inilah yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis dalam penelitian ini. Soal koneksi matematis yang akan dikembangkan memenuhi kriteria KKM 1, KKM 2, KKM 3, dan KKM 4

## 9. Kajian Konten Matematika Kelas 5 Sekolah Dasar

Tujuan kurikulum 2013 mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan.

| No | Kompetensi Inti   |
|----|---|
| 1  | Menerima, menghargai, dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya   |
| 2  | Memiliki perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri, dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, tetangga, dan guru  |
| 3  | Memahami pengetahuan factual dengan cara mengamati, mendengar, melihat, membaca dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda -benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan tempat bermain |
| 4  | Menyajikan pengetahuan factual dalam Bahasa yang jelas dan logis dan sistematis, dalam karya yang estetis dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.                   |

Kompetensi poin tiga dan empat dapat diperoleh melalui substansi materi. Ruang lingkup materi di sekolah dasar adalah bilangan, geometri dan pengukuran, dan pengolahan data. Berikut kompetensi dasar kurikulum 2013 kelas V menurut Permendikbud 2016 nomor 024.

**Tabel 8. Kompetensi Dasar kelas V**

| KOMPETENSI DASAR |  | KOMPETENSI DASAR |   |
|------------------|--|------------------|---|
| 3.1              | Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda  | 4.1              | Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda   |
| 3.2              | Menjelaskan dan melakukan perkalian dan pembagian pecahan dan desimal  | 4.2              | Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perkalian dan pembagian pecahan dan desimal   |
| 3.3              | Menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda (kecepatan sebagai perbandingan jarak dengan waktu, debit sebagai perbandingan volume dan waktu)           | 4.3              | menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan dua besaran yang berbeda (kecepatan, debit)  |
| 3.4              | Menjelaskan skala melalui denah  | 4.4              | Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan skala pada denah  |
| 3.5              | Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga | 4.5              | Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga |
| 3.6              | Menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)   | 4.6              | Membuat jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)  |

Kompetensi Dasar yang dipilih dalam penelitian ini adalah KD 3.5 yaitu Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga. Pemilihan KD didasarkan pada (1) penyesuaian materi di sekolah, (2) Unsur hasil budaya akan lebih banyak tereksplor pada KD dan materi tersebut mengingat banyaknya produk budaya seperti bentuk makanan tradisional, bentuk bangunan, artefak yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. (3) pembelajaran materi volume bangun ruang sangat memungkinkan dilakukan melalui pembelajaran matematika realistik.

## **10. Pembelajaran Matematika dengan nilai – nilai Budaya Jawa.**

Matematika merupakan ilmu yang universal dan bermanfaat di dalam segala aspek kehidupan. Matematika merupakan pengetahuan yang tidak bisa lepas dari aktivitas kehidupan manusia, dimana setiap aktivitas tidak dapat lepas dari aktivitas matematika (Nurhasanah, Kusumah, & Sabandar, 2017; Prahmana, Zulkardi, & Hartono, 2012). Bahkan tanpa disadari banyak aktivitas manusia merupakan bagian dari matematika (Sembiring, 2010; Young, 2017). Dengan perkataan lain, matematika tidak lepas dari budaya yang sudah melekat sejak dahulu hingga saat ini.

Matematika dianggap sebagai matapelajaran yang sulit bagi siswa. Salah satu factor penyebabnya adalah guru tidak mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari – hari dengan memanfaatkan lingkungan sebagai wahana belajar. Salah satu pembelajaran matematika yang bisa diterapkan yaitu dengan memanfaatkan budaya sebagai media belajar. Contoh pembelajaran matematika berbasis budaya Jawa yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika pada ruang lingkup geometri pada materi limas segiempat. Permasalahan dibuat berpedoman pada indikator koneksi matematika. Pada indikator kemampuan mengaitkan konsep matematika dalam satu topik (indikator 1), atap rumah Joglo menyerupai bangun limas segiempat dengan tinggi atap adalah 2 m, luas alas atap adalah  $3 m^2$ . Tentukan volume atap rumah Joglo tersebut. Bentuk atap rumah Joglo diilustrasikan pada gambar berikut.



**Gambar 23. Rumah Joglo**

Indikator 2, 3, dan 4, pembelajaran bisa diarahkan menyelesaikan permasalahan sebagai berikut. Diketahui luas permukaan atap bagian atas Joglo adalah  $120 \text{ m}^2$ . Panjang genteng adalah  $60 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  dan harga genteng adalah Rp. 1.000,-. Tentukan berapa genteng yang dibutuhkan untuk atap dan berapa uang yang harus dikeluarkan untuk memasang atap teratas dari rumah Joglo tersebut. Permasalahan tersebut mengarah pada kemampuan koneksi indikator keempat karena mengaitkan konsep limas segiempat dalam kehidupan sehari-hari. Sekaligus mengarah pada indikator kedua yaitu mengaitkannya dengan luas permukaan limas, serta mengaitannya dengan disiplin ilmu yang lain yaitu aritmatika sosial.

Melalui pembelajaran matematika realistic berbasis nilai – nilai budaya local, dalam hal ini budaya Jawa, maka kemampuan koneksi matematis siswa dan karakter cinta budaya lokal dapat dikembangkan, selain itu pembelajaran matematika akan lebih bermakna sehingga siswa akan menyukai dan mencintai matematika.

## **11. Model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa untuk meningkatkan koneksi matematis**

Melalui pengkajian teori maupun studi literatur yang dikemukakan sebelumnya, maka terbentuklah sebuah model hipotetik yang menjelaskan secara spesifik keterkaitan model yang dikembangkan dengan kemampuan koneksi matematis. Model yang dikembangkan mengacu pada pembelajaran realistik yaitu pada tahapan dan karakteristik pembelajaran matematika realistik, dimana konsep utama dari pembelajaran tersebut adalah matematika merupakan aktivitas manusia, dan diawali dengan permasalahan realistik (*real problem*). Problem yang dimunculkan berkaitan dengan konteks nilai-nilai budaya Jawa dalam hal ini adalah hasil produk budaya Jawa.

Karakteristik pembelajaran realistik yang membedakan dengan pembelajaran yang lain, didalamnya memuat unsur: (1) *the use of context*, (2) *use models*, (3) *students contribution*, (4) *interactivity*, dan (5) *intertwining* (Gravemeijer, 1994). Prinsip *the use of context* memiliki dua aspek penting. Aspek yang pertama penggunaan konteks matematika penting dilakukan dalam pembelajaran agar siswa memiliki keterampilan menyelesaikan masalah kehidupan nyata (Van den Heuvel-Panhuizen and Drijvers, 2004). Pembelajaran matematika harus dimulai dengan situasi permasalahan supaya memberikan tantangan kepada siswa untuk membangun konsep melalui pemecahan masalah matematika (Van den Heuvel-Panhuizen and Drijvers, 2004). Dalam penelitian ini, prinsip *the use of context*, menggunakan konteks permasalahan yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa. Karena pada

prinsipnya matematika dan budaya memiliki keterkaitan yang dapat dilakukan dalam setting khusus yang disebut etnomatematika (Albanes & Perales, 2015). Dimana etnomatematika merupakan irisan tiga disiplin ilmu yaitu budaya, matematika modeling, dan matematika itu sendiri (Rosa & Orey, 2013).

Prinsip *intertwining* pada pembelajaran matematika realistik merupakan prinsip keterkaitan (*connection*) konsep matematika dengan konsep yang lain, bahkan keterkaitan dengan konsep permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, pada prinsip *intertwining*, konsep matematika tidak berdiri sendiri tetapi memiliki keterkaitan antar konsep yang lain (Van den Heuvel-Panhuizen and Drijvers, 2004). Seperti dalam materi sudut, tentu materi sudut tidak hanya berdiri sendiri, tetapi saling berkaitan dengan yang lain misalnya benda-benda yang memiliki bentuk sudut yang berbeda-beda (Fauziah *et al*, 2017).

Melalui model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ), kemampuan koneksi matematis siswa dapat meningkat, serta pembelajaran matematika lebih bermakna (*meaningful learning*).

**a. Komponen Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai–  
Nilai Budaya Jawa**

Komponen model pembelajaran matematika berbasis budaya Jawa mengacu meliputi sintak, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampaki pembelajaran serta pendukung. Tabel pengembangan proses pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa sebagai berikut.

**Tabel 9. Pengembangan komponen pembelajaran matematika berbasis budaya Jawa**

| Bahan Kajian      | Keterangan                    | Hasil Kajian  | Komponen yang didukung   |
|-------------------|-------------------------------|---|--|
| Refrensi Normatif | Teori belajar konstruktivisme | <i>Realistic Mathematics</i>  | Sintak<br>Sistem sosial<br>Prinsip reaksi<br>Dampak Pembelajaran |
| Budaya Jawa       | Nilai-Nilai budaya Jawa       | Sistem sosial dan komunikasi masyarakat Jawa (tata krama, <i>andap asor</i> , <i>pitutur</i> )                      |  |
|                   | Produk budaya                 | Artefak (Kesenian, bangunan candi, Rumah adat, dolanan tradisional, makanan tradisional, Kerajinan, dan alat musik) | Sistem pendukung   |
| Kurikulum         | Perangkat Pembelajaran        | RPP, buku guru, Buku siswa, soal KKM (kemampuan koneksi matematis)  |  |

Hasil kajian tentang teori belajar dan sistem budaya Jawa diatas akan mendasari model pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis budaya Jawa.

## **B. Kajian Penelitian yang relevan**

Berikut penelusuran hasil-hasil penelitian yang relevan terkait penelitian yang sudah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis maupun penelitian terkait pembelajaran matematika realistic baik secara internasional maupun nasional dari tahun 2010 - 2019, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Arsoetar & Sugiman (2019), dimana mereka mengembangkan LKS berbasis pembelajaran matematika realistik untuk kemampuan penalaran siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor validitas lembar kerja siswa yang dikembangkan adalah 95. Kepraktisan berdasarkan penilaian guru dengan skor 37, skor rata-rata penilaian siswa sebesar 62,35. Rata-rata prestasi belajar adalah 95,37% dan hasil tes penalaran matematika yang menunjukkan bahwa 96,55% siswa menyelesaikan minimal kriteria penguasaan. Hal tersebut menggambarkan bahwa lembar kerja siswa berbasis pembelajaran matematika realistik yang dikembangkan cocok untuk kegiatan belajar matematika dan dapat digunakan untuk meningkatkan penalaran matematika siswa.

Penelitian Muhammad, Marsigit, & Soeharto (2019), yang meneliti literasi geometri pada siswa sekolah dasar menggunakan etnomatematika candi Borobudur Indonesia dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa kelas rendah memiliki literasi yang baik pada materi bangun datar persegi, persegi panjang, dan segitiga melalui etnomatematika di Candi Borobudur. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika realistik efektif untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa sekolah dasar.

Penelitian Watan & Sugiman (2018) yang menggunakan model yang mengkombinasi sintak teori Van Hiele dan karakteristik pendekatan RME pada

pembelajaran geometri, dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa sebanyak lebih dari 50% siswa memberikan respon positif terhadap model hasil kombinasi tersebut, dan memberikan hasil yang baik terhadap pemahaman materi, kemampuan koneksi dan ketertarikan terhadap metode.

Penelitian Sugiman & Kusumah (2010) mengenai dampak pembelajaran matematika *realistic* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. Salah satu hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran matematika *realistik* lebih tinggi dari pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran biasa pada keseluruhan siswa dan semua level sekolah. Hal tersebut memberikan penguatan bahwa, pembelajaran matematika *realistik* berdampak positif terhadap kemampuan matematis siswa pada Pendidikan dasar.

Novianto, Marsigit, Sugito, & Rudyanto (2020) pada penelitiannya yang meneliti kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah dasar berdasarkan tingkatan kemampuan matematika. Dalam penelitian tersebut siswa diberikan permasalahan *realistik* kemudian dianalisis kemampuan berpikir kreatifnya. Hasil penelitiannya menunjukkan kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah dasar kategori tinggi dan sedang tergolong baik. Penelitian tersebut memberikan bukti bahwa permasalahan kontekstual atau *realistik* cocok diberikan kepada anak sekolah dasar.

Penelitian Marsigit, Condromukti, Setiana, & Herdiarti (2018) mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *etnomatematika* konteks candi dan keraton untuk jenjang sekolah dasar dan sekolah menengah pertama. Hasil penelitiannya terbukti dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Sumirattana, Makanong, & Thipkong (2017) pada penelitiannya yang berjudul *Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy* mengungkapkan keefektifan pembelajaran realistic dan DAPIC *problem solving* terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas pembandingan. Kolaborasi antara pembelajaran matematika realistik dan *DAPIC problem solving* dapat meningkatkan kemampuan literasi siswa. Namun sayangnya penelitian tersebut meneliti siswa SMP.

Penelitian Fauziah, *et al.* (2017) mengungkapkan persepsi siswa sekolah dasar terhadap pembelajaran matematika realistic, dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa menyetujui bahwa pembelajaran matematika realistik dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam mempelajari topik matematika. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika realistic mempermudah siswa dalam belajar matematika, selain itu siswa dapat belajar matematika secara bermakna karena pembelajaran diawali dengan aktivitas matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

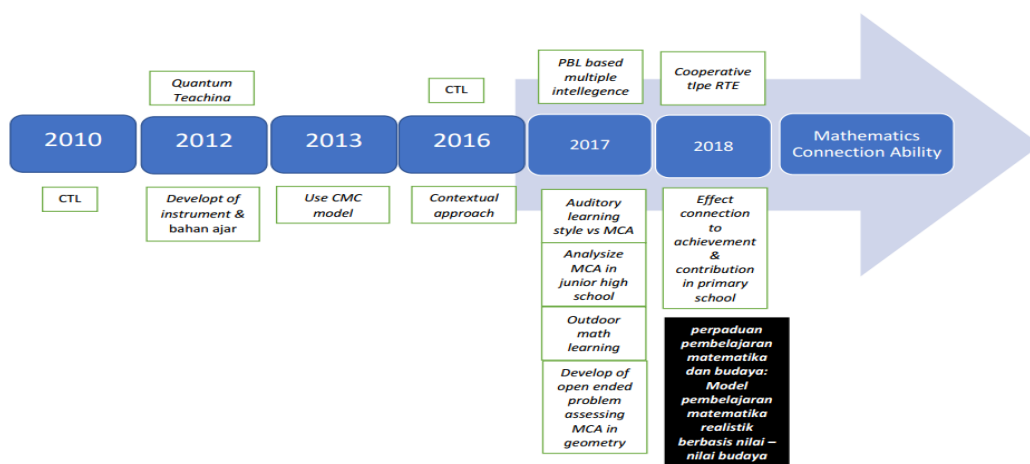
Fajri, *et al* (2010), dalam penelitiannya mencoba untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan pendekatan CTL. Melalui pendekatan CTL kemampuan koneksi matematis siswa lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Interaksi yang terjadi dalam pembelajaran cukup memuaskan, selain itu siswa menunjukkan respon yang baik terhadap pembelajaran CTL tersebut.

Rohendi & Dulpaja (2013) dalam penelitiannya yang berjudul *Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student*, mereka meneliti kemampuan koneksi matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* berdasarkan media presentasi. Dalam penelitian ini, ada dua kelas yaitu kelas belajar dengan *Connected Mathematics Project (CMP)* berdasarkan media presentasi dan kelas dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa (1) Kemampuan siswa koneksi matematika dengan menggunakan pembelajaran *Connected Mathematics Project (CMP)* model berdasarkan media presentasi meningkat lebih dari pembelajaran konvensional. (2) Dari hasil observasi, siswa lebih antusias dalam belajar matematika dengan menggunakan *Connected Mathematics Project (CMP)* berdasarkan media presentasi. Ini berarti siswa bersemangat dan tertarik untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan kesimpulan di atas, pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Connected Mathematics Project (CMP)* berbasis media presentasi dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa.

Pada tahun 2017 banyak penelitian yang dilakukan terkait kemampuan koneksi matematis. Diantaranya (1) Ndiung & Nendi (2018) dalam artikelnya yang berjudul *Mathematics Connection Ability and Students Mathematics Learning Achievement at Elementary School*; (2) Siregar & Surya (2017) dalam artikelnya yang berjudul *Analysis of Students' Junior High School Mathematical Connection Ability*. Penelitian mereka mencoba untuk menganalisis kemampuan koneksi

matematis di sekolah dasar dan di sekolah menengah pertama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa SMP menunjukkan hasil yang kurang memuaskan.

Kartikasari & Widjajanti (2017) dalam artikelnya yang berjudul *The Effectiveness of Problem-Based Learning Approach Based on Multiple Intelligences in Terms of Student's Achievement, Mathematical Connection Ability, and Self-Esteem*, dan penelitian – penelitian relevan yang lain pada dasarnya hasil penelitian mereka mengungkapkan bahwa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dapat dilakukan melalui penggunaan model pembelajaran yang menurut mereka dapat berhasil meningkatkan koneksi matematis namun sayangnya penelitian tersebut rata-rata untuk anak SMP dan SMA. Secara eksplisit penelitian – penelitian terdahulu terangkum dalam roadmap di bawah ini sebagai analisis kebaruan atau novelty posisi penelitian yang akan saya lakukan, dimana peneliti mencoba melakukan inovasi baru dalam pembelajaran matematika dengan memadukan antara pembelajaran matematika dengan aspek budaya Jawa melalui pembelajaran realistik.



Gambar 25. Roadmap Penelitian Koneksi Matematis

### **C. Kerangka Konseptual Pengembangan Model.**

Berdasarkan investigasi awal yang dilakukan, teridentifikasi permasalahan antara lain (1) kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar masih rendah, 2) pembelajaran matematika kurang bermakna, (3) pembelajaran matematika yang menekankan hafalan rumus-rumus tanpa mengajak siswa untuk melakukan aktivitas matematika yang sifatnya konstruktif, (4) pembelajaran matematika yang tidak memperhatikan karakteristik perkembangan siswa sekolah dasar, sehingga pembelajaran matematika terkesan abstrak, (5) pembelajaran matematika yang tidak mengoptimalkan pemanfaatan produk budaya dalam pembelajaran matematika. (6) Belum adanya model pembelajaran inovatif yang secara khusus meningkatkan koneksi matematis melalui pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa. Sebagai akibatnya, matematika selalu menjadi mata pelajaran yang ditakuti oleh siswa. padahal matematika bermanfaat bagi kita dalam kehidupan sehari – hari, misalnya untuk menghitung, mengukur, menjual hasil panen, jual beli, menghitung anggaran, dan lain sebagainya.

Kemampuan siswa tidak akan berkembang positif apabila guru melaksanakan pembelajaran tanpa melibatkan partisipasi aktif siswa melalui pengalaman belajarnya sendiri. Faktanya di kelas, siswa cenderung lebih banyak menghafal rumus, menyelesaikan permasalahan terkait dengan rumus yang diberikan daripada menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang semestinya dilakukan dalam pemecahan suatu permasalahan matematika. Dengan keadaan seperti ini, maka pada saat siswa tidak berhasil menyelesaikan masalah yang dihadapi akan menyebabkan hilangnya kepercayaan diri siswa ketika dihadapkan pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu

pembelajaran matematika yang dilakukan di kelas harus bermakna bagi siswa sebagaimana prinsip *meaningful learning*. Ketika siswa menyadari bahwa matematika penting dipelajari, maka siswa lambat laun akan mencintai matematika.

Berangkat dari permasalahan rendahnya kemampuan koneksi matematis berdasarkan riset awal yang dilakukan peneliti dan penelitian-penelitian terdahulu serta permasalahan yang dikemukakan diatas maka perlu sebuah inovasi pembelajaran matematika. Solusi untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis yaitu mengembangkan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa. Pengembangan dilakukan dengan memanfaatkan nilai – nilai budaya Jawa yang mempengaruhi aktivitas dan perkembangan mental siswa selama proses pembelajaran dengan prinsip, bahwa (1) pengetahuan dan kepercayaan seseorang sangat dipengaruhi oleh proses sosial dan budaya, sebagaimana yang menjadi tema inti dari teori sosial konstruktivis Vygotsky; (2) pembelajaran matematika dengan memanfaatkan produk budaya atau etnomatematika selaras dengan hakekat matematika sekolah dan siswa belajar matematika.

Pembelajaran matematika yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan menjembatani karakteristik matematika yang abstrak dan perkembangan kognisi anak yang konkret adalah pembelajaran realistik atau yang dikenal dengan RME (*Realistik Mathematics Education*) atau di Indonesia dikenal dengan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Konsep utama dari RME, matematika adalah aktivitas manusia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui proses pembelajaran "*learning by doing*", siswa dapat

mengkonstruksi pengetahuan melalui daya berpikirnya untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata.

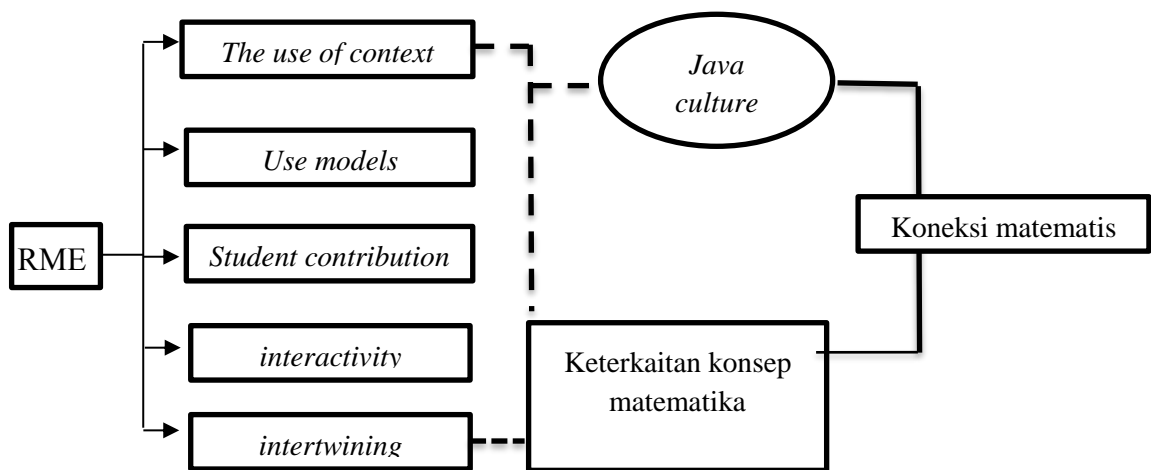
Pembelajaran matematika realistik dipadukan dengan konteks nilai-nilai budaya Jawa. Pembelajaran ini merupakan inovasi baru dimana berdasarkan riset – riset terdahulu belum ada yang mengembangkan model secara eksplisit yang memadukan pembelajaran realistic dengan konteks nilai-nilai budaya. Budaya yang digunakan sebagai basis pembelajarannya adalah nilai – nilai Budaya Jawa. Di Indonesia mempunyai 17.504 pulau, 1360 suku, 726 bahasa, 250 juta penduduk. Dari sekian banyak, ada salah satu budaya yang unik dan terbesar di Indonesia yaitu budaya jawa. Karena dalam budaya jawa memiliki nilai – nilai budaya yang memiliki kekhasan daripada budaya lain diantaranya adat kebiasaan yaitu tata krama yang santun, lemah lembut, dan sopan dan memiliki banyak produk budaya baik berupa artefak, makanan tradisional, gerabah, bentuk bangunan, permainan tradisional, bentuk bangunan, motif batik, candi, dan lain sebagainya, dimana semuanya itu dapat digunakan dalam pembelajaran dengan memanfaatkan nilai-nilai budaya khususnya dalam pembelajaran matematika. Sudah banyak penelitian terkait keberhasilan pembelajaran berbasis budaya. Contoh kecil, kita bisa melihat bahwa bangsa – bangsa seperti Jepang, Korea, Cina, dan bangsa Tiongkok lainnya, yang mana bangsa tersebut telah lama memegang erat dan melestarikan budaya tetapi mereka tetap sangat maju pesat dalam segala bidang tetapi nilai-nilai budaya negara tersebut tetap terjaga. Maka, tidak ada salahnya jika kita mencontoh hal yang positif tersebut dalam pembelajaran matematika khususnya di sekolah dasar.

Nilai – nilai budaya meliputi (1) budi pekerti; (2) hasil karya (artefak); dan (3) kebiasaan yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat. Jika dikaitkan dengan model yang dikembangkan, substansi model pembelajaran realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa, maka sikap/perilaku/afektif ketika mengikuti proses pembelajaran harus baik sesuai dengan budi pekerti dan kebiasaan di budaya Jawa, dimana seseorang harus menghormati kepada yang lebih tua, mengayomi kepada yang lebih muda, jujur, kerja keras dan pantang menyerah, selalu berbuat baik, baik tutur kata dan tindakannya. Jika semua itu bisa diajarkan dan terintegrasi dalam pembelajaran matematika maka akan baik pula hasil belajar dan kualitas siswanya.

Produk pengembangan MPMR-BNNBJ ini berupa sintaks model yang didukung oleh perangkat model berupa RPP, buku guru, buku siswa, dan soal kemampuan koneksi matematis. Semua produk tersebut dilakukan penilaian oleh ahli dan praktisi untuk mendapatkan validasi. Model dikembangkan sedemikian rupa untuk mempermudah pelaksanaan pembelajaran di kelas, sehingga guru dapat menerapkan model dengan mudah dan praktis. Demikian juga siswa dapat melaksanakan pembelajaran matematika yang menyenangkan dengan memanfaatkan produk budaya Jawa, dimana budaya menjadi bagian dari kehidupan siswa dengan harapan materi yang dipelajari dapat diterima dan dipahami dengan baik. Selain itu model MPMR-BNNBJ dirancang khusus dengan menggabungkan matematika dan unsur budaya supaya siswa dapat belajar bermakna dengan demikian siswa dapat memanfaatkan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-harinya. Substansi perangkat baik RPP dan buku siswa membawa siswa melakukan pengaitan konsep yang dipelajari dengan konsep yang lain baik dalam

intertopik, antar topik, multidisiplin ilmu, dan dalam kehidupan sehari-hari sehingga melalui model ini kemampuan koneksi siswa dapat meningkat.

Secara eksplisit model hipotetik model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa untuk meningkatkan koneksi matematis sebagai karakteristik MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dapat diinterpretasikan dalam gambar berikut.



**Gambar 26. Model Hipotetik MPMR-BNNBJ**

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan penjelasan di atas, dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kelayakan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis yang dikembangkan menurut ahli pembelajaran?
2. Bagaimana kelayakan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis yang dikembangkan menurut ahli materi?

3. Bagaimana keefektifan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar?
4. Bagaimana kepraktisan dalam mengelola pembelajaran sebagai hasil pengembangan MPMR-BNNBJ oleh guru?
5. Bagaimana keterlaksanaan aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan?
6. Bagaimana keterlaksanaan aktivitas siswa dalam melaksanakan pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan?
7. Bagaimana respon guru ketika melaksanakan pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan?
8. Bagaimana respon siswa setelah melaksanakan pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan?
9. Bagaimana gambaran hasil pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa yang dikembangkan?

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Model Pengembangan**

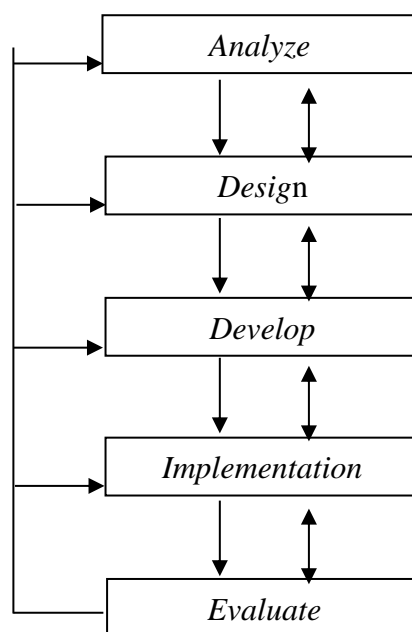
Penelitian ini mengembangkan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk meningkatkan koneksi matematis siswa sekolah dasar. Model tersebut dikembangkan melalui penelitian *research and development* (R & D). Terkait dengan *research and development*, Richey & Klein (2007) menyatakan bahwa penelitian pengembangan adalah penelitian yang sistematis meliputi proses desain, pengembangan, dan evaluasi yang bertujuan menetapkan dasar empiris untuk menghasilkan produk, baik berupa produk pembelajaran atau nonpembelajaran yang merupakan hal baru maupun memodifikasi yang sudah ada. Senada dengan hal tersebut Borg and Gall (2003) mengungkapkan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model ADDIE merupakan salah satu desain model penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk pembelajaran secara utuh dengan langkah yang simpel dan mudah untuk dipelajari (Asad, Razali, & Sherwani, 2014). Model ADDIE meliputi lima langkah: (1) *analyze*; (2) *design*; (3) *develop*; (4) *implementation*; and (5) *evaluate*.

Prinsip pemilihan model tersebut karena: (1) cukup spesifik untuk membuat produk yang efektif dan rinci di setiap tahapannya; (2) langkah dan prosedur pengembangan yang mudah dan praktis untuk dilakukan; (3) Langkah

dalam mengembangkan lebih rasional dan komplit, dan sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini; (4) model ini sangat relevan digunakan untuk mengembangkan model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media, dan materi pembelajaran (Risnawati, Andrian, Azmi, Amir, & Nurdin, 2019). Model ini diharapkan dapat menghemat waktu dan biaya dengan menangkap permasalahan saat permasalahan tersebut masih bisa diperbaiki.

Model umum untuk memecahkan masalah bidang pendidikan yang dikemukakan ADDIE digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 27. Prosedur pengembangan ADDIE (Molenda, 2003).**

## **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan dalam model ADDIE yang sudah dilakukan pada penelitian ini dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut.

### **1. Fase Analisis (*analyze*)**

Salah satu unsur penting dalam proses desain adalah mendefinisikan masalah (*defining the problem*). Istilah *analyze* juga disebut analisis kebutuhan (*needs analysis*) atau analisis masalah (*problem analysis*) yang mencakup menghimpun masalah yang ditemukan di lapangan, pengidentifikasian informasi, analisis informasi, mengkaji teori, mendefinisikan/membatasi masalah dan merencanakan kegiatan lanjutan. Hasil yang didapat pada tahap investigasi awal akan digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis. Berdasarkan hasil investigasi awal yang telah dilakukan, secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut.

**a. Pengkajian awal terkait kemampuan koneksi siswa sekolah dasar**

Sebagai data primer dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi awal yaitu melakukan penelitian kecil terkait dengan kemampuan koneksi matematis siswa. Penelitian ini dilakukan di salah satu sekolah di kabupaten Magetan yaitu SDN Karangrejo, yang dilakukan pada tahun 2017. Kemampuan koneksi matematis awal siswa ini perlu dilakukan untuk dijadikan dasar permasalahan untuk pengembangan yang akan dilakukan. Pengkajian ini hanya dilakukan pada tiga indikator kemampuan koneksi matematis yaitu pada aspek (1) mengaitkan konsep matematika dalam satu topik; (2) mengaitkan konsep matematika dalam topik lain; (3) mengaitkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Ternyata, hasil penelitian

menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika masih tergolong rendah.

Sebagai data sekunder, peneliti juga mencoba melakukan penelusuran penelitian terdahulu di jurnal nasional maupun internasional terkait rendahnya kemampuan koneksi matematis untuk menguatkan hasil penelitian awal.

**b. Pengkajian awal terkait pola pembelajaran yang dilakukan guru**

Sebagai langkah investigasi awal untuk menguatkan masalah yang mendasari penelitian ini, peneliti melakukan FGD (*Focus Group Discussion*) observasi awal pada tahun 2018 di tiga sekolah dasar di Kabupaten Magetan dalam rangka untuk mengetahui bagaimana guru matematika kelas di sekolah dasar dalam melaksanakan pembelajaran matematika di kelasnya sebagai bagian dari *need assesmen*. Sebagai pertanyaan awal, peneliti mengajukan pertanyaan tertulis kepada beberapa responden guru-guru matematika. Pertanyaan tertulis yang diajukan kepada para responden sebagai berikut: “Bapak/ ibu biasa melaksanakan pembelajaran matematika di kelas, tulislah secara singkat langkah-langkah pembelajaran yang biasa dilakukan, mulai masuk kelas sampai meninggalkan kelas.”

Berdasarkan hasil pertanyaan awal dalam pembelajaran matematika dapat disimpulkan polanya adalah sebagai berikut, (1) guru membuka pembelajaran, menanyakan materi yang telah dipelajari, dan membahas hasil tugas yang telah dikerjakan siswa di rumah, (2) guru menyajikan materi, memberi contoh-contoh soal yang diselesaikan oleh guru, memberi soal untuk

berlatih (mirip dengan contoh) dan dikerjakan oleh siswa di kelas terkait dengan konsep atau materi yang baru saja diterangkan oleh guru, (3) Di akhir pembelajaran guru memberi tugas untuk dikerjakan di rumah, dan menutup pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi pola pembelajaran matematika tersebut menggunakan pola pembelajaran konvensional. Pembelajaran lebih dominan dilakukan oleh guru, tanpa mengajak siswa untuk aktif mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman dan aktivitas matematika yang dilakukan oleh siswa.

**c. FGD (*Focuss Group Discussion*)**

FGD yang dilakukan peneliti, praktisi dan guru-guru KKG mengungkapkan perlunya sebuah solusi untuk menjawab kebutuhan siswa terkait dengan rendahnya kemampuan koneksi siswa. Para guru memberikan masukan adanya inovasi dalam pembelajaran matematika, dimana dalam pembelajaran matematika siswa tidak merasa bosan dan kesulitan dalam belajar matematika. Berdasar hasil diskusi dan mengkaji literatur jurnal-jurnal hasil riset-riset yang ada, maka perlunya mengaitkan pembelajaran matematika dengan memanfaatkan produk-produk maupun nilai-nilai budaya mengingat permasalahan yang terjadi pada siswa begitu kompleks. Hal tersebut disampaikan dengan pertimbangan, banyak riset yang mengungkap peran matematika dalam kontribusinya membangun karakter bangsa. Hal tersebut harus dioptimalkan melalui pembelajaran matematika. Selain itu, konteks nilai-nilai budaya juga mempengaruhi hasil belajar siswa terlebih di budaya Jawa

yang memegang teguh nilai-nilai luhur yang positif, yang apabila dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika akan memberikan hasil yang baik pula. Guru juga menyampaikan, kurikulum juga kurang optimal dalam mengangkat budaya dalam pembelajaran matematika.

#### **d. Analisis proses pembelajaran**

Dalam proses ini peneliti melakukan analisis proses pembelajaran matematika di kelas dimana hasil observasi menunjukkan bahwa guru kurang memperhatikan tahap perkembangan siswa sekolah dasar. Anak sekolah dasar masuk dalam tahap operasional konkret sementara matematika mempunyai karakteristik abstrak. Pembelajaran matematika harus memperhatikan hal itu dan mengaitkan dengan hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas kehidupan sehari-hari supaya pembelajaran matematika lebih bermakna. Sementara pembelajaran yang dilakukan selama ini berdasarkan studi literatur dan hasil observasi, pembelajaran masih bersifat behavioristik.

#### **e. Penelusuran teori**

Kegiatan yang dilakukan selanjutnya adalah penelusuran teori. Pada kegiatan ini aktivitas yang dilakukan adalah investigasi teori dasar yang akan digunakan sebagai acuan penelitian diantaranya teori terkait: (1) teori belajar yang mendasari penelitian, (2) pembelajaran matematika sekolah dasar, (3) karakteristik siswa sekolah dasar, (4) pembelajaran matematika realistik (RME) (5) matematika dan budaya, (6) kajian tentang nilai – nilai budaya Jawa, (7) kemampuan koneksi matematis (8) model pengembangan ADDIE.

## **2. Fase Desain (*design*)**

Dalam fase ini pemecahan (*solution*) di desain, berdasarkan definisi masalah. Kegiatan pada fase ini bertujuan untuk mendesain pemecahan masalah yang dikemukakan pada fase pertama atau pada fase *analyze*. Hasil dari desain adalah cetak biru dari pemecahan masalah. Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan sebagai berikut.

### **a. Perancangan model pembelajaran**

Dalam pengembangan model pembelajaran ini mengacu pada unsur pengembangan yang dikemukakan Joyce, *et al.* (2003) mencakup komponen sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring. Dalam penyusunan rancangan model ini didasarkan pada masukan-masukan guru sekolah dasar dalam FGD (*Focus Group Discussion*). Rincian kegiatan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Merancang sintaks model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa berdasarkan prinsip, karakteristik, dan komponen pembelajaran realistic yang dikaitkan dengan nilai-nilai budaya Jawa.
- 2) Merancang *system social* yang mencakup gambaran situasi pembelajaran yang diinginkan dengan merancang aturan terkait peran guru dan aktivitas siswa selama pelaksanaan pembelajaran.

- 3) Merancang prinsip reaksi yang memberikan gambaran terkait reaksi guru antara lain terhadap ide konstruksi pengetahuan baru yang akan dikembangkan siswa.
- 4) Merancang sistem pendukung mencakup kondisi yang diperlukan agar model pembelajaran dapat berjalan yang terdiri dari perangkat pembelajaran pendukung model (RPP, buku guru, buku siswa, dan soal tes kemampuan koneksi matematis).
- 5) Merancang dampak instruksional terkait dampak langsung pembelajaran dengan model pembelajaran yang dikembangkan serta dampak pengiring terkait dampak tidak langsung.

**b. Perancangan perangkat pembelajaran**

Pada tahap perancangan perangkat pembelajaran terkait model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa mencakup buku model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) dan perangkat pembelajaran (RPP, buku siswa, buku guru, dan soal tes kemampuan koneksi matematis).

**c. Perancangan instrumen penelitian**

Perancangan instrumen penelitian dilakukan terkait dengan penilaian kualitas dan kelayakan model dan perangkat pembelajaran yang dirancang serta instrumen kepraktisan dan keefektifan, Instrumen pengumpul data yang dibuat adalah (a) instrumen validasi model MPMR-BNNBJ (b) validasi perangkat pembelajaran MPMR-BNNBJ (c) lembar aktivitas guru (d) lembar aktivitas siswa (e) lembar keterlaksanaan model MPMR-BNNBJ (f) pengelolaan

pembelajaran oleh guru (g) angket respon siswa (h) angket respon guru (i) instrumen koneksi matematika. Rancangan instrumen yang akan dikembangkan merupakan modifikasi dari instrumen soal koneksi matematis siswa sekolah dasar yang dikembangkan oleh Agustini, Suryadi, & Jupri (2017) pada artikelnya yang berjudul *Construction of Open-Ended Problems for Assessing Elementary Student Mathematical Connection Ability on Plane Geometry*.

### **3. Tahap Pengembangan (*develop*)**

Pada tahap ini dibuat desain versi pertama yang disebut *prototipe*. Karena fase ini merupakan lanjutan dari fase desain, protipe didasarkan pada realitas yang sedang berjalan. Adapun kegiatan yang dilakukan yaitu realisasi *prototipe 1* yang terdiri dari pembuatan sintaks MPMR-BNNBJ, perangkat pembelajaran, dan instrument untuk menilai kelayakan model yang dikembangkan dan perangkat pembelajarannya. Secara lebih rinci kegiatan pada fase ini sebagai berikut.

#### **a. Realisasi model pembelajaran**

Model pembelajaran direalisasikan dalam bentuk perumusan sintaks, *system social*, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring serta petunjuk pelaksanaan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya jawa (MPMR-BNNBJ).

#### **b. Realisasi perangkat pembelajaran**

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah menghasilkan naskah awal perangkat pembelajaran sesuai dengan model yang dikembangkan. Perangkat yang direalisasikan antara lain:

## **1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun berdasarkan komponen model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya jawa (MPMR-BNNBJ) yang diimplementasikan dalam sintaks pembelajaran. RPP ini digunakan guru sebagai pedoman dalam mengorganisasikan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas untuk setiap pertemuan. Komponen RPP yang disusun yaitu : (1) Kompetensi Inti (KI), (2) Kompetensi Dasar (KD), (3) Indikator pencapaian KD, (4) Materi Pokok, (5) Model yang digunakan, (6) scenario atau langkah-langkah pembelajaran, (7) sumber belajar, (8) evaluasi. Sintaks dalam RPP ini mengacu pada sintaks MPMR-BNNBJ yang mengacu pada sintaks pembelajaran matematika realistik tetapi yang membuat berbeda adalah unsur budaya Jawa yang mewarnai disetiap sintaks pembelajarannya.

## **2) Buku Guru**

Buku guru yang disusun didasarkan pada komponen – komponen model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) merupakan salah satu komponen sistem pendukung yang dijadikan pedoman guru melaksanakan pembelajaran.

Buku ini dilengkapi dengan petunjuk atau arahan yang mengarahkan siswa secara efektif melakukan pemecahan masalah penemuan konsep dan prinsip matematika terkait materi. Komponen

buku guru meliputi: (1) kompetensi dasar, (2) Indikator pencapaian kompetensi dasar, (3) petunjuk guru, (4) aktivitas matematika dan materi yang disampaikan ke siswa dengan karakteristik unik (5) kunci jawaban. Yang membuat unik dari buku guru yang dikembangkan yaitu substansi isi buku memadukan konsep matematika dan produk nilai-nilai budaya Jawa. Aktivitas yang dilakukan yaitu memahami permasalahan kontekstual melalui produk budaya Jawa sebagai titik awal pembelajaran, mengembangkan model informal siswa, interaktivitas dan formalisasi, dan menerapkan model formal yang telah dicapai untuk permasalahan yang lain yang terealisasi dalam bentuk kuis budaya. Sehingga pemanfaatan unsur budaya Jawa dalam pembelajaran selalu mewarnai di setiap langkah pembelajaran yang disajikan dalam buku guru.

### **3) Buku Siswa**

Buku siswa mengacu pada model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) termasuk dalam komponen sistem pendukung. Buku siswa ini memfasilitasi siswa melakukan aktivitas-aktivitas dalam pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa. Komponen buku siswa yang disusun yaitu: (1) kompetensi dasar, (2) Indikator pencapaian kompetensi dasar, (3) petunjuk penggunaan buku (4) kegiatan/ aktivitas siswa, (5) pemecahan masalah/ kuis budaya. Aktivitas pada aspek keempat meliputi: pemecahan masalah kontekstual berbasis budaya, aktivitas

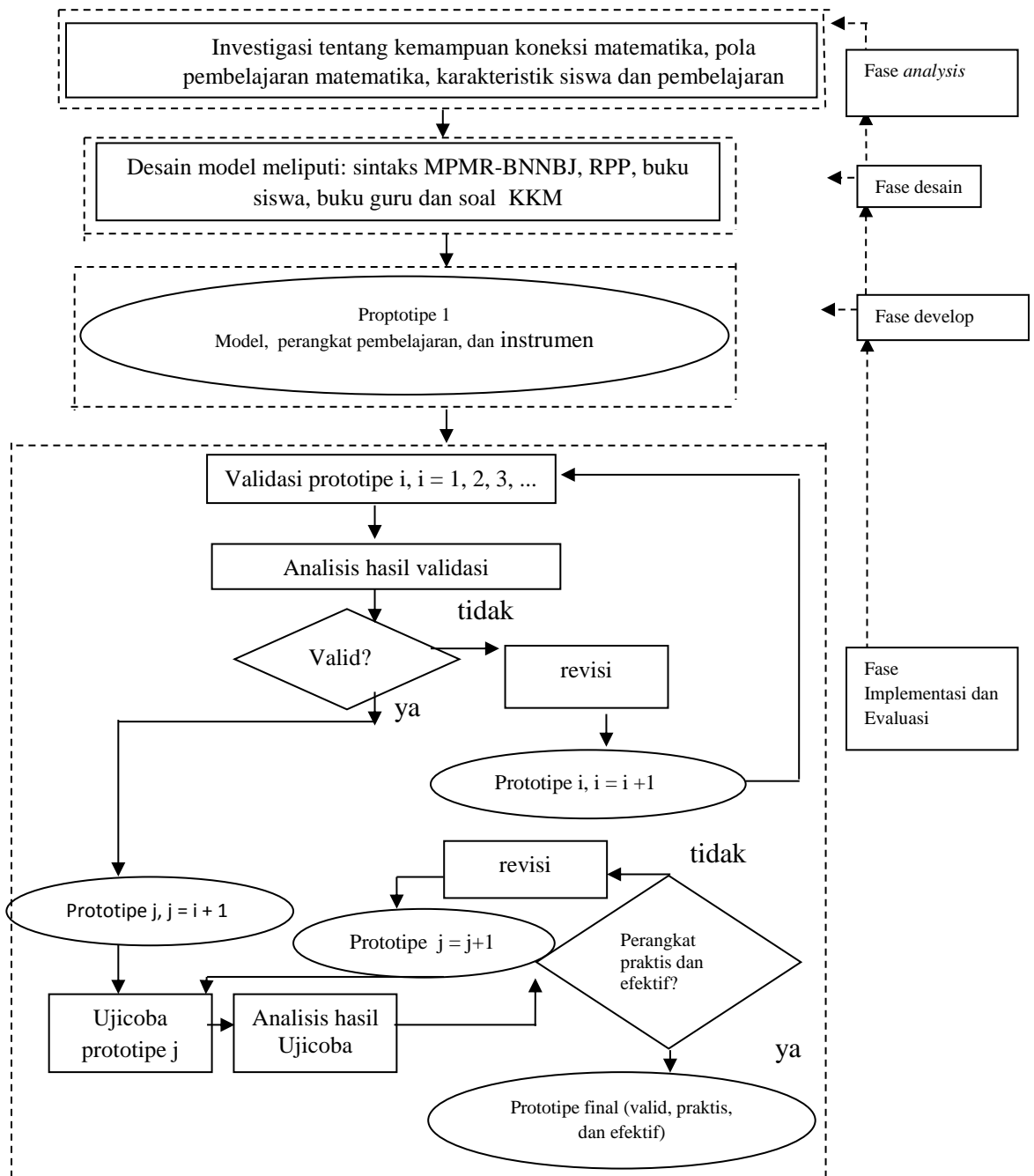
mengembangkan model informal, aktivitas pencapaian matematika formal, dan aktivitas mengaplikasikan matematika formal melalui masalah lain. Buku siswa yang dikembangkan berisi aktivitas-aktivitas maupun tugas-tugas terstruktur, pemecahan masalah kontekstual yang berkaitan dengan produk budaya Jawa. Sehingga siswa dapat melakukan kegiatan eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi terhadap penyelesaian masalah yang disajikan. Substansi buku siswa yang memadukan konsep matematika dan produk nilai-nilai budaya Jawa yang didalamnya meliputi aktivitas untuk memahami permasalahan kontekstual melalui produk budaya Jawa sebagai titik awal pembelajaran, mengembangkan model informal siswa, interaktivitas dan formalisasi, dan menerapkan model formal yang telah dicapai untuk permasalahan yang lain yang terealisasi dalam bentuk kuis budaya, membuat pembelajaran lebih bermakna.

#### **4) Soal tes kemampuan koneksi matematis (soal KKM)**

Ssoal tes ini disusun mengacu pada indikator kemampuan koneksi matematis yang meliputi 4 indikator diantaranya, (1) mengaitkan konsep matematika dalam satu topik; (2) mengaitkan konsep matematika dengan materi yang lain; (3) mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu yang lain; dan (4) mengaitkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.

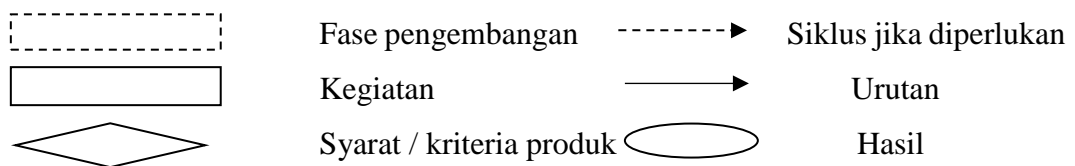
#### **4. Penerapan (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*)**

Setelah fase ketiga dilakukan (fase *develop*), sesudah produk dikembangkan, maka langkah selanjutnya produk tersebut diimplementasikan dan dievaluasi. Fase ini bertujuan untuk menilai kelayakan dari rancangan yang dikembangkan. Diimplementasikan dalam hal ini adalah diuji coba kelayakan, kepraktisan, dan keefektifannya. Fase ini dilakukan sampai model dan perangkat yang dikembangkan mencapai hasil yang diharapkan. Secara eksplisit, fase ini meliputi: (1) uji kelayakan model dan seluruh instrument oleh ahli dan praktisi, (2) menguji kepraktisan/keterlaksanaan model oleh guru, (3) uji keefektifan melalui eksperimen. Prosedur pengembangan yang akan dilakukan sebagai berikut.



**Gambar 28. Model pengembangan MPMR-BNNBJ dimodifikasi dari ADDIE**

Keterangan:



- 1) Prototipe i model pembelajaran terdiri dari prototipe model dan perangkat pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya jawa (MPMR-BNNBJ). Prototipe i dalam kategori valid apabila model dan perangkat dalam kategori valid. Apabila model dan perangkat dalam kategori tidak valid, maka prototipe i tidak valid, dan selanjutnya dilakukan revisi.
- 2) Prototipe j terdiri dari prototipe j model dan perangkat pembelajaran. Untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan model dan perangkat, perangkat diujicobakan.
- 3) Pertanyaan “valid” dan “model dan perangkat praktis dan efektif ?” selalu dikonfirmasi dengan kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan model dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
- 4) Anak panah pada skema pengembangan model yang terdapat dalam fase implementasi dan evaluasi adalah siklus yang dapat terjadi jika hasil ujicoba belum sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- 5) Dalam penelitian ini prototipe final adalah hasil pengembangan model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) dan perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif.

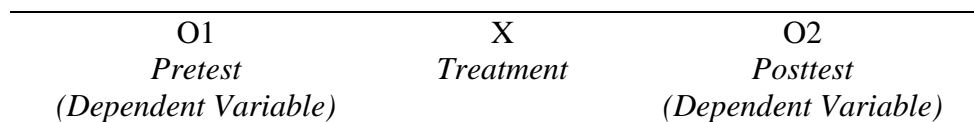
### **C. Uji Coba Produk**

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya jawa (MPMR-BNNBJ) yang dibuat memenuhi kriteria layak, praktis dan efektif terhadap model pembelajaran, perangkat pembelajaran, dan instrument. Dengan perkataan lain, uji coba produk untuk melihat sejauh mana model dan perangkat pembelajaran yang dibuat dapat

mencapai tujuan penelitian yaitu memenuhi kriteria layak (Van den aker, *et al.*, 2006) yang meliputi kriteria valid, praktis, dan efektif.

### 1. Uji Coba Skala Kecil

Ujicoba ini sering disebut sebagai ujicoba terbatas. Uji coba terbatas dalam penelitian ini menggunakan satu kelas. Uji coba terbatas ini dimaksudkan untuk memperoleh data kepraktisan dan keefektifan model/produk dan dimungkinkan untuk melihat kelebihan dan kelemahan produk yang telah kita desain. Uji coba terbatas menggunakan desain eksperimen *one-group pretest-posttest design*, yang disajikan pada gambar berikut.



**Gambar 29.** *one-group pretest-posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2009)

### 2. Uji Coba Luas

Uji coba luas merupakan lanjutan uji coba terbatas, dimana uji coba luas bertujuan untuk mendapatkan model final MPMR-BNNBJ. Uji coba dilakukan di 8 sekolah/ kelompok yang dipilih secara acak. Dari 8 sekolah/kelompok tersebut dipilih menjadi 4 kelas eksperimen dan 4 kelas control secara *simple random sampling*. Dengan demikian, ujicoba diperluas ini menggunakan rancangan penelitian quasi eksperimen dengan *independent sample t-statistic design*. Desain penelitian menggunakan *one group pretest and posttest design* yang disajikan pada gambar berikut.

|     | <i>Group</i> | <i>pretest</i> | <i>Independent Variable</i> | <i>Posttest</i> |
|-----|--------------|----------------|-----------------------------|-----------------|
| (R) | E            | O1             | X <sub>1</sub>              | O2              |
| (R) | C            | O3             | X <sub>2</sub>              | O4              |

**Gambar 30.** *one group pretest and posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2009)

Keempat kelompok *eksperimen* (E) mendapatkan pembelajaran dengan MPMR-BNNBJ, dan kelompok kontrol (C) mendapatkan pembelajaran saintifik. Masing-masing diberikan soal pretest dan posttest.

### 3. Subjek Uji Coba

Subyek uji coba pada penelitian ini adalah siswa V sekolah dasar di Kabupaten Magetan, Jawa Timur, Indonesia. Alasan memilih lokasi tersebut karena wilayah tersebut masih termasuk dalam wilayah Jawa, dan untuk memenuhi unsur *kebaharuan* di wilayah tersebut masih belum ada model MPMR-BNNBJ seperti yang dikembangkan.

#### a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sekolah dasar di Kabupaten Magetan, baik sekolah negeri maupun swasta. Dengan karakteristik dan latar belakang yang sama secara kebijakan, kurikulum, matapencapaian, kondisi lingkungan sosial, budaya.

#### b. Sampel

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 8 sekolah dasar yang dipilih secara random sampling. Dari 8 sekolah tersebut dipilihlah secara acak empat sekolah sebagai kelompok eksperimen dan empat sekolah kelompok kontrol.

#### **4. Jenis data**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berkaitan dengan aspek materi/ isi dan desain dari sumber yaitu ahli isi/materi, ahli desain pembelajaran. Data kualitatif ini selanjutnya diberi skor, sehingga data kualitatif diubah menjadi data kuantitatif. Pada penelitian ini juga dikumpulkan data kuantitatif dari siswa berdasarkan tes kemampuan koneksi matematis.

Data – data tersebut memberikan gambaran tentang validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi: (1) data validitas model dan perangkat pembelajaran beserta instrument, (2) data keterlaksanaan model dan perangkatnya, (3) data data kemampuan koneksi matematis siswa.

#### **5. Instrumen Pengumpul Data**

Untuk mendapatkan data penelitian seperti di atas digunakan instrumen pengumpul data sebagai berikut. Instrument ini sebagai alat untuk mengumpulkan data kevalidan, kepraktisan dan keefektifan model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan. Instrumen ini nantinya akan divalidasi oleh pakar atau ahli dan praktisi yang telah ditetapkan sesuai dengan keahliannya. Masukan dan saran dari validator menjadi aspek penting agar instrument yang akan digunakan memenuhi kriteria yang ditetapkan

**Tabel 10. Jabaran aspek yang dinilai dalam pengembangan model.**

| Aspek dinilai     | yang | Teknik pengumpulan data | Instrument  | Responden         |
|-------------------|------|-------------------------|---|-------------------|
| kelayakan model   |      | Skala                   | 1. Skala Kelayakan Model oleh Ahli Pembelajaran<br>2. Skala Kelayakan Model oleh Praktisi | Ahli dan praktisi |
| Kepraktisan model |      | Skala                   | 1. Skala Kepraktisan Model oleh Guru<br>2. Skala Kepraktisan Model oleh Siswa             | Guru dan siswa    |
| Keefektifan model |      | Tes                     | Tes Kemampuan Koneksi Matematika  | Siswa             |

Berdasarkan tabel 10 dapat dijelaskan bahwa teknik pengumpulan data kelayakan model menggunakan skala, dengan instrument berupa skala kelayakan model yang dinilai oleh ahli pembelajaran dan praktisi. Data kepraktisan dikumpulkan dengan teknik pengumpulan data berupa skala yang instrumennya berupa skala kepraktisan model oleh guru dan siswa. Data keefektifan model dikumpulkan dengan tes kemampuan koneksi matematis yang jumlahnya 7 soal.

**a. Kisi-kisi instrument kelayakan model**

Skala kelayakan digunakan untuk menilai kelayakan model dan perangkat pendukungnya yang dikembangkan sendiri oleh peneliti melalui prosedur: menyusun kisi-kisi, pembuatan butir pernyataan, uji validasi ahli, revisi, dan laporan. Validitas model dilihat dari aspek meliputi sebagai berikut.

**Tabel 11. Kisi – kisi instrument kelayakan MPMR-BNNBJ**

| No  | Aspek                                | Indicator                                     |
|-----|--------------------------------------|---|
| I   | Teori pendukung                      | Kesesuaian teori pendukung pengembangan model |
| II  | Isi model                            |   |
|     | - Sintaks                            | Kejelasan sintak MPMR-BNNBJ                   |
|     | - Sistem social                      | Kejelasan sistem sosial MPMR-BNNBJ            |
|     | - Sistem reaksi                      | Kejelasan prinsip reaksi MPMR-BNNBJ           |
|     | - Sistem pendukung                   | Kejelasan system pendukung MPMR-BNNBJ         |
| III | - Dampak instruksional dan pengiring | Kejelasan dampak MPMR-BNNBJ                   |
|     | Petunjuk Pelaksanaan pembelajaran    | Kejelasan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   |
| IV  | Bahasa                               | Penggunaan Bahasa sesuai dengan EYD           |
|     |                                      | Bahasa yang digunakan komunikatif             |
|     |                                      | Kesederhanaan struktur kalimat                |

Validasi bahan ajar dilihat dari berbagai aspek yang meliputi: format, isi, dan bahasa seperti disajikan pada Tabel 12 berikut.

**Tabel 12. Kisi – kisi kelayakan buku guru MPMR-BNNBJ**

| No  | ASPEK YANG DINILAI  |
|-----|---|
| I   | <b>KELAYAKAN ISI</b><br>1. Kesesuaian dengan KD dan indikator.<br>2. Kesesuaian dengan perkembangan siswa.<br>3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar<br>4. Kebenaran substansi materi.<br>5. Kesesuaian dengan nilai-nilai moral dan sosial. |
| II  | <b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b><br>6. Kelengkapan kompetensi dasar dan indikator<br>7. Kelengkapan isi/materi.<br>8. Kelengkapan kegiatan pembelajaran.<br>9. Kelengkapan penilaian  |
| III | <b>BAHASA</b><br>10. keterbacaan<br>11. kejelasan informasi<br>12. kesesuaian dengan kaidah ejaan bahasa Indonesia<br>13. Bahasa yang digunakan komunikatif   |

Validitas RPP dilihat dari aspek format, isi, dan Bahasa sebagai berikut.

**Tabel 13. kisi – kisi instrument kelayakan RPP dengan MPM-BNNBJ**

| No  | Aspek  | Indikator   |
|-----|--------|---|
| I   | Format | Kesesuaian sistematika RPP  |
|     |        | Kesesuaian indicator pencapaian hasil belajar dengan kompetensi dasar |
|     |        | Kejelasan indicator pencapaian hasil belajar                          |
|     |        | Keterukuran indicator pencapaian hasil belajar                        |
|     |        | Keterkaitan antara indicator pencapaian hasil belajar                 |
|     |        | Kesesuaian hasil belajar dengan indicator pencapaian hasil belajar    |
| II  | Isi    | Kesesuaian identitas  |
|     |        | Kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan                              |
|     |        | Kesesuaian aktivitas dengan model                                     |
|     |        | Kejelasan penjabaran aktivitas guru dan siswa                         |
|     |        | Kesesuaian penilaian dari hasil belajar                               |
|     |        | Kesesuaian media, alat dan sumber belajar                             |
| III | Bahasa | Penggunaan bahasa dari kaidah bahasa Indonesia                        |
|     |        | Kesederhanaan struktur kalimat  |
|     |        | Sifat komunikasi bahasa yang digunakan                                |

**a. Kisi-kisi instrument kepraktisan MPMR-BNNBJ**

Lembar penilaian praktis digunakan untuk mengumpulkan tingkat kepraktisan model dengan perangkatnya. Kisi – kisi instrument kepraktisan model dan perangkat disajikan dalam Tabel 14.

**Tabel 14. Kisi – Kisi Instrument Kepraktisan Model oleh Guru**

| No | Aspek                          | Indicator   |
|----|--------------------------------|---|
| 1  | Kemudahan penggunaan model     | Kemudahan dalam memahami petunjuk dan penggunaan model  |
| 2  | Kemudahan penggunaan buku guru | Kemudahan memahami dan menerapkan bahan ajar            |
| 3  | Kemudahan penggunaan RPP       | Kemudahan memahami dan menerapkan RPP                   |
| 4  | Kemudahan penerapan sintaks    | Kemudahan memahami dan menerapkan sintaks MPMR – BNNBJ  |
| 5  | Kemudahan mengajarkan materi   | Kemudahan secara keseluruhan dalam membelajarkan materi |

**Tabel 15. Kisi – Kisi instrument Kepraktisan Model Oleh Siswa**

| No | Aspek                            | indikator  |
|----|----------------------------------|--|
| 1  | Kemudahan mengikuti pembelajaran | Kemudahan dalam mengikuti pembelajaran             |
| 2  | Kemudahan penggunaan buku siswa  | Kemudahan memahami dan menggunakan bahan ajar      |
| 3  | Kemudahan memahami materi        | Kemudahan secara keseluruhan dalam memahami materi |

Disamping melihat kemudahan pengguna, kepraktisan juga diukur dari tingkat keterlaksanaan model dan perangkatnya diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan MPM-BNNBJ, seperti disajikan dalam table 16.

**Tabel 16. Kisi-kisi Lembar Observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ**

| No | Aspek          | Indikator  |
|----|----------------|--|
| 1  | Sintaks        | Keterlaksanaan setiap fase pembelajaran  |
| 2  | Sistem social  | Keterlaksanaan kerjasama antar siswa, siswa dengan guru                            |
| 3  | Prinsip reaksi | Keterlaksanaan prinsip reaksi dalam menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif |

**b. Kisi-kisi instrumen keefektifan model**

Model dikatakan efektif bila kemampuan koneksi matematika meningkat secara positif (kriteria peningkatan sedang atau tinggi). Untuk mendapatkan data peningkatan koneksi matematika diperlukan instrument untuk mengukur kemampuan koneksi matematis. Untuk mengungkapkan kemampuan koneksi matematis siswa, dapat dilakukan dengan membuat tes kemampuan koneksi matematika (soal KKM). Pengukuran kemampuan koneksi memuat pernyataan - pernyataan masing-masing komponen koneksi matematika diantaranya (1) hubungan konsep matematika dalam satu topik, (2) hubungan antar materi/topik , (3) hubungan antara topik/ ide matematika dengan disiplin lainnya, dan (4) hubungan antara matematika dengan kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari

## 6. Teknik Analisis Data

### a. Analisis Kelayakan/Kevalidan Model dan Perangkat Pembelajaran

Untuk memperoleh model yang valid maka model harus divalidasi oleh validator melalui lembar validasi yang telah disusun. Validator yang menilai sebanyak 5 validator. Setelah validator memberikan penilaian maka hasilnya dirata-rata dan dianalisis. Untuk menganalisis hasil validasi model dan perangkat pembelajaran yaitu silabus, RPP, buku guru, buku siswa dan soal tes kemampuan koneksi matematis (soal KKM) dengan deskripsi kualitatif. Analisis data kelayakan yang dilakukan oleh ahli/praktisi diperoleh melalui langkah-langkah berikut.

- a) Melakukan rekapitulasi data hasil penilaian para ahli/praktisi terkait kelayakan model yang dikembangkan
- b) Menghitung jumlah nilai setiap dokumen yang diuji kemudian skor total kelima validator tersebut di rata-rata. Rata-rata skor dirujuk pada kriteria kevalidan/kelayakan sehingga dapat ditetapkan tingkat kelayakannya. Kriteria kelayakan model dapat dilihat pada Tabel 17.

**Tabel 17. Kriteria hasil validasi ahli**

| Rata-Rata                  | Klasifikasi  |
|----------------------------|--------------|
| $1,00 < \bar{x} \leq 1,75$ | Tidak layak  |
| $1,75 < \bar{x} \leq 2,50$ | Kurang layak |
| $2,50 < \bar{x} \leq 3,25$ | Layak        |
| $3,25 < \bar{x} \leq 4,00$ | Sangat Layak |

(Nuha *et al*, 2018)

Model dan perangkat secara keseluruhan dikatakan valid jika rata-rata skor total dan rata-rata disetiap komponen baik model, RPP, buku guru, buku siswa dan soal tes kemampuan koneksi matematis (soal KKM) berada pada kriteria layak dan sangat layak.

#### **b. Analisis Yang Berkaitan Dengan Kepraktisan Perangkat**

Kepraktisan model pembelajaran yang dikembangkan dapat ditinjau dari dua ukuran, yaitu: (1) menurut penilaian ahli/praktisi, model yang dikembangkan harus dapat diterapkan hasil penilaian para ahli/praktisi berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya terhadap keterlaksanaan model yang dikembangkan (*intended <---> perceived*); dan (2) secara operasional di lapangan, model yang dikembangkan dapat diterapkan (*intended <---> operational*) (Nieveen, 1999). Proses analisis data kepraktisan model pembelajaran yang dikembangkan ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

##### **1) Analisis data (*intended <---> perceived*)**

Analisis data kepraktisan ini dilakukan dengan langkah-langkah, antara lain:

- (a) melakukan rekapitulasi data hasil penilaian para ahli/praktisi tentang keterlaksanaan model yang dikembangkan;
- (b) menentukan tingkat kepraktisan menurut ahli/praktisi pada interval penentuan tingkat kepraktisan menggunakan instrumen yang terdiri atas 3 butir dan diklasifikasikan dalam lima kategori;

(c) kriteria tingkat kepraktisan model yang dikembangkan menurut ahli ditentukan mengacu pada jumlah item penilaian sebanyak 3 item dengan skala penilaian 1 sampai 5 sehingga skor maksimal yang didapat diberikan oleh penilai adalah 15 dan skor minimal adalah 3. Pedoman yang digunakan untuk memberikan kriteria kepraktisan model yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

**Tabel 18. Pedoman Kriteria Tingkat Kepraktisan Model Pembelajaran Menurut Ahli/Praktisi**

| Rentangan Skor           | Kategori      |
|--------------------------|---------------|
| $90 < \bar{x} \leq 100$  | Sangat Tinggi |
| $75 < \bar{x} \leq 90$   | Tinggi        |
| $65 < \bar{x} \leq 75$   | Cukup         |
| $55 < \bar{x} \leq 65$   | Rendah        |
| $0 \leq \bar{x} \leq 55$ | Sangat Rendah |

(Koyan, 2012)

Kepraktisan model yang dikembangkan menurut ahli/praktisi adalah jika minimal tingkat kepraktisan yang dicapai adalah ‘cukup’. Apabila masih ada kekurangan dan belum tercapainya kriteria tersebut, dilakukan revisi berdasarkan masukan dan dinilai kembali.

## 2) Analisis data (*intended <---> operational*).

Analisis data kepraktisan pada uji coba lapangan dilakukan, antara lain:

- (a) merekap data dari hasil pengamatan keterlaksanaan model, kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran, aktivitas guru dan siswa, serta respon guru dan siswa pada saat uji coba;

(b) menentukan tingkat kepraktisan pada interval penentuan tingkat kepraktisan menggunakan instrumen yang terdiri atas 15 butir untuk keterlaksanaan model yang dikembangkan dengan skala penilaian 1 sampai 5 sehingga skor maksimal 75 dan skor minimal 15; keterlaksanaan guru dalam mengelola pembelajaran dengan butir 19 sehingga skor maksimal 95 dan skor minimal 19; aktivitas guru dengan 12 butir sehingga skor maksimal 60 dan skor minimal 12; aktivitas siswa dengan 11 butir sehingga skor maksimal 55 dan skor minimal 11. Pedoman yang digunakan untuk memberikan kriteria keterlaksanaan model yang dikembangkan, kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran, aktivitas guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 19 berikut.

**Tabel 19. Pedoman Kriteria Tingkat Keterlaksanaan Model yang Dikembangkan, Kegiatan Guru dalam Mengelola Pembelajaran, Aktivitas Guru dan Siswa**

| Rentangan Skor           | Kategori      |
|--------------------------|---------------|
| $90 < \bar{x} \leq 100$  | Sangat Tinggi |
| $75 < \bar{x} \leq 90$   | Tinggi        |
| $65 < \bar{x} \leq 75$   | Cukup         |
| $55 < \bar{x} \leq 65$   | Rendah        |
| $0 \leq \bar{x} \leq 55$ | Sangat Rendah |

(Koyan, 2012)

Kriteria kepraktisan keterlaksanaan model yang dikembangkan, kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran, aktivitas guru dan siswa adalah jika minimal tingkat kepraktisan yang dicapai adalah ‘cukup’.

(c) analisis respon guru dan siswa terhadap model pembelajaran yang dikembangkan diperoleh dengan angket. Data hasil angket dianalisis dengan

menentukan banyaknya siswa yang memberi jawaban bernilai positif dan negatif untuk setiap kategori yang dinyatakan dalam angket. Penilaian positif artinya siswa merasa senang, menilai baru, berminat mengikuti pembelajaran matematika selanjutnya, dan menilai mudah memahami bahasa yang digunakan dan tertarik terhadap penampilan perangkat yang digunakan oleh siswa selama pembelajaran berlangsung. Kemudian, respon negatif bermakna sebaliknya.

Untuk menentukan kriteria kepraktisan model pembelajaran ditinjau dari respon siswa, dihitung frekuensi siswa yang memberi respon positif terhadap setiap aspek yang dinilai. Jika lebih besar atau sama dengan 75% jumlah subjek yang diteliti memberikan penilaian positif, dapat dikatakan bahwa model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dikatakan praktis ditinjau dari respon siswa.

Selanjutnya, analisis angket dilihat dari respon guru diuraikan secara deskriptif terkait respon positif dan negatif. Artinya, analisis angket respon guru terhadap model pembelajaran yang dikembangkan lebih bersifat kualitatif jika dibandingkan dengan angket respon siswa di atas.

### **c. Analisis yang Berkaitan dengan Uji Keefektifan**

Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran yang dikembangkan menggunakan uji statistik dengan wilayah generalisasi seluruh sekolah dasar se Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Selanjutnya uji hipotesis dilakukan untuk membandingkan rata-rata kelas model MPMR-BNNBJ dengan kelas konvensional, analisisnya menggunakan *uji-t*. Pengujian tersebut dapat dilakukan dengan uji independent sample test melalui SPSS. Sebelum

melakukan analisis uji-t, dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat. Uji Homogen varians antar kelompok menggunakan *Levene's test of Equality of Error Variance*. Kriteria pengujian data memiliki varians yang sama (homogen) jika angka signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 dan dalam hal lain varians sampel tidak sama (tidak homogen). Normalitas sebaran data menggunakan statistic *Kolmogorov Test* dan *Shapiro-Wilks Test* (Candiasa, 2004). Kriteria pengujian: data memiliki sebaran distribusi normal jika  $\text{sig} > 0,05$ .

Untuk menganalisis peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa diperoleh dari uji *N-gain* dengan rumus yang sebagaimana dikutip dari Hake (1998):

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria peningkatan N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.12 sebagai berikut.

**Tabel 20. Kriteria N-Gain**

| <b>Nilai Gain</b>     | <b>Kriteria</b> |
|-----------------------|-----------------|
| $0,7 \leq g \leq 1,0$ | Tinggi          |
| $0,3 \leq g < 0,7$    | Sedang          |
| $0,0 \leq g < 0,3$    | Rendah          |

(Hake, 1998)

Kriteria tingkat keberhasilan peningkatan kemampuan koneksi matematika adalah jika peningkatannya pada klasifikasi *N-gain* mencapai klasifikasi sedang atau tinggi.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

Tujuan hasil penelitian dan pengembangan (*research and development*) ini adalah untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar yaitu berupa pengembangan model pembelajaran matematika realist berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ). Produk yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada prosedur pengembangan dari model ADDIE. Model ADDIE meliputi lima langkah: (1) *analyze*; (2) *design*; (3) *develop*; (4) *implementation*; and (5) *evaluate*. Melalui tahapan/ fase pengembangan yang dilakukan dapat menghasilkan produk yang layak, praktis, dan efektif, karena pada dasarnya produk hasil pengembangan yang berkualitas harus memenuhi ketiga kriteria tersebut (Borg & Gall, 2003).

Pengembangan produk pada penelitian ini didasari oleh analisis kebutuhan dan kajian teori yang relevan. Analisis kebutuhan ini terkait dengan problem yang ditemukan di lapangan, dalam hal ini terkait kemampuan koneksi matematis dan model pembelajaran matematika yang diterapkan guru di kelas. Sedangkan kajian teori yang relevan tersebut berupa kajian teori pembelajaran matematika di sekolah dasar, karakteristik anak sekolah dasar, pembelajaran matematika realistik, pembelajaran matematika berbasis budaya, kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

Berpedoman pada prosedur pengembangan dari tahap awal sampai pada tahap akhir yang digunakan dalam menghasilkan produk hasil pengembangan,

berikut akan dijelaskan data hasil penelitian yang dirangkum dan dihimpun setelah melakukan pengembangan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) sebagai berikut.

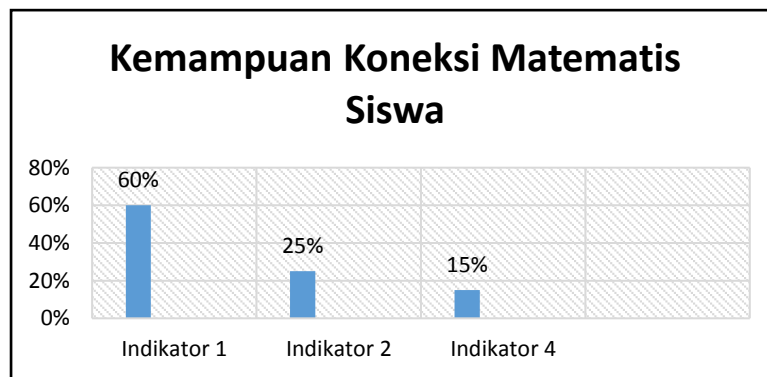
#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

Model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan berdasarkan hasil pemikiran, konseptual, dan prosedur pelaksanaannya mulai dari analisis kebutuhan, desain model, pengembangan model beserta perangkat dan instrument, sampai pada revisi dan hasil final produk akhir diuraikan sebagai berikut.

##### **a) Tahap *Analyze***

Sebagai langkah investigasi awal pengembangan produk awal, peneliti melakukan observasi awal sebagai data primer terkait kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar dan penelusuran literatur (data sekunder), dimana hasil observasi awal menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Peneliti melakukan penelitian awal terkait kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar kelas 5 di Kabupaten Magetan, Jawa Timur pada tahun 2018 sebagai tahap *analyze* (analisis). Dari empat indikator kemampuan koneksi matematis (KKM) yaitu (1) mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dalam topik yang sama; (2) mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik yang berbeda; (3) mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan disiplin ilmu yang lain; serta (4) mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian kecil ini mengukur tiga dari empat indikator KKM. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa

kemampuan koneksi matematika masih tergolong rendah. Hal tersebut terbukti dari hasil tes KKM yang dilakukan siswa dimana KKM 2 dan KKM 4 masih menunjukkan hasil yang kurang memuaskan (indicator kedua dan keempat). Secara terperinci hasil tes kemampuan koneksi matematika siswa (KKM) tersebut disajikan dalam diagram lingkaran di bawah ini.



**Gambar 31. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar**

Berdasarkan diagram lingkaran di atas kemampuan koneksi matematis pada indikator pertama yaitu mengaitkan konsep matematika dalam satu topik matematika menunjukkan hasil yang baik yaitu sebanyak 60% penguasaan, artinya siswa dalam mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dan dapat memanfaatkan hubungan konsep tersebut dengan konsep yang lain dalam satu topik tergolong baik. Namun hasil indikator kedua dan keempat yaitu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan disiplin ilmu yang lain dan dengan kehidupan sehari-hari hanya mencapai 25% dan 15%. Artinya kemampuan koneksi matematis siswa masih belum maksimal menghubungkan konsep matematika yang dipelajari dengan konsep lain di luar

matematika terlebih dalam mengaitkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk menguatkan data tersebut, peneliti juga melakukan FGD (*Focus Group Discussion*) pada bulan Februari tahun 2018 dengan guru sekolah dasar di Kabupaten Magetan dalam rangka untuk mengetahui bagaimana guru matematika kelas di sekolah dasar dalam melaksanakan pembelajaran matematika di kelasnya sebagai bagian dari *need assesmen*.



**Gambar 32. *Focus Group Discussion* dengan guru dan praktisi**

Sebagai pertanyaan awal, peneliti mengajukan pertanyaan tertulis kepada beberapa responden guru-guru sekolah dasar terkait pola pembelajaran yang dilakukan oleh guru tersebut mulai masuk kelas sampai kegiatan penutup. Berdasarkan jawaban guru tersebut, pola pembelajaran matematika dapat disimpulkan sebagai berikut, (1) guru membuka pembelajaran, menanyakan materi yang telah dipelajari, dan membahas hasil tugas yang telah dikerjakan siswa di rumah. (2) guru menyajikan materi, memberi contoh-contoh soal yang diselesaikan oleh guru, memberi soal untuk berlatih (mirip dengan contoh) dan

dikerjakan oleh siswa di kelas terkait dengan konsep atau materi yang baru saja diterangkan oleh guru. (3) Di akhir pembelajaran guru memberi tugas untuk dikerjakan di rumah, dan menutup pembelajaran.

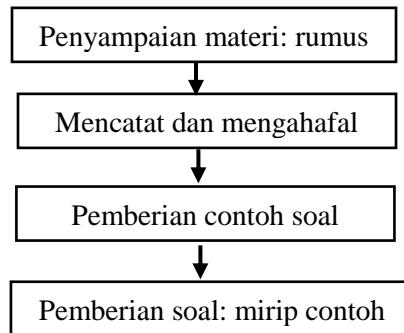


**Gambar 33. Pola Pembelajaran Matematika**

Berdasarkan hasil observasi pola pembelajaran matematika tersebut menggunakan pola pembelajaran konvensional. Pembelajaran lebih dominan dilakukan oleh guru, tanpa mengajak siswa untuk aktif mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman dan aktivitas matematika yang dilakukan oleh siswa, misalnya aktivitas menemukan pola, aktivitas menemukan rumus, dan sebagainya.

Selain itu, pembelajaran yang dilakukan selama ini berbasiskan rumus. Artinya, proses pembelajaran selalu diawali dengan hafalan rumus oleh siswa. Setelah rumus dihafal, siswa diminta mengerjakan soal menggunakan rumus tersebut. Hasil pengamatan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas di sekolah dasar di kecamatan Kawedanan, Kabupaten

Magetan, banyak guru matematika dalam menyampaikan materi matematika memulai dari hal-hal yang sifatnya umum, yaitu guru memberikan rumus-rumus matematika tanpa memberitahu kepada siswa bagaimana rumus tersebut diperoleh.



**Gambar 34. Pola pembelajaran matematika berbasis rumus**

Melalui pendekatan pembelajaran berbasis rumus seperti ini menjadikan siswa kesulitan dalam memahami konsep-konsep atau prosedur matematika yang dipelajari. Aktivitas pembelajaran matematika dengan pola ini, siswa diminta mencatat dan mengingat-ingat (menghapal) rumus yang ditulis oleh guru di buku maupun di papan tulis. Guru kemudian memberi contoh bagaimana rumus tersebut bermanfaat melalui contoh penggunaan rumus untuk memecahkan masalah, kemudian siswa diminta menggunakan rumus tersebut sebagai alat untuk menyelesaikan soal-soal, namun soal-soal yang diminta untuk dikerjakan mirip dengan contoh. Akibatnya siswa kesulitan dalam memecahkan masalah yang sedikit berbeda dengan contoh yang diberikan oleh guru. Dengan keadaan seperti ini, maka pada saat siswa tidak berhasil menyelesaikan masalah yang dihadapi akan menyebabkan hilangnya kepercayaan diri pada peserta didik. Dalam buku kurikulum 2013 pun juga demikian. Pembelajaran diawali dengan rumus-rumus yang harus dihafal siswa

untuk menyelesaikan soal yang harus dikerjakan siswa. Problematika selanjutnya adalah, guru terbiasa dan tergantung pada langkah-langkah pembelajaran yang ada dalam buku guru di kurikulum 2013 tersebut.

*Focus Group Discussion* (FGD) juga dilakukan peneliti dan guru-guru KKG, yang dilakukan pada bulan Februari 2018. Hasil FGD tersebut diperoleh informasi yang peneliti simpulkan dari beberapa permasalahan yang dihadapi siswa yang disampaikan guru dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu: (1) kurangnya kemampuan koneksi matematika siswa. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa dalam menerapkan ide-ide matematika, mengkoneksikan antar ide-ide matematika ataupun dengan ide matematika di luar matematika kurang optimal. Sebagai contoh, siswa hanya menggunakan konsep untuk menyelesaikan soal tanpa mengkaitkannya konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari pada bidang diluar matematika, (2) siswa kurang diberi kesempatan oleh guru dalam mengembangkan kemampuannya secara optimal, artinya pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru belum berpusat pada siswa. Siswa bersikap pasif selama pembelajaran berlangsung. Mereka terbiasa melihat, mendengar, mencatat dan mengerjakan soal-soal. Keadaan tersebut menyebabkan siswa tidak dapat mengembangkan kemampuannya dan kurang terampil dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, (3) kurangnya cinta budaya lokal yang disebabkan karena perkembangan teknologi yang sangat pesat.

Anak lebih fokus pada penggunaan HP yang berdampak pada kurangnya wawasan siswa terkait nilai-nilai budaya. Banyak hasil penelitian

yang mengungkapkan berkurangnya perkembangan sosial, bahasa. Aktivitas matematika yang dilakukan dikelas tidak ada keterkaitan dengan budaya. Pembelajaran juga tidak dikaitkan dengan budaya mengingat budaya merupakan pondasi jati diri bangsa yang harus dilestarikan. Hal ini dapat menyebabkan siswa tidak mengetahui dan menghargai budaya dimana budaya merupakan bagian dari kehidupan siswa. Pembelajaran lebih fokus pada pengembangan aspek kognitif. Belum adanya model pembelajaran yang dapat merangsang peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa. Hal ini terjadi karena pembelajaran tidak didukung dengan model yang inovatif dan perangkat pembelajaran yang memadai.

Perangkat pembelajaran yang digunakan sering menyulitkan siswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari. Hal ini terlihat dari kebiasaan yang digunakan guru ketika proses pembelajaran berlangsung menggunakan buku paket (buku guru dan buku siswa) yang ada. Sehingga cenderung tidak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa di sekolah yang bersangkutan. Selain itu kesimpulan dari observasi awal, proses pembelajaran matematika di kelas menunjukkan bahwa guru kurang memperhatikan tahap perkembangan siswa sekolah dasar yang mana anak sekolah dasar tersebut masuk dalam tahap operasional konkret sementara matematika mempunyai karakteristik abstrak. Seyogyanya, pembelajaran matematika harus memperhatikan aspek tersebut dan mengaitkan dengan hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas kehidupan sehari-hari supaya pembelajaran matematika lebih bermakna. Sementara

pembelajaran yang dilakukan selama ini berdasarkan studi literatur dan hasil observasi, pembelajaran masih bersifat behavioristik.

**b) *Design* (perancangan)**

Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan terkait permasalahan yang ada maka perlunya sebuah solusi untuk menjawab kebutuhan siswa terkait dengan rendahnya kemampuan koneksi siswa. Para guru memberikan masukan adanya inovasi dalam pembelajaran matematika. Berdasar hasil diskusi dan mengkaji literatur jurnal-jurnal hasil penelitian yang ada, maka perlunya model pembelajaran yang inovatif yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan memanfaatkan produk-produk maupun nilai-nilai budaya mengingat permasalahan yang terjadi pada siswa begitu kompleks. Hal tersebut disampaikan dengan pertimbangan, banyak penelitian yang mengungkap peran matematika dalam kontribusinya membangun karakter bangsa dan mempunyai dampak signifikan terhadap hasil belajar siswa. Hal tersebut harus dioptimalkan melalui pembelajaran matematika. Selain itu, konteks nilai-nilai budaya juga mempengaruhi hasil belajar siswa terlebih di budaya Jawa yang memegang teguh nilai-nilai luhur yang positif, yang apabila dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika akan memberikan hasil yang baik pula. Guru juga menyampaikan, kurikulum juga kurang optimal dalam mengangkat budaya dalam pembelajaran matematika. Melalui model pembelajaran yang dikembangkan ini siswa dapat belajar matematika sambil mengenal budaya yang mungkin sudah mulai dilupakan oleh generasi sekarang.

**a. Analisis KI dan KD**

Perancangan MPMR-BNNBJ ini berdasarkan kurikulum sekolah dasar. Kurikulum 2013 akan dijadikan sebagai dasar dalam mengembangkan produk MPMR-BNNBJ yang terdiri dari KI 1, KI 2, KI 3, dan KI 4 (spiritual, social, pengetahuan, keterampilan). Dari kompetensi inti tersebut, KI 1 dan KI 2 diharapkan dimiliki siswa terlebih dahulu. Kedua kompetensi inti tersebut dapat dikembangkan melalui *hidden curriculum* dengan pembudayaan, pembiasaan. Selanjutnya KI 3 dan KI 4 dirumuskan menjadi Kompetensi Dasar (KD) yang telah disepakati sebagai berikut.

1.5. Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga

Dari KD di atas kemudian diturunkan menjadi indicator sebagai berikut.

|       |  |
|-------|--|
| 3.5.1 | Menentukan volume bangun ruang kubus           |
| 3.5.2 | Menentukan volume bangun ruang balok           |
| 3.5.3 | Menentukan volume bangun ruang prisma segitiga |
| 3.5.4 | Menentukan volume bangun ruang limas segiempat |
| 3.5.5 | Menentukan volume bangun ruang kerucut         |
| 3.5.6 | Menentukan volume bangun ruang tabung          |

**b. Analisis materi mapel matematika**

Selain KI dan KD yang telah disebutkan di atas, analisis materi menjadi bagian dari perancangan model sebelum model dikembangkan. Hal ini dilakukan agar sesuai dengan kurikulum dan materi di sekolah dasar. Berdasarkan hasil studi literatur, hasil analisis kebutuhan, dan FGD dipilihlah materi geometri dengan alasan Unsur hasil budaya akan lebih

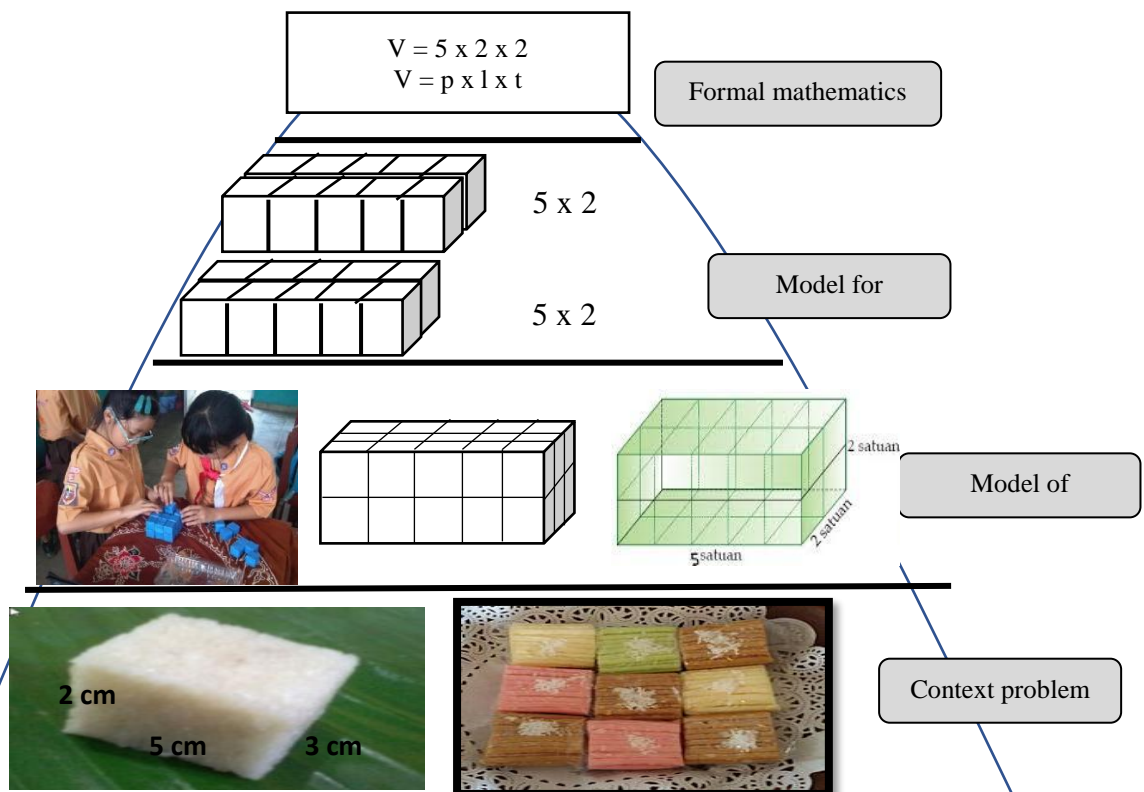
banyak terekplor mengingat banyaknya produk budaya seperti bentuk makanan tradisional, bentuk bangunan, artefak yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika.

**a) Hasil *prototype* MPMR-BNNBJ**

Setelah dilakukan analisis kebutuhan, perancangan model yang meliputi pemilihan KI, KD dan materi serta konstruksi model yang dilakukan, prototipe model dikembangkan. Pengembangan model yang dilakukan terperinci dalam lima komponen yaitu sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan dampak pengiring.

**1) Sintaks**

Perancangan sintaks model MPMR-BNNBJ mengacu pada prinsip dan karakteristik pembelajaran RME. prinsip RME tersebut adalah (1) menemukan kembali dengan bimbingan dan matematisasi progresif (*guided reinvention and progressive mathematizing*), (2) Fenomena yang bersifat didaktik (*didactical phenomenology*), dan (3) mengembangkan model sendiri (*self developed models*). Maka proses pembelajaran seara eksplisit digambarkan dalam matriks konsep sebagai berikut.



**Gambar 35. Iceberg volume balok**

Berdasarkan *iceberg* volume bangun ruang diatas, pembelajaran diawali dengan permasalahan konteks nilai-nilai budaya Jawa. Kegiatan pembelajaran dirancang sedemikian rupa sehingga sebagian besar aktivitas siswa adalah “*doing mathematics*” dan “*meaningful learning*”. Urutan pembelajaran dimulai dari permasalahan kontekstual dan setahap demi setahap menuju ke tahap formal.

Secara eksplisit sintak atau urutan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa yang telah dikonstruksi adalah sebagai berikut.

**Tabel 21. Sintaks MPMR-BNNBJ**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Kegiatan awal</b>      |  |
| <b>Kegiatan pembukaan</b> |  |
|                           | Menyampaikan tujuan pembelajaran, apersepsi, motivasi.   |
| <b>Kegiatan inti</b>      |  |
| <b>Fase 1</b>             | : Memahami masalah kontekstual berbasis Budaya Jawa  |
|                           | Mengarahkan siswa melakukan aktivitas matematika melalui masalah realistik/kontekstual ( <i>real problem</i> ) berbasis nilai-nilai budaya Jawa (prinsip: <i>use a context</i> ).  |
| <b>Fase 2</b>             | : Mengembangkan model informal   |
|                           | Melalui tahap ini diharapkan siswa menggunakan model pemecahan informal ( <i>model of</i> ). Pada fase ini siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks dengan bahasa siswa. Kemudian model tersebut dikembangkan sehingga mengarah pada pencarian solusi secara matematis ( <i>model for</i> ). Pada fase ini siswa dimungkinkan menggunakan keterkaitan antar konsep ( <i>intertwining</i> ) dalam proses pemecahan masalah |
| <b>Fase 3</b>             | : Interaktivitas dan formalisasi   |
|                           | Siswa bekerja dalam kelompok (interaksi social) untuk menentukan penyelesaian masalah dari suatu masalah sehingga diharapkan akan terjadi pertukaran ide pada setiap anak dalam setiap kelompok atau bahkan antar kelompok. Dan pada tahap ini siswa sudah melalui tahap formalisasi dengan bekerja menggunakan simbol-simbol dan representasi matematis.  |
| <b>Fase 4</b>             | : Menerapkan model formal untuk masalah lain   |
|                           | Pada fase ini, siswa sudah pada level matematika formal. Maka langkah selanjutnya guru memberi masalah atau soal untuk dikerjakan siswa sebagai tahap aplikasi. Fokus pembelajaran adalah mengarahkan siswa melakukan kegiatan pemecahan masalah dengan mengaitkan/mengkoneksikan konsep matematika dengan melibatkan nilai – nilai budaya Jawa dalam permasalahan lain (prinsip: <i>didactic phenomenology</i> )                        |
| <b>Kegiatan akhir</b>     |  |
| <b>Kegiatan penutup</b>   |  |
|                           | Motivasi dan menutup pembelajaran  |

Pembelajaran matematika secara garis besar mencakup kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pada kegiatan awal atau pendahuluan, aktivitas yang dilakukan adalah menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa agar tekun dalam belajar matematika, serta kegiatan apersepsi dengan menggali pengetahuan awal siswa terkait

materi yang akan dipelajari dengan mengaitkan dengan konteks budaya Jawa.

Pada kegiatan inti, fase model MPMR-BNNBJ direalisasikan melalui sintak atau langkah-langkah pembelajaran yang meliputi (1) memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa; (2) mengembangkan model informal; (3) interaktivitas dan formalisasi; (4) menerapkan model formal untuk masalah lain. Pada fase pertama, yaitu memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa (*real problem*), guru menyajikan permasalahan kontekstual/realistik yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa sebagai titik awal pembelajaran, kemudian siswa berusaha untuk memahami masalah kontekstual tersebut. Hal tersebut sesuai dengan konsep utama dari RME yaitu pembelajaran diawali dengan permasalahan realistic. Maka pada fase ini siswa dapat dikenalkan produk-produk budaya Jawa melalui kegiatan identifikasi atau pengamatan benda yang menjadi proses pemecahan masalah realistic tersebut. Setelah siswa memahami masalah yang disajikan, siswa berusaha memecahkan masalah tersebut dengan mengembangkan model informal melalui bahasa mereka sendiri. Pada tahap ini siswa menggunakan model pemecahan informal (*model of*) dengan membuat model untuk menggambarkan situasi konteks dengan bahasa siswa. Kemudian model tersebut dikembangkan sehingga mengarah pada pencarian solusi secara matematis (*model for*). Pada fase ini siswa dimungkinkan menggunakan keterkaitan antar konsep (*intertwining*) dalam proses pemecahan masalah. Aktivitas ini tentu

dipandu atau dibimbing oleh guru supaya dalam kegiatan pemecahan masalah tidak mengalami kesulitan. Melalui interaksi social yang bisa berupa diskusi kelompok, presentasi, siswa melakukan pemecahan masalah menggunakan model formal. Setelah tahap formal dicapai, siswa mengaplikasikannya dalam problem lain, supaya kemampuan matematis siswa dikuasai secara komprehensif, dan secara tidak langsung kemampuan koneksi matematisnya berkembang. Buku guru dan buku siswa sebagai perangkat pendukung dan sebagai sumber belajar harus dimanfaatkan dan diimplementasikan terutama aktivitas-aktivitas yang mendukung tercapainya tahapan belajar matematika realistik tersebut.

Dalam proses belajar dengan model MPMR-BNNBJ, karakteristik dan prinsip RME secara otomatis include ke dalam proses pembelajaran. Proses belajar dari tahap matematika konkret sampai pada matematika formal, memungkinkan siswa melakukan aktivitas matematisasi horizontal dan vertikal. Salain itu pembelajaran mendukung terjadinya interaksi dan diskusi kelas dalam proses pemecahan masalah. Selanjutnya agar sampai pada terbentuknya konsep-konsep matematika yang mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika atau bahasa formal matematik yang sifatnya universal. Marsigit, *et al.* (2015) berpendapat bahwa matematika sebagai bahasa formal yaitu kumpulan dari lambang-lambang atau huruf-huruf yang menyatakan proposisi. Lebih lanjut Marsigit menyatakan bahwa bahasa formal dapat diterapkan dalam matematika jika mempunyai

struktur yang logis, jelas, transparan, tidak menimbulkan penafsiran ganda dan dapat ditentukan nilai kebenarannya apakah benar atau salah. Penggunaan bahasa formal matematik dapat dilakukan melalui tahap penentuan anggapan dasar sebagai *self – evident* kemudian dibuat kesepakatan, defenisi, aksioma, dan teorema-teorema (Marsigit, *et al.*, 2015).

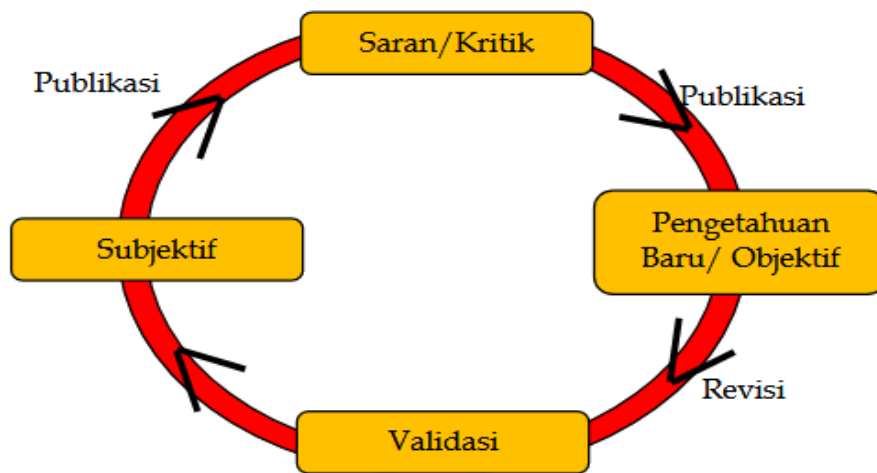
Penggunaan bahasa formal matematik akan terjadi dengan baik jika siswa mampu mengkonstruk pembelajaran yang diterima dari guru atau teman sebayanya. Mengkonstruk matematika dapat dilakukan secara sintetik agar mencapai kebenaran matematik. Ini sejalan dengan pendapat Marsigit, *et al.*, (2015) bahwa kebenaran matematik sebagai kebenaran sintetik merupakan konstruksi dari suatu konsep atau beberapa konsep yang menghasilkan informasi baru. Konsep yang murni diturunkan dari data empiris menghasilkan suatu keputusan yang bersifat *a posterior*, tetapi sintetis yang diturunkan dari intiusi murni menghasilkan putusan *a priori*. Putusan matematika yang bersifat *sintetik a priori* merupakan putusan yang diperoleh secara *a priori* dari pengalaman kemudian konsep yang diperoleh tidak bersifat empiris melainkan bersifat murni (Marsigit, *et al.*, 2015). Matematika yang dipandang pragmatis memiliki nilai. Setiap nilai matematika bersifat intrinsic, ekstrinsik atau sistemik. Jika seseorang menguasai matematika hanya untuk diri sendiri maka pengetahuan matematika orang tersebut bersifat intrinsic, jika seseorang dapat menerapkan matematika untuk kehidupan sehari-hari maka pengetahuan matematika

orang tersebut bersifat ekstrinsik, dan jika seseorang dapat mengembangkan matematika dalam kehidupan masyarakat matematika maka pengetahuan matematika orang tersebut bersifat sistemik.

Nilai matematika dapat digunakan dalam mengembangkan pertimbangan kapasitas matematika (Marsigit, *et al.*, 2015). Pertimbangan kapasitas matematika digunakan untuk mengetahui mengapa seseorang memikirkan matematika. Refleksi pemikiran matematika membutuhkan interaksi social supaya dapat memberikan kesempatan untuk memproduksi konsep-konsep matematika intrinsic dengan ekstrinsik atau sistemik. Di sinilah akan terjadi hubungan nilai matematika yang bersifat subjektif dan objektif. Dalam matematika subjektif (matematika yang terkait dengan pengetahuan dari diri manusia), matematika tidaklah bersifat netral dan bebas nilai sehingga membutuhkan landasan social bagi perkembangannya (Marsigit, *et al.*, 2015). Dengan demikian mempelajari matematika adalah mem-pertemukan pengetahuan subjektif dan objektif matematika melalui interaksi social dalam menguji dan mempresentasikan pengetahuan-pengetahuan baru yang diperoleh Usaha untuk mempelajari pengetahuan objektif matematika siswa perlu mengembangkan prosedur seperti: mengikuti langkah yang dibuat orang lain, membuat langkah secara informal, menentukan langkah awal, menggunakan langkah yang telah dikembangkan, mendefenisikan langkah sehingga dapat dipahami orang lain, membandingkan berbagai langkah, dan menyesuaikan langkah (Marsigit, *et al.*, 2015). Langkah-langkah tersebut dapat membuat siswa

memperoleh konsep matematika yang teraktualisasi dalam dirinya sehingga dapat dikatakan bahwa pengetahuan matematika siswa tersebut bersifat subjektif, tetapi pengetahuan subjektif matematika-nya belum tentu sesuai dengan pengetahuan objektifnya. Untuk mengetahui apakah pengetahuan subjektif matematika telah sesuai dengan pengetahuan objektif maka siswa perlu melakukan kegiatan publikasi.

Kegiatan publikasi matematika dapat berupa tugas yang diberikan guru untuk menyelesaikan pekerjaan rumah, diskusi, menulis makalah/ karya ilmiah/ buku, mengikuti ujian. Interaksi social antara siswa dengan guru atau dengan teman sebaya akan memberikan kegiatan mengkritisi konsep yang belum benar menjadi benar sehingga siswa memperoleh perbaikan konsep, dengan demikian pengetahuan subjektif matematika seseorang akan sama dengan pengetahuan objektifnya. Hasil kegiatan publikasi siswa akan mendapatkan saran atau kritikan sebagai input untuk meluruskan atau memantapkan konsep yang belum benar dari ahli, guru atau teman sebayanya. Hasil perbaikan atas saran/kritikan akan dipublikasikan kembali dalam bentuk koreksi, nilai, tulisan atau lisan sehingga siswa mendapat pengetahuan baru, di sinilah diharapkan siswa memperoleh pengetahuan yang objektif dari hasil revisi dan memperoleh validasi oleh ahli/guru atau temanya.



**Gambar 36. Hakikat belajar diadopsi dari Ernest**

Maka kesimpulan dari penjelasan di atas, kegiatan refleksi perlu dilakukan yaitu melakukan kesepakatan dari aktivitas matematika yang dilakukan. Kesepakatan ini bisa berupa kesepakatan mengenai rumus volume bangun ruang yang benar (penemuan rumus) dan kesimpulan atas belajar matematika yang dipelajari.

Setelah siswa melakukan kegiatan refleksi, selanjutnya pembelajaran ditutup dengan kegiatan penutup yaitu menyimpulkan pembelajaran dan memotivasi siswa agar lebih giat dan tekun dalam belajar matematika. Secara eksplisit langkah pembelajarannya adalah sebagai berikut.

**Tabel 22. Langkah-langkah pembelajaran MPMR-BNNBJ**

| Kegiatan guru  | Kegiatan siswa  | Waktu    |
|--|---|----------|
| <b>Pendahuluan</b>   |   |          |
| <b>Motivasi</b>  |   |          |
| 1. Memotivasi siswa agar fokus dan dapat mengikuti pembelajaran matematika dengan baik   | 1. Memperhatikan dan melaksanakan dengan sebaik-baiknya | 20 menit |
| <b>Apersepsi</b>   |   |          |
| 2. Guru berdiskusi dengan siswa mengenai contoh benda produk budaya Jawa yang menyerupai | 2. Siswa dan guru berdiskusi                            |          |

|  |  |          |
|--|--|----------|
| <p>bangun ruang kubus dan balok, seperti makanan <i>jadah</i>, makanan <i>yangko</i>, bentuk candi, bentuk banunan Van den Bosh, dll.</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan manfaat mempelajari volume balok dan kubus.</p> <p>4. Mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok</p>  | <p>3. Mendengarkan dan menyimak dengan sebaik-baiknya penjelasan guru</p> <p>4. Siswa berkelompok berdasarkan kelompok yang dibentuk oleh guru</p>   |          |
| <b>FASE 1 : Memahami masalah realistik berbasis budaya Jawa</b>  |  |          |
| <p>1. Guru menyajikan masalah kontekstual atau real problem (permasalahan berbasis budaya Jawa) yang akan diselesaikan siswa yang berkaitan dengan bangun ruang kubus dan balok</p> <p>2. Guru menyiapkan produk budaya (bisa gambar, benda konkret) yang menyerupai bangun terkait dengan materi yaitu kubus dan balok</p> <p>3. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi bentuk bangun pada produk budaya dengan menyebutkan ciri-cirinya dan memahami permasalahan yang disajikan.</p> | <p>1. Siswa memperhatikan</p> <p>2. Siswa menyiapkan sumber belajar dan peralatan alat tulis</p> <p>3. Siswa mengidentifikasi bentuk dan ciri-ciri serta memahami permasalahan bangun ruang untuk dipecahkan bersama</p> | 55 menit |
| <b>FASE 2 : Mengembangkan model informal</b>   |  |          |
| <p>1. Guru membimbing siswa penyelesaian masalah yang berkaitan dengan masalah matematika realistik berbasis budaya jawa pada fase I dengan cara atau model mereka sendiri (<i>model of</i> dan <i>model for</i>)</p> <p>2. Guru membimbing siswa untuk menghubungkan materi atau konsep lain yang dipelajari dengan mengaitkan konsep yang akan dibangun dalam proses pemecahan masalah</p>   | <p>Siswa mencoba-coba mengembangkan pemecahan masalah dunia nyata ke dalam model informal</p> <p>Siswa mengaitkan konsep lain yang relevan dalam proses pemecahan masalah.</p>   | 40 menit |
| <b>FASE 3 : Interaktivitas dan formalisasi</b>   |  |          |

|  |  |          |
|--|--|----------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendorong siswa berinteraksi social (bekerja dalam kelompok) untuk menentukan penyelesaian masalah dari suatu masalah sehingga diharapkan akan terjadi pertukaran ide pada setiap anak dalam setiap kelompok atau bahkan antar kelompok.</li> <li>2. Siswa berdiskusi untuk memecahkan masalah dengan model formal menggunakan symbol symbol matematis. (bisa berupa penemuan rumus/ pola/ algoritma.)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bekerja secara kelompok Siswa berdiskusi, bertanya, dan bertukar informasi dalam memperjelas masalah yang akan dipelajari</li> <li>2. Siswa berdiskusi untuk mencapai tahap formalisasi /proses matematisasi vertikal</li> </ol> | 30 menit |
| <b>FASE 4 : Menerapkan model formal untuk masalah lain</b>   |  |          |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan soal pemecahan masalah lain yang berkaitan dengan volume kubus dan balok untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematis pada konsep matematika yang dipelajari</li> <li>2. Guru bersama siswa membahas hasil pekerjaan siswa</li> <li>3. Refleksi</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengerjakan soal koneksi matematis sebagai implementasi model formal yang telah dicapai.</li> <li>2. Berdiskusi membahas soal pemecahan masalah</li> <li>3. Diskusi dan merefleksi pembelajaran</li> </ol>                       | 40 menit |
| <b>Kegiatan Akhir</b>  |  |          |
| Pemberian motivasi agar lebih giat belajar   | bersemangat untuk belajar materi selanjutnya   | 5 menit  |

## 2) Sistem Sosial

Menurut Joyce & Weil (2003) *the social system describes student and teacher roles and relationships and the kind of norms that are encouraged*. Maksud dari pendapat tersebut adalah sistem sosial menyatakan peran an hubungan siswa dan guru, dan jenis-jenis norma yang diajarkan. Peranan kepemimpinan guru sangat berbeda dari satu model ke model lainnya. Dalam model ini, dikembangkan suasana demokratis.

Interaksi antar siswa dalam melakukan aktivitas belajar mendapat penekanan penting dalam pelaksanaan model pembelajaran ini.

Guru bertugas sebagai fasilitator agar aktivitas pembelajaran ini dapat berlangsung baik. Guru perlu pula mengorganisasi pembelajaran sebaik mungkin agar siswa tetap di dalam aktivitas atau tugas belajar (*on-task*), memfasilitasi dan memotivasi siswa agar terjadi kerjasama yang baik dalam penyelesaian yang baik dalam penyelesaian masalah. Sistem sosial pada pelaksanaan pembelajaran mendukung terciptanya suasana yang demokratis, terjadinya kerjasama yang baik antar siswa dalam kelompok belajar, siswa sebagai subjek dan fokus dalam usaha penyelesaian masalah, dan terbangunnya komunikasi yang intraktif anatar siswa ataupun siswa dengan guru. Untuk itu perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Siswa tidak diperkenankan meminta jawaban secara langsung kepada guru ketika menyelesaikan masalah
2. Guru tidak diperkenankan memberikan jawaban langsung atas usaha penyelesaian masalah yang sedang dilakukan oleh siswa
3. Ketika diskusi berlangsung, guru dapat memberikan arahan akan tetapi tidak secara langsung diperkenankan benar atau salah setiap ide-ide yang dikemukakan oleh siswa
4. Setiap pengungkapan ide oleh siswa harus disertai dengan alasan.

Dengan model ini dampak dari system social diharapkan muncul norma, etika dan moral masyarakat Jawa yang terkenal dengan tindak

tanduk dan tata krama yang sopan dan bisa menerapkannya dalam kehidupan sehari – hari siswa.

### **3) Prinsip Reaksi**

Prinsip reaksi berkaitan dengan cara guru memperhatikan dan memperlakukan siswa, termasuk bagaimana guru memberikan respon terhadap pertanyaan, jawaban, tanggapan, atau apa yang siswa lakukan. Guru dalam model pembelajaran yang dikembangkan berperan sebagai fasilitator atau moderator. Sebagai fasilitator, guru menyediakan sumber-sumber belajar, mendorong siswa untuk belajar, dan memberikan bantuan bagi siswa untuk dapat belajar dan mengkonstruksi pemahamannya secara optimal. Sebagai moderator, guru memimpin aktivitas belajar siswa baik secara individual ataupun kelompok serta dalam penyampaian hasil kerja siswa.

Tindakan guru yang merupakan prinsip dalam model pembelajaran ini sebagai berikut:

- g. Memberikan perhatian pada penciptaan suasana demokratis dan membangun interaksi siswa yang kondusif dan dinamis dalam kelompok kecil atau kelas.
- h. Menyediakan dan mengelola sumber-sumber belajar yang dapat mendukung aktivitas belajar atau penyelesaian masalah.
- i. Mengarahkan siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan melalui aktivitas kelompok atau diskusi kelas. Guru perlu menghindarkan diri dari adanya kebiasaan transfer pengetahuan.

- j. Memberikan bantuan terbatas pada setiap siswa (individual atau kelompok) berupa penjelasan secukupnya tanpa memberikan jawaban atas masalah yang dipelajari (prinsip *scaffolding*) atau pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah yang sedang dikerjakan.
- k. Menghargai pendapat dan memotivasi siswa untuk bersikap lebih kritis dalam mengkaji masalah yang berkaitan dengan produk budaya Jawa.
- l. Menempatkan diri sebagai suatu sumber informasi yang fleksibel dan menghindari posisi sebagai sumber informasi utama bagi guru.

#### 4) Sistem Pendukung

Sistem pendukung (*support system*) merupakan sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk menerapkan model pembelajaran yang dikembangkan. Menurut Joyce & Well (1980; 16) "We use this concept to describe not the model itself so much as the supporting condition necessary for its existence". Setiap pokok bahasan yang akan dibahas, guru perlu menyiapkan bahan ajar yang menuntun aktivitas matematika yang kontekstual bagi siswa (baik berupa buku siswa, hand out, dan sebagainya), lembar kegiatan siswa, perangkat evaluasi, dan media pembelajaran yang relevan.

Sistem pendukung yang akan disusun dalam penelitian MPMR-BNNBJ ini yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku guru, buku siswa dan perangkat evaluasi (soal kemampuan koneksi matematis) yang relevan dengan model pembelajaran yang

dikembangkan yaitu model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai – nilai budaya Jawa.

#### **5) Dampak Intruksional dan Dampak Pengiring**

Setiap model pembelajaran selalu diharapkan menghasilkan dampak intruksional dan dampak pengiring. Mengenai dampak pembelajara Joyce & Well (1980) mengemukakan:

*The effects of an environmrnt can be direct-disigned to come from the content and skills on with the activies are based. Or effects can be implicit in yhe learning environment. The description of the effects of model can validly be categorized as the direct or instruksional effects and the directly or nurturant and effects. The instruksional effects are those directly achieved leading the lerner in vertain. The nurturant come from experiencing the environtment created by the model.*

Pembelajaran dengan menggunakan model yang dikembangkan menempatkan siswa sebagai subjek dalam PBM. Guru tidak lagi berfungsi sebagai pemberi ilmu, tetapi lebih sebagai fasilitator. Guru menyiapkan berbagai perangkat pembelajaran, mengorganisasi siswa dalam melakukan aktivitas belajar, mendorong siswa untk dapat belajar lebih fokus dan optimal. Mengarahkan diskusi siswa, serta mengajukan pertanyaan-pertanyaan realistic yang merangsang siswa untuk berpikir. Hal tersebut memungkinkan siswa dapat memhami sendiri setiap konsep atau prinsip matematika dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

### a) Dampak Instruksional

Dampak instruksional yang secara langsung sebagai imbas dari MPMR-BNNBJ yaitu kemampuan koneksi matematis siswa. NCTM (2000) merumuskan bahwa kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu: *problem solving* (kemampuan pemecahan masalah), *reasoning and proof* (kemampuan penalaran dan pembuktian), *communication* (kemampuan komunikasi matematika), *connection* (kemampuan mengaitkan ide-ide matematika) dan *representation* (kemampuan representasi matematika). Koneksi matematika atau koneksi dalam matematika mempelajari pemahaman siswa menghubungkan ide-ide matematika yang akan memfasilitasi kemampuan untuk merumuskan dan memverifikasi dugaan deduktif antara topik. Konsep dan prosedur matematika maju yang baru dapat diterapkan untuk memecahkan masalah lain dalam matematika dan disiplin ilmu lainnya (Rohendi, 2012: 3).

Pengalaman yang memungkinkan siswa untuk membuat koneksi untuk melihat, misalnya bagaimana satu konsep dan keterampilan matematika berhubungan dengan prinsip-prinsip matematika umum. Melihat hubungan antara prosedur dan konsep juga membantu memperdalam pemahaman matematika siswa. Selain itu, membuat koneksi antara matematika mereka belajar dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari mereka membantu siswa

melihat kegunaan dan relevansi matematika luar kelas (Ontario, 2005). Pengalaman memungkinkan siswa membuat koneksi sehingga dapat melihat bagaimana konsep dan keterampilan yang satu berhubungan dengan konsep lain. Hal ini akan membantu siswa memahami prinsip-prinsip matematika secara keseluruhan. Siswa juga melihat konsep-konsep matematika dapat digunakan untuk bidang lain. Melihat hubungan antara prosedur dan konsep akan membantu mengembangkan pemahaman matematika. Selain itu, membuat koneksi antara matematika yang mereka pelajari di sekolah dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan hal ini tidak hanya membantu siswa memahami matematika tetapi juga memungkinkan mereka untuk melihat bagaimana matematika berguna dan relevan dalam dunia di luar kelas (Ontario, 2005).

Indikator koneksi matematika yang dimiliki siswa yaitu siswa dapat menghubungkan matematika dalam interaksi antara topik matematika, menghubungkan matematika untuk mata pelajaran lain, dan dalam kepentingan dan pengalaman mereka sendiri/kaitannya dalam kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000). Namun baru – baru ini (2017) indikator kemampuan koneksi berkembang menjadi 4 aspek yaitu koneksi antar topik, koneksi antar mapel, koneksi antar disiplin ilmu, dan koneksi kaitannya dalam kehidupan sehari- hari. Menurut Coxford sebagaimana dikutip oleh Mandur, *et al.*, (2013), kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan

menghubungkan pengetahuan konseptual dan prosedural, menggunakan matematika pada topik lain, menggunakan matematika dalam aktivitas kehidupan, mengetahui koneksi antar topik dalam matematika. Dari beberapa pendapat, dapat disimpulkan bahwa indikator kemampuan koneksi matematika adalah hubungan antara topik matematika, antara matematika dengan disiplin lainnya, dan antara matematika dan kehidupan nyata atau kehidupan sehari-hari.

**b) Dampak Pengiring**

Dalam model yang dikembangkan ini, siswa terlibat secara aktif dalam PBM, baik dalam mempelajari bahan ajar, mengkonstruksi pengetahuan sendiri, maupun dalam mengerjakan aktivitas *hands-on* dan memecahkan masalah. Kondisi ini akan membuat PBM menjadi menyenangkan, sehingga kesan matematika sebagai pelajaran yang sulit, bahkan menakutkan sedikit demi sedikit dapat diubah.

Dengan demikian belajar matematika dengan menggunakan model yang dikembangkan juga akan dapat menumbuhkan sikap positif terhadap matematika karena pembelajaran yang menyenangkan melalui pemanfaatan produk budaya Jawa. Sebab dalam prosesnya selalu dikaitkan dengan aktivitas siswa dalam kehidupan sehari-hari dan dapat dirasakan manfaatnya secara langsung. Secara ringkas gambaran umum pengembangan model yang dilakukan adalah sebagai berikut.

**Tabel 23. Gambaran Umum Model Yang Dikembangkan**

| <b>ASPEK</b>                | <b>URAIAN</b>  |
|-----------------------------|--|
| <b>Sintaks</b>              | Fase 1: Memahami masalah kontekstual berbasis Budaya Jawa<br>Fase 2: Mengembangkan model informal<br>Fase 3: Interaktivitas dan formalisasi<br>Fase 4 : Menerapkan model formal untuk masalah lain |
| <b>Sistem Sosial</b>        | Norma, etika dan moral masyarakat Jawa yang terkenal dengan tindak tanduk dan tata krama yang sopan dan bisa menerapkannya dalam kehidupan sehari – hari siswa.                                    |
| <b>Prinsip Reaksi</b>       | Suasana demokratis, prinsip <i>scaffolding</i> .   |
| <b>Sistem Pendukung</b>     | Perangkat yang meliputi RPP, LKS, bahan ajar beserta alat evaluasi dan media berupa produk budaya Jawa.  |
| <b>Dampak Instruksional</b> | Kemampuan koneksi matematis  |
| <b>Dampak Pengiring</b>     | Sikap positif terhadap matematika.   |

**b) Hasil *prototipe* perangkat MPMR-BNNBJ**

Perangkat model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya jawa (MPMR-NNBJ) sebagai produk pendukung model meliputi: (1) buku guru (2) buku siswa (3) RPP (4) soal tes kemampuan koneksi matematis (soal KKM). Kelima produk tersebut dirancang mengacu pada model yang dkembangkan.

**1) Buku guru dan buku siswa**

Buku guru MPMR-BNNBJ disusun sebagai pedoman guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan model MPMR-NNBJ. Buku siswa disusun sebagai bahan dan sumber belajar siswa dalam mengikuti proses pembelajaran sesuai MPMR-BNNBJ. Rancangan buku siswa dan buku guru didalamnya meliputi aktivitas-aktivitas

matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa, yaitu mengamati dan melakukan pemecahan masalah melalui produk budaya Jawa (*the use of context*) sebagai titik awal pembelajaran sebagaimana konsep utama dari pembelajaran RME. Melalui aktivitas ini diharapkan siswa terpacu untuk menggunakan model dan caranya sendiri dalam menyelesaikan masalah matematika tersebut. Setelah itu siswa melakukan kegiatan diskusi apa yang telah mereka amati. Melalui kegiatan diskusi melalui presentasi hasil pengamatan tersebut, memungkinkan adanya kontribusi siswa (*student contribution*) dan terjadi interaksi dua arah baik kepada sesama siswa maupun siswa dengan gurunya (*interactive*).

Hal yang menjadi keunggulan dalam buku ini, dalam, ada aktivitas menemukan rumus volume. Yang mana dalam buku yang ada, belum ada yang membahas bagaimana siswa diajak untuk melakukan aktivitas penemuan rumus. Karena pada kenyataan dilapangan guru hanya menjejali siswa untuk menghafal rumus tanpa diajak bagaimana dapat menemukan rumus tersebut melalui pengalamannya sendiri. Dengan aktivitas menemukan rumus tersebut, siswa mengetahui proses rumus itu diperoleh tanpa harus menghafal tanpa makna.

Buku siswa dirancang sebagai kegiatan siswa dalam membangun pengetahuannya. Tujuan tersebut dibangun melalui kegiatan penyelesaian masalah matematika yang terdapat dalam

buku siswa. Permasalahan yang termuat dalam buku siswa dan guru dikembangkan berdasarkan objek matematika yang terdapat pada produk budaya Jawa yang disesuaikan dengan MPMR-BNNBJ.

## **2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dirancang sebagai acuan bagi guru dalam melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model MPMR-NNBJ. Rencana pelaksanaan pembelajaran ini disusun dengan susunan sebagai berikut: (a) kompetensi inti, (b) kompetensi dasar dan indikator, (c) tujuan pembelajaran, (d) materi pembelajaran, (e) pendekatan dan metode pembelajaran, (f) kegiatan pembelajaran, (g) sumber dan media pembelajaran, dan (h) penilaian hasil pembelajaran. Kegiatan pembelajaran mengacu pada sintak pembelajaran MPMR-NNBJ.

## **3) Instrumen penelitian dan soal Kemampuan Koneks Matematis**

Perancangan instrumen yang dilakukan didasarkan pada kebutuhan penelitian. Dimana tujuannya pengembangan instrument ini untuk menguji kelayakan/kevalidan produk, baik berdasarkan penilaian ahli (*expert*) dan hasil uji coba lapangan. Instrumen yang dihasilkan dalam proses pengembangan ini adalah lembar penilaian instrumen yang digunakan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk pengembangan berupa buku model pembelajaran, perangkat pembelajaran, dan instrumen yang dibutuhkan untuk uji coba lapangan.

Selain itu, instrumen yang berupa lembar validasi produk juga dibuat yang meliputi validasi konstruk buku model, validasi isi buku model, validasi perangkat pembelajaran, lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran, observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, observasi aktivitas guru dan siswa, angket respon guru dan siswa, serta tes kemampuan koneksi matematis.

Prototype soal kemampuan koneksi matematis diadopsi dari hasil pengembangan soal koneksi matematis yang dilakukan oleh Agustini, *et al.* (2017) dalam artikelnya yang berjudul *Construction of Open-Ended Problems for Assessing Elementary Student Mathematical Connection Ability on Plane Geometry* yang dipublikasikan di *Journal of Physics: Conf. Series* 895 halaman 1-8. Peneliti memodifikasi dan menyesuaikan dengan materi dalam penelitian

## **B. Hasil Ujicoba Produk**

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan MPMR-NNBJ yang dikembangkan. Uji coba dilakukan berpedoman pada kriteria layak yang harus memenuhi tiga aspek yaitu kriteria valid, praktis, dan efektif. Maka, ujicoba dilakukanlah ujicoba untuk mengetahui tingkat ketiga aspek (valid, praktis, efektif) tersebut dengan melalui penilaian instrument, validasi produk pengembangan, dan ujicoba lapangan.

### **1. Penilaian instrumen validasi produk pengembangan**

Instrumen untuk mengukur kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan produk pengembangan yang meliputi lembar validasi buku model MPMR-NNBJ, buku guru, buku siswa, RPP, tes KKM, lembar observasi keterlaksanaan model MPMR-NNBJ oleh guru, angket respon siswa perlu dinilai kelayakannya oleh 2 orang yang meliputi ahli. Semua instrument yang ditinjau tidak menutup kemungkinan untuk diberikan masukan, saran, atau revisi yang tersedia dalam kolom masukan secara kualitatif/ deskriptif dan kolom pengisian penilaian secara umum terkait kelayakan instrumen. Data hasil penilaian instrumen terangkum dalam tabel berikut.

**Tabel 24. Hasil Penilaian Kevalidan Instrumen Penelitian**

| No.           | Nama Instrumen   | Hasil Penilaian oleh Tim Validator |    | Frekuensi |          | Simpulan  |
|---------------|--|------------------------------------|----|-----------|----------|-----------|
|               |  | V1                                 | V2 | LD/LDR    | TLD      |           |
| 1.            | Validasi Konstruk                                      | LDR                                | LD | 2         | 0        | LD        |
| 2.            | Validasi Isi   | LDR                                | LD | 2         | 0        | LD        |
| 3.            | Validasi Buku Guru                                     | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 4.            | Validasi Buku Siswa                                    | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 5.            | Validasi RPP   | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 6.            | Validasi Tes KKM                                       | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 7.            | Lembar Observasi Keterlaksanaan MPMR-BNNBJ             | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 8.            | Lembar Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 9.            | Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa              | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| 10.           | Angket Respon Siswa dan Guru                           | LD                                 | LD | 2         | 0        | LD        |
| <b>Jumlah</b> |  |                                    |    | <b>20</b> | <b>0</b> | <b>LD</b> |

**Keterangan:** LD (Layak Digunakan) dan LDR (Layak Digunakan dengan Revisi)

Data pada Tabel di atas merupakan rekapitulasi hasil penilaian secara umum oleh setiap penilai terhadap instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian untuk mendapatkan data kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan model MPMR-

BNNBJ. Selain memberikan kriteria penilaian, penilai juga memberikan masukan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan revisi instrumen penelitian.

Lembar penilaian instrumen yang diisi oleh ahli/praktisi. Setelah itu, penilai memberikan penilaian secara umum, apakah instrumen layak digunakan (LD), layak digunakan dengan revisi (LDR), atau tidak layak digunakan (TLD). Jika frekuensi LD/LDR lebih banyak daripada frekuensi TLD, instrumen tersebut dikatakan layak untuk digunakan setelah direvisi berdasarkan masukan secara deskriptif dari penilai. Hasil penilaian yang telah diberikan menunjukkan instrumen penelitian dinyatakan layak untuk digunakan, dengan melakukan revisi terhadap beberapa indikator sebelum digunakan.

## **2. Validasi Produk (*Prototype*) Awal**

Validasi produk awal yang dimaksud adalah validasi terhadap model dan perangkat pembelajaran. Validasi dilakukan oleh 5 orang validator yang terdiri dari 4 orang ahli /pakar/ekspert dan 1 orang praktisi dengan nama validator dicantumkan pada Lampiran 1. Berikut ini diuraikan hasil penilaian produk berupa buku model dan perangkat MPMR-BNNBJ yang dikembangkan sebagai produk awal oleh tim validator.

### **a) Kelayakan Buku Model**

Validasi buku model MPMR-BNNBJ meliputi beberapa aspek penilaian yang selengkapnya terangkum dalam Tabel 24 berikut.

**Tabel 25. Hasil validasi Buku Model MPMR-BNNBJ**

| No.                | Komponen                                | Penilaian Validator |    |    |    |    |
|--------------------|---|---------------------|----|----|----|----|
|                    |   | V1                  | V2 | V3 | V4 | V5 |
| 1.                 | Teori pendukung                         | 6                   | 6  | 6  | 6  | 6  |
| 2.                 | Sintaks                                 | 9                   | 9  | 9  | 9  | 9  |
| 3.                 | Sistem sosial                           | 12                  | 16 | 12 | 12 | 12 |
| 4.                 | Prinsip reaksi                          | 6                   | 6  | 6  | 6  | 6  |
| 5.                 | Sistem pendukung                        | 12                  | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 6.                 | Dampak instruksional dan pengiring      | 12                  | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 7.                 | Petunjuk Pelaksanaan model pembelajaran | 21                  | 21 | 21 | 21 | 21 |
| 8.                 | Bahasa                                  | 9                   | 10 | 11 | 10 | 10 |
| <b>Skor</b>        |   | 87                  | 92 | 89 | 88 | 88 |
| <b>Jumlah skor</b> |   | 443                 |    |    |    |    |
| <b>Rata-rata</b>   |   | 3,1                 |    |    |    |    |
| <b>Kategori</b>    |   | valid/layak         |    |    |    |    |

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata penilaian validasi buku model MPMR-BNNBJ adalah 3,1 dan masuk dalam kategori layak/valid. Dengan masing-masing validator I dengan skor 87, validator II skor 92, validator III skor 89, validator IV skor 88, dan validator V dengan skor 88. Rata-rata keseluruhan kelima validator adalah 3,1 artinya model yang dikembangkan berada pada kriteria layak/valid. Oleh karena itu, model MPMR-BNNBJ dapat digunakan pada pembelajaran matematika di kelas V Sekolah Dasar. Penggunaan model MPMR-BNNBJ tersebut dilakukan untuk mendapatkan masukan pada uji coba lapangan.

**b) Hasil Validasi Kelayakan Perangkat Pembelajaran**

Data hasil validasi perangkat pembelajaran meliputi seluruh perangkat yang telah dikembangkan, antara lain: buku guru, buku siswa, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan tes kemampuan koneksi

matematis siswa (tes KKM). Untuk lebih rinci, diuraikan pada penjelasan di bawah ini.

### 1) Hasil Validasi Kelayakan Buku Guru

Data hasil validasi buku guru dihimpun dan dikumpulkan menggunakan lembar validasi buku guru yang telah dinilai oleh ahli/praktisi. Berikut disajikan rekapitulasi data hasil validasi pada tabel di bawah ini.

**Tabel 26. Data Validasi Buku Guru**

| No.              | Komponen            | Penilaian Validator |      |      |      |    |
|------------------|---------------------|---------------------|------|------|------|----|
|                  |                     | V1                  | V2   | V3   | V4   | V5 |
| 1.               | Kelayakan Isi       | 15                  | 15   | 16   | 16   | 16 |
| 2.               | Kelayakan Penyajian | 12                  | 12   | 13   | 12   | 12 |
| 3.               | Kelayakan Bahasa    | 12                  | 13   | 13   | 13   | 12 |
| <b>Skor</b>      |                     | 39                  | 40   | 42   | 41   | 40 |
| <b>Rata-rata</b> |                     | 3                   | 3,15 | 3,23 | 3,15 | 3  |
| <b>Nilai</b>     |                     | 3,11                |      |      |      |    |
| <b>Kategori</b>  |                     | Layak/valid         |      |      |      |    |

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil validasi buku guru berdasarkan hasil penilaian tim validator diperoleh nilai 3,11. Dengan rincian validator 1 diperoleh rata-rata 3, rata-rata penilaian validator 2 adalah 3,15, rata-rata penilaian validator 3 adalah 3,23, rata-rata penilaian validator 4 adalah 3,15, rata-rata penilaian validator 5 adalah 3. Maka sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan, berarti bahwa buku guru yang dikembangkan dikategorikan dalam kriteria layak/valid.

### 2) Hasil Validasi Buku Siswa

Data hasil validasi buku siswa dihimpun dan dikumpulkan menggunakan lembar validasi buku siswa yang telah dinilai oleh

ahli/praktisi. Berikut disajikan rekapitulasi data hasil validasi pada tabel di bawah ini.

**Tabel 27. Data Validasi Buku Siswa**

| No.                    | Komponen            | Penilaian Validator |    |     |      |      |
|------------------------|---------------------|---------------------|----|-----|------|------|
|                        |                     | V1                  | V2 | V3  | V4   | V5   |
| 1.                     | Kelayakan Isi       | 30                  | 28 | 30  | 29   | 29   |
| 2.                     | Kelayakan Penyajian | 42                  | 42 | 43  | 43   | 44   |
| 3.                     | Kelayakan Bahasa    | 21                  | 21 | 23  | 21   | 22   |
| <b>Skor</b>            |                     | 98                  | 91 | 96  | 93   | 95   |
| <b>Rata-rata</b>       |                     | 3,16                | 3  | 3,1 | 3,06 | 3,13 |
| <b>Rata-rata total</b> |                     | 3,09                |    |     |      |      |
| <b>Kategori</b>        |                     | Layak/ valid        |    |     |      |      |

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata penilaian validator 1 adalah 3,16, rata-rata penilaian validator 2 adalah 3, rata-rata penilaian validator 3 adalah 3,1, rata-rata penilaian validator 4 adalah 3,06, rata-rata penilaian validator 5 adalah 3,13. Sehingga hasil validasi buku siswa berdasarkan hasil penilaian kelima validator diperoleh rata-rata nilai 3,09. Hal ini berarti bahwa buku siswa yang dikembangkan dikategorikan dalam kriteria layak/valid sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

### 3) Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Data hasil validasi RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran) dihimpun dan dikumpulkan menggunakan lembar validasi RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran) yang telah dinilai oleh ahli/praktisi. Berikut disajikan rekapitulasi data hasil validasi RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran) pada tabel di bawah ini.

**Tabel 28. Data Validasi RPP**

| No.                    | Komponen | Penilaian Validator |      |      |      |    |
|------------------------|----------|---------------------|------|------|------|----|
|                        |          | V1                  | V2   | V3   | V4   | V5 |
| 1.                     | Format   | 18                  | 17   | 17   | 18   | 18 |
| 2.                     | Isi      | 18                  | 18   | 17   | 17   | 18 |
| 3.                     | Bahasa   | 9                   | 9    | 9    | 9    | 9  |
| <b>Skor</b>            |          | 45                  | 44   | 43   | 44   | 45 |
| <b>Rata-rata</b>       |          | 3                   | 2,93 | 2,87 | 2,93 | 3  |
| <b>Rata-rata total</b> |          | 2,95                |      |      |      |    |
| <b>Kategori</b>        |          | Layak/ valid        |      |      |      |    |

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata penilaian validator 1 adalah 3, rata-rata penilaian validator 2 adalah 2,93, rata-rata penilaian validator 3 adalah 2,87, rata-rata penilaian validator 4 adalah 2,93, rata-rata penilaian validator 5 adalah 3. Sehingga hasil validasi RPP berdasarkan hasil penilaian kelima validator rata-rata total 2,95. Hal ini berarti bahwa RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran) yang dikembangkan dikategorikan dalam kriteria valid sesuai kriteria yang telah ditetapkan.

#### **4) Hasil Validasi Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis (KKM)**

Tes KKM dilakukan sebanyak dua kali, yaitu: satu kali pada saat sebelum kegiatan belajar mengajar dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dan setelah kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan. Tes awal diberikan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis awal siswa dan dites lagi setelah siswa mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model MPMR-BNNBJ. Tes ini telah divalidasi oleh ahli dan

telah dinyatakan layak untuk digunakan. Berikut ini disajikan rekapitulasinya pada Tabel di bawah ini.

**Tabel 29. Penilaian Soal KKM Oleh Validator**

| No.                    | Komponen  | Penilaian Validator |      |    |      |      |
|------------------------|-----------|---------------------|------|----|------|------|
|                        |           | V1                  | V2   | V3 | V4   | V5   |
| 1.                     | Materi    | 9                   | 11   | 9  | 10   | 10   |
| 2.                     | Kontruksi | 9                   | 12   | 9  | 9    | 10   |
| 3.                     | Bahasa    | 9                   | 10   | 10 | 10   | 10   |
| <b>Skor</b>            |           | 27                  | 26   | 27 | 28   | 29   |
| <b>Rata-rata</b>       |           | 3                   | 2,89 | 3  | 3,11 | 3,22 |
| <b>Rata-Rata total</b> |           | 3,13                |      |    |      |      |
| <b>Kriteria</b>        |           | layak/valid         |      |    |      |      |

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata penilaian validator 1 adalah 3, rata-rata penilaian validator 2 adalah 2,89, rata-rata penilaian validator 3 adalah 3, rata-rata penilaian validator 4 adalah 3,11, rata-rata penilaian validator 5 adalah 3,22. Sehingga validasi tes KKM berdasarkan hasil penilaian tim kelima validator diperoleh nilai rata-rata 3,13. Hal ini berarti bahwa tes KKM yang dikembangkan dikategorikan layak/ valid sesuai kriteria yang telah ditetapkan.

##### **5) Hasil Pembuktian validitas butir soal koneksi matematis**

Soal KKM yang telah dinyatakan layak oleh validator, selanjutnya dibuktikan apakah soal tersebut valid atau tidak. Secara eksplisit hasil pembuktian validitas butir soal disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 30. Validitas butir soal KKM**

| No | Item soal    | r <sub>tabel</sub> | r <sub>hitung</sub> | keterangan  |
|----|--------------|--------------------|---------------------|-------------|
| 1  | Butir soal 1 | 0,423              | 0,639               | valid       |
| 2  | Butir soal 2 | 0,423              | 0,621               | valid       |
| 3  | Butir soal 3 | 0,423              | 0,317               | Tidak valid |
| 4  | Butir soal 4 | 0,423              | 0,746               | valid       |
| 5  | Butir soal 5 | 0,423              | 0,573               | valid       |
| 6  | Butir soal 6 | 0,423              | 0,525               | valid       |
| 7  | Butir soal 7 | 0,423              | 0,786               | valid       |

Berdasarkan hasil pembuktian, dari ketujuh soal ada 6 soal yang valid. Pembuktian dilakukan dengan bantuan SPSS versi 25. Hasil tersebut berdasarkan perhitungan dimana  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  sehingga soal yang digunakan dalam penelitian ini. Estimasi reliabilitas soal dilakukan dengan bantuan SPSS. Estimasi reliabilitas soal koneksi matematis juga menunjukkan soal tersebut reliabel. Hal tersebut terbukti dari hasil estimasi perhitungan 0,840, dimana nilai tersebut  $> 0,7$  sehingga soal koneksi matematis reliabel.

**Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .840             | 7          |

Selanjutnya, dari keseluruhan tingkat validasi perangkat pembelajaran yang telah dinilai oleh ahli/praktisi di atas, dirangkum rekapitulasinya pada Tabel berikut ini.

**Tabel 31. Data Validasi Perangkat Pembelajaran**

| No | Perangkat Pembelajaran | Rata-rata Penilaian Validator |      |      |      |      | Rata-rata | Kategori |
|----|------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|-----------|----------|
|    |                        | V1                            | V2   | V3   | V4   | V5   |           |          |
| 1. | Buku Guru              | 3                             | 3,15 | 3,23 | 3,15 | 3    | 3,11      | Layak    |
| 2. | Buku Siswa             | 3,16                          | 3    | 3,1  | 3,06 | 3,13 | 3,09      | Layak    |
| 3. | RPP                    | 3                             | 2,93 | 2,87 | 2,93 | 3    | 2,95      | Layak    |
| 4. | Soal tes KKM           | 3                             | 2,89 | 3    | 3,11 | 3,22 | 3,13      | Layak    |

Tabel di atas merupakan pencapaian kriteria kevalidan pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Keseluruhan perangkat pembelajaran tersebut dinyatakan valid dan layak oleh tim validator. Dengan rincian rata-rata nilai buku guru adalah 3,11, rata-rata nilai buku siswa adalah 3,09, rata-rata nilai RPP adalah 2,95, rata-rata nilai soal tes KKM adalah 3,13. Semua berada dalam kategori valid sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Selanjutnya, perangkat tersebut dapat digunakan untuk melakukan uji coba lapangan terhadap model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan.

Produk pengembangan yang telah disempurnakan berdasarkan masukan penilaian ahli/praktisi selanjutnya dilakukan uji coba untuk mendapatkan data tentang keterlaksanaan (kepraktisan dan keefektifan). Uji coba dilakukan melalui proses pembelajaran di kelas oleh guru di tempat penelitian. Untuk mendapatkan data yang diinginkan, peneliti menggunakan dua orang observer untuk mengamati proses pembelajaran di kelas dengan menggunakan model MPMR-BNNBJ yang telah dikembangkan.

### 3. Uji Coba

#### a) Uji coba terbatas

Uji coba kelompok terbatas dimaksudkan untuk melakukan uji formatif sehingga masih dimungkinkan dilakukan revisi. Uji coba kelompok terbatas ini dilakukan di satu kelas, yakni: di SD Negeri Garon, Kawedanan, Magetan. Data kepraktisan dan keefektifan model pembelajaran yang dikembangkan pada kelompok terbatas ini adalah sebagai berikut.

#### 1) Data kepraktisan model MPMR-BNNBJ

Kepraktisan model MPMR-BNNBJ ditinjau dari dua aspek yaitu dinilai praktis oleh ahli/praktisi dan secara operasional di lapangan. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan menurut ahli/praktisi, digunakan nilai dari beberapa poin pada instrumen validasi isi buku model yang dikembangkan. Berikut hasil penilaian kepraktisan menurut ahli/praktisi.

**Tabel 32. Data Kepraktisan Model MPMR-BNNBJ Menurut Ahli/Praktisi**

| Indikator Penilaian<br>(item-item pada validasi isi) |   | Hasil Penilaian Tim<br>Validator |    |    |    |    |
|--|---|----------------------------------|----|----|----|----|
| No.  | Isi Pertanyaan  | V1                               | V2 | V3 | V4 | V5 |
| 1.   | Secara teoretis, kemungkinan guru mampu melaksanakan sintaks pembelajaran tersebut.           | 3                                | 3  | 3  | 3  | 3  |
| 2.   | Secara teoretis, kemungkinan guru mampu mewujudkan sistem sosial pembelajaran tersebut.       | 3                                | 4  | 3  | 3  | 3  |
| 3.   | Kemungkinan guru dapat menyiapkan tugas-tugas perencanaan yang diharapkan dalam pembelajaran. | 3                                | 3  | 3  | 3  | 3  |
| <b>Jumlah</b>  |   | 9                                | 10 | 9  | 9  | 9  |
| <b>Rata-rata</b>                                     |   | 9,2                              |    |    |    |    |
| <b>Nilai</b>   |   | 76,7                             |    |    |    |    |
| <b>Kategori</b>                                      |   | Tinggi                           |    |    |    |    |

Secara operasional di lapangan, model MPMR-BNNBJ dinyatakan praktis jika memenuhi kriteria penilaian yang dihimpun menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang diisi oleh observer. Data keterlaksanaan model pembelajaran diperoleh melalui kegiatan observasi pembelajaran di kelas dilakukan oleh dua orang observer. Berikut ini disajikan pada Tabel nilai rata-rata yang diperoleh pada keterlaksanaan model pembelajaran setiap komponennya di SDN Garon.

**Tabel 33. Keterlaksanaan Model MPMR-BNNBJ di SDN Garon**

| No                    | Aspek yang dinilai | Hasil Penilaian observer |    |     |    |      |    |     |    |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                       |                    | PI                       |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                       |                    | 1                        | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1                     | Sintak             | 3                        | 3  | 4   | 5  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                       |                    | 3                        | 3  | 4   | 5  | 5    | 4  | 4   | 4  |
|                       |                    | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
|                       |                    | 5                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
|                       |                    | 4                        | 5  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 4  |
| 2                     | Sistem Sosial      | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                       |                    | 5                        | 4  | 4   | 4  | 3    | 4  | 5   | 5  |
|                       |                    | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                       |                    | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                       |                    | 3                        | 4  | 4   | 3  | 4    | 5  | 5   | 5  |
| 3                     | Prinsip Reaksi     | 4                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                       |                    | 3                        | 4  | 3   | 5  | 5    | 4  | 4   | 5  |
|                       |                    | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                       |                    | 4                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                       |                    | 4                        | 5  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 5  |
| <b>Jumlah</b>         |                    | 57                       | 57 | 58  | 62 | 62   | 62 | 65  | 68 |
| <b>Skor</b>           |                    | 76                       | 76 | 77  | 83 | 83   | 83 | 87  | 91 |
| <b>Rata-Rata Skor</b> |                    | 81                       |    |     |    |      |    |     |    |
| <b>Kriteria</b>       |                    | Tinggi                   |    |     |    |      |    |     |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa kepraktisan model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan berdasarkan hasil

pengamatan dua observer diperoleh nilai rata-rata 81. Hal ini berarti bahwa kepraktisan model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dikategorikan tinggi atau secara operasional di lapangan telah memenuhi kriteria kepraktisan untuk digunakan.

Kepraktisan model pembelajaran yang dikembangkan ini diperoleh juga dari analisis keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan, analisis data aktivitas guru dan siswa, serta analisis respon siswa dan guru terhadap model pembelajaran yang dikembangkan. Untuk memperoleh data-data di atas, digunakan lembar observasi yang diisi oleh observer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik oleh guru. Berikut ini disajikan pada Tabel tentang data keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan.

**Tabel 34. Data Keterlaksanaan Kegiatan Guru dalam Mengelola Pembelajaran di SDN Garon**

| No                    | Aspek yang dinilai                                | Hasil Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |
|-----------------------|---|--------------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                       |   | PI                       |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                       |   | 1                        | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1                     | Kegiatan Pendahuluan                              | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                       |   | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 4  |
|                       |   | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                       |   | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 4   | 5  |
| 2                     | Memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  |
|                       |   | 3                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  |
|                       |   | 4                        | 4  | 5   | 5  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                       |   | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                       |   | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 5  | 4   | 5  |
| 3                     | Mengembangkan model informal                      | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 5   | 5  |
|                       |   | 3                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                       |   | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                       |   | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  |
| 4                     | Interaktivitas dan formalisasi                    | 3                        | 3  | 3   | 4  | 5    | 4  | 5   | 5  |
|                       |   | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
| 5                     | Menerapkan model formal untuk masalah lain        | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                       |   | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
|                       |   | 3                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                       |   | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| <b>Jumlah Skor</b>    |   | 64                       | 67 | 71  | 77 | 82   | 83 | 84  | 86 |
| <b>Rata-Rata Skor</b> |   | 77                       |    |     |    |      |    |     |    |
| <b>Kriteria</b>       |   | Tinggi                   |    |     |    |      |    |     |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil observasi keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata skor 77 yang maknanya berkategori tinggi. Hal ini berarti bahwa kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan dapat dilakukannya dengan mudah.

**Tabel 35. Data Keterlaksanaan Aktivitas Guru dengan Model Pembelajaran di SDN Garon**

| No                    | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |
|-----------------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                       |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                       |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1                     | Menjelaskan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   | 4                  | 4  | 4   | 5  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| 2                     | Menjelaskan materi pelajaran  | 4                  | 4  | 4   | 3  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| 3                     | Mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan produk budaya Jawa  | 3                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 4                     | Memotivasi siswa melakukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 3                  | 3  | 5   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 5                     | Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 5   | 5  |
| 6                     | Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa yang sedang dikerjakan oleh siswa. | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 7                     | Memberikan bantuan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang dibutuhkan.  | 3                  | 4  | 4   | 5  | 4    | 4  | 5   | 5  |
| 8                     | Merespon setiap pertanyaan yang diajukan siswa  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 9                     | Memberikan kesempatan yang sama pada siswa dalam menyajikan hasil kerjanya.   | 4                  | 4  | 5   | 5  | 5    | 4  | 4   | 4  |
| 10                    | Memberikan respons terhadap hasil kerja siswa.  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 11                    | Memberikan kesimpulan terhadap paparan hasil kerja siswa.   | 4                  | 3  | 4   | 5  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 12                    | Menutup proses pembelajaran.  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| <b>Jumlah skor</b>    |   | 75                 | 77 | 82  | 85 | 87   | 87 | 88  | 92 |
| <b>Rata-Rata Skor</b> |   | 84                 |    |     |    |      |    |     |    |
| <b>Kriteria</b>       |   | Tinggi             |    |     |    |      |    |     |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil observasi aktivitas guru dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata 84 yang maknanya berkategori tinggi/aktif. Hal ini berarti bahwa kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan dapat dikatakan mudah penerapannya.

**Tabel 36. Data Keterlaksanaan Aktivitas Siswa dengan Model Pembelajaran di SDN Garon**

| No                    | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |
|-----------------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                       |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                       |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1                     | Menyiapkan perlengkapan belajarnya  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 2                     | Memperhatikan penjelasan guru   | 3                  | 3  | 4   | 5  | 4    | 5  | 5   | 5  |
| 3                     | Membaca sumber belajar  | 4                  | 4  | 4   | 3  | 4    | 3  | 4   | 4  |
| 4                     | Melakukan penyelesaian masalah  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  |
| 5                     | Diskusi kelompok  | 5                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 6                     | Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain   | 3                  | 4  | 4   | 3  | 3    | 4  | 5   | 4  |
| 7                     | Kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan matematika  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| 8                     | Memaparkan hasil kerja dalam menyelesaikan permasalahan matematika                                    | 4                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 9                     | Menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain.   | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 10                    | Keterlibatan seluruh anggota kelompok dalam menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain. | 3                  | 4  | 5   | 4  | 4    | 5  | 5   | 4  |
| 11                    | Memberikan kesimpulan dalam proses pemaparan hasil kerja.   | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| <b>Jumlah</b>         |   | 38                 | 39 | 42  | 43 | 43   | 46 | 48  | 49 |
| <b>Skor</b>           |   | 69                 | 71 | 76  | 78 | 78   | 84 | 87  | 89 |
| <b>Rata-Rata Skor</b> |   | 79                 |    |     |    |      |    |     |    |
| <b>Kategori</b>       |   | Tinggi             |    |     |    |      |    |     |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata 79 yang maknanya berkategori tinggi/aktif. Hal ini berarti bahwa aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan dapat dikatakan baik.

**Tabel 37. Respon Siswa terhadap Model MPMR-BNNBJ di SDN Garon**

| No.                                    | Aspek yang dinilai  | Respon Siswa    |                       | Persentase (%) |    |
|--|---|-----------------|-----------------------|----------------|----|
|  |   | Senang          | Tidak Senang          |                |    |
| 1.                                     | <b>Bagaimana perasaanmu terhadap:</b>   |                 |                       |                |    |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 31              | 5                     | 86             | 14 |
|  | b. Buku siswa   | 30              | 6                     | 83             | 17 |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 32              | 4                     | 89             | 11 |
|  | d. Cara guru mengajar   | 33              | 3                     | 92             | 8  |
| 2.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |                |    |
|  | <b>Bagaimana pendapatmu tentang :</b>   |                 |                       |                |    |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 31              | 5                     | 86             | 14 |
|  | b. Buku siswa   | 31              | 5                     | 86             | 14 |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 30              | 6                     | 83             | 17 |
| d. Cara guru mengajar                  | 28  | 8               | 78                    | 22             |    |
| 3.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Berminat</b> | <b>Tidak Berminat</b> |                |    |
|  | Apakah kamu berminat mengikuti kegiatan belajar selanjutnya seperti yang telah kamu ikuti sekarang?                   | 32              | 4                     | 89             | 11 |
| 4.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |                |    |
|  | <b>Pendapatmu tentang Buku Siswa</b>  |                 |                       |                |    |
|  | a. Apakah kamu dapat memahami bahasa yang digunakan dalam Buku Siswa?   | 28              | 8                     | 78             | 22 |
|  | b. Apakah kamu tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Siswa? | 28              | 8                     | 78             | 22 |
| <b>Jumlah Rata-rata dan Persentase</b> |   | 30              | 6                     | 83             | 17 |

Tabel di atas menjelaskan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata positif sebanyak 30 dan negatif sebanyak 5 atau persentase 83% dan 17%. Hal ini berarti bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan model yang dikembangkan adalah 83% siswa merespon positif dan 17% siswa merespon negatif.

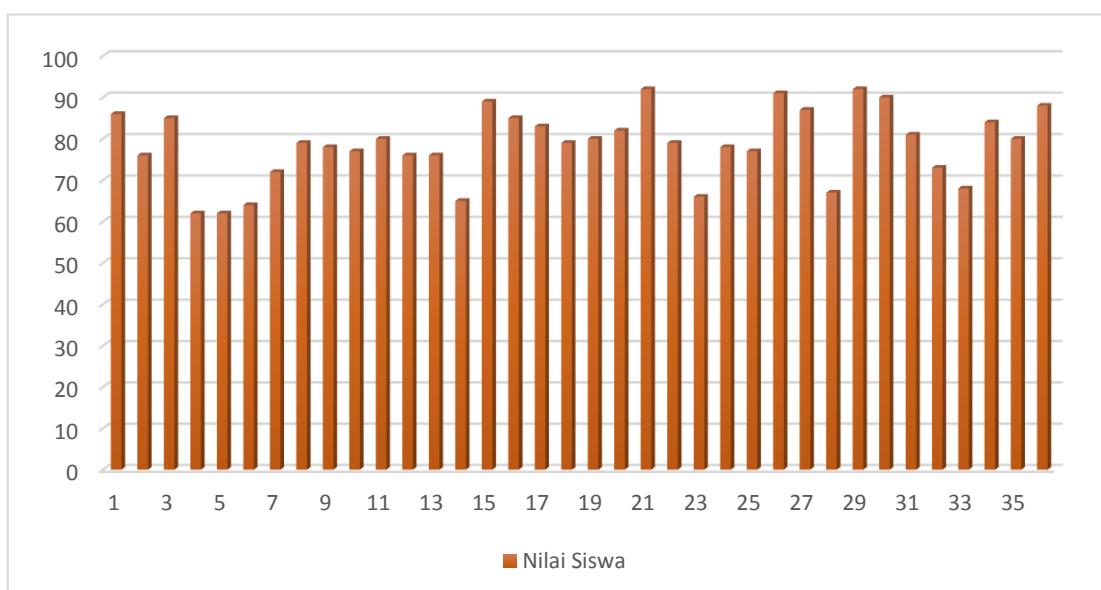
**Tabel 38. Respon Guru terhadap Model Pembelajaran di SDN Garon**

| No.  | Aspek yang Dinilai  | Menarik         | Tidak Menarik         |
|--|---|-----------------|-----------------------|
| <b>1.</b>  | <b>Bagaimana pendapat Anda dengan:</b>  |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara guru membelajarkan siswa  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Merupakan inovasi pembelajaran matematika dimana memadukan matematika dengan produk budaya. Sangat inspiratif dan siswa antusias. Bisa ditularkan ke sekolah yang lain           |   |                 |                       |
| <b>2.</b>  | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |
|  | <b>Bagaimana pendapat Anda tentang:</b>   |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara membelajarkan siswa   | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>ini adalah hal baru di pembelajaran matematika. Hal baru dalam materi yang memanfaatkan produk budaya, siswa jadi tidak bosan belajar matematika                                 |   |                 |                       |
| <b>3.</b>  | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Tertarik</b> | <b>Tidak Tertarik</b> |
|  | Apakah Anda tertarik untuk membelajarkannya seperti yang telah Anda belajarkan sekarang?  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Saya melihat anak-anak terlihat senang mengamati produk budaya. Siswa senang guru juga senang  |   |                 |                       |
| <b>4.</b>  | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |
|  | <b>Pendapat Anda tentang Buku Siswa dan Buku Guru</b>   |                 |                       |
|  | a. Apakah Anda mudah menggunakan Buku Guru?   | √               |                       |
|  | b. Apakah Anda mudah membelajarkan Buku Siswa kepada siswa Anda?  | √               |                       |
|  | c. Apakah Anda tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Guru dan Buku Siswa? | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Penerapan implikasi buku, baik buku guru dan buku siswa menarik di dalam buku sudah ada gambar, ilustrasi, dan tulisan yang sesuai sehingga siswa dan guru mudah menggunakannya. |   |                 |                       |

Tabel di atas menjelaskan bahwa respon guru terhadap pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan adalah positif karena dari empat aspek penilaian yang diberikan jawabannya positif. Selain itu alasan yang diberikan juga positif

## 2) Data keefektifan MPMR-BNNBJ pada uji coba skala terbatas

Uji keefektifan pada uji coba skala terbatas dilakukan untuk melihat apakah model pembelajaran yang dikembangkan efektif terhadap kemampuan koneksi matematis. Ujicoba skala terbatas dilakukan pada siswa satu kelas (SDN Garon) dengan melihat jumlah nilai KKM siswa yang tuntas berdasarkan kriteria ketuntasan minimal yang telah ditentukan yaitu 76.



**Gambar 37. Data nilai siswa di kelas terbatas**

Berdasarkan skor nilai kemampuan koneksi matematis siswa dengan jumlah N sebanyak 36 siswa terdapat 27 siswa yang mencapai standar minimum KKM yang ditentukan atau sebanyak 75% mahasiswa tuntas KKM. Dengan begitu dapat dimaknai bahwa model MPMR-BNBBJ yang dikembangkan efektif.

## **b) Uji Coba Luas**

Uji coba luas merupakan lanjutan dari uji coba terbatas. Uji coba luas dilakukan di empat sekolah dasar, yaitu: di SDN Kawedanan 2, SD Negeri Rejosari, SN Ngunut, dan SDN Genengan 1. Hasil uji coba lebih luas adalah sebagai berikut.

### **1) Uji Kepraktisan model MPMR-BNNBJ**

Data kepraktisan model MPMR-BNNBJ ditunjukkan oleh indikator diantaranya keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan, aktivitas guru, aktivitas siswa, respon siswa, dan respon guru. Model dianggap praktis jika semua aspek tersebut berada pada kategori minimal baik.

Secara operasional di lapangan, model MPMR-BNNBJ dinyatakan praktis jika memenuhi kriteria penilaian yang dihimpun menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang diisi oleh observer. Data keterlaksanaan model pembelajaran pada uji coba luas diperoleh melalui kegiatan observasi pembelajaran di kelas dilakukan oleh dua orang observer. Berikut ini disajikan pada Tabel nilai rata-rata yang diperoleh pada keterlaksanaan model pembelajaran setiap komponennya.

**Tabel 39. Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran di Empat SD Kabupaten Magetan**

| No.                    | Sekolah         | Skor Penilaian Observer |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|-----------------|-------------------------|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|                        |                 | I                       |    | II |    | III |    | IV |    | V  |    | VI |    |
|                        |                 | 1                       | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1.                     | SDN Kawedanan 2 | 57                      | 60 | 68 | 70 | 76  | 77 | 76 | 80 | 85 | 88 | 88 | 92 |
| 2.                     | SDN Ngunut      | 61                      | 63 | 69 | 72 | 77  | 78 | 77 | 81 | 84 | 85 | 87 | 89 |
| 3.                     | SDN Rejosari    | 60                      | 63 | 69 | 72 | 79  | 79 | 81 | 84 | 67 | 88 | 89 | 95 |
| 4                      | SDN Genengan 2  | 60                      | 63 | 69 | 72 | 79  | 79 | 81 | 87 | 67 | 89 | 89 | 95 |
| <b>Rata-rata</b>       |                 | 60                      | 62 | 69 | 72 | 78  | 78 | 79 | 83 | 76 | 88 | 88 | 93 |
| <b>Rata-rata total</b> |                 | 77                      |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Kategori</b>        |                 | Tinggi                  |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa kepraktisan model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan berdasarkan hasil pengamatan dua observer diperoleh nilai rata-rata 77 pada uji coba skala luas. Hal ini berarti bahwa kepraktisan model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dikategorikan tinggi atau secara operasional di lapangan telah memenuhi kriteria kepraktisan untuk digunakan.

Kepraktisan model pembelajaran pada uji coba skala luas yang dikembangkan ini diperoleh juga dari analisis keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan. analisis data aktivitas guru dan siswa, serta analisis respon siswa dan guru terhadap model pembelajaran yang dikembangkan. Untuk memperoleh data-data di atas, digunakan lembar observasi yang diisi oleh observer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dapat digunakan

dengan baik oleh guru. Berikut ini disajikan pada Tabel tentang data keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan.

**Tabel 40. Data Keterlaksanaan Kegiatan Guru dalam Mengelola Pembelajaran di empat SD kabupaten Magetan**

| No.                    | Sekolah         | Skor Penilaian Observer |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|-----------------|-------------------------|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|                        |                 | I                       |    | II |    | III |    | IV |    | V  |    | VI |    |
|                        |                 | 1                       | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1.                     | SDN Kawedanan 2 | 54                      | 56 | 57 | 60 | 63  | 67 | 70 | 76 | 81 | 81 | 83 | 86 |
| 2.                     | SDN Ngunut      | 57                      | 59 | 60 | 61 | 64  | 67 | 71 | 77 | 82 | 83 | 84 | 86 |
| 3.                     | SDN Rejosari    | 60                      | 62 | 61 | 62 | 64  | 68 | 72 | 77 | 80 | 81 | 83 | 84 |
| 4                      | SDN Genengan 2  | 62                      | 63 | 65 | 65 | 66  | 69 | 73 | 78 | 80 | 81 | 84 | 85 |
| <b>Jumlah</b>          |                 | 58                      | 60 | 61 | 62 | 64  | 68 | 72 | 77 | 81 | 82 | 84 | 85 |
| <b>Rata-rata total</b> |                 | 71                      |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Nilai</b>           |                 | 94,66                   |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Kategori</b>        |                 | Sangat Tinggi           |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil observasi keterlaksanaan kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan pada empat sekolah diperoleh nilai rata-rata skor 71 yang maknanya berkategori sangat tinggi. Hal ini berarti bahwa kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan dapat diterapkan dengan mudah.

**Tabel 41. Data Keterlaksanaan Aktivitas Guru dengan Model Pembelajaran di Empat Sekolah Kabupaten Magetan**

| No.                    | Sekolah         | Skor Penilaian Observer |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|-----------------|-------------------------|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|                        |                 | I                       |    | II |    | III |    | IV |    | V  |    | VI |    |
|                        |                 | 1                       | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1.                     | SDN Kawedanan 2 | 36                      | 40 | 38 | 41 | 43  | 44 | 49 | 50 | 52 | 53 | 53 | 55 |
| 2.                     | SDN Ngunut      | 38                      | 42 | 41 | 43 | 44  | 44 | 50 | 52 | 53 | 51 | 52 | 54 |
| 3.                     | SDN Rejosari    | 45                      | 46 | 44 | 50 | 52  | 53 | 52 | 54 | 56 | 45 | 46 | 44 |
| 4                      | SDN Genengan 2  | 41                      | 38 | 43 | 49 | 50  | 52 | 51 | 56 | 57 | 41 | 38 | 43 |
| <b>Jumlah</b>          |                 | 40                      | 42 | 42 | 46 | 47  | 48 | 51 | 53 | 55 | 48 | 47 | 49 |
| <b>Rata-rata total</b> |                 | 47,33                   |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Nilai</b>           |                 | 78,88                   |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Kategori</b>        |                 | Tinggi                  |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil observasi aktivitas guru dalam pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata 78,88 yang maknanya berkategori tinggi/aktif. Hal ini berarti bahwa kegiatan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model yang dikembangkan dapat dikatakan mudah diterapkan.

**Tabel 42. Data Keterlaksanaan Aktivitas Siswa dengan Model Pembelajaran di Empat Sekolah Kabupaten Magetan**

| No.                    | Sekolah         | Skor Penilaian Observer |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|-----------------|-------------------------|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|                        |                 | I                       |    | II |    | III |    | IV |    | V  |    | VI |    |
|                        |                 | 1                       | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1.                     | SDN Kawedanan 2 | 38                      | 38 | 39 | 37 | 36  | 37 | 42 | 40 | 42 | 46 | 49 | 48 |
| 2.                     | SDN Ngunut      | 36                      | 37 | 37 | 38 | 39  | 38 | 41 | 41 | 43 | 47 | 49 | 50 |
| 3.                     | SDN Rejosari    | 33                      | 38 | 35 | 37 | 37  | 38 | 41 | 41 | 43 | 47 | 49 | 51 |
| 4.                     | SDN Genengan 2  | 33                      | 36 | 36 | 38 | 38  | 39 | 41 | 41 | 44 | 48 | 51 | 53 |
| <b>Jumlah</b>          |                 | 35                      | 37 | 37 | 38 | 38  | 38 | 41 | 41 | 43 | 47 | 50 | 51 |
| <b>Rata-rata total</b> |                 | 41,33                   |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Nilai</b>           |                 | 75,14                   |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Kategori</b>        |                 | Tinggi                  |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan diperoleh nilai 75,14 yang maknanya berkategori tinggi/aktif. Hal ini berarti bahwa aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan dapat dikatakan baik.

**Tabel 43. Respon Siswa terhadap Model MPMR-BNNBJ di empat SD Kabupaten Magetan**

| No. | Aspek yang dinilai                    | Respon Siswa |              | Persentase (%) |    |
|-----|---------------------------------------|--------------|--------------|----------------|----|
|     |                                       | Senang       | Tidak Senang |                |    |
| 1.  | <b>Bagaimana perasaanmu terhadap:</b> |              |              |                |    |
|     | e. Muatan materi pelajaran            | 117          | 13           | 90             | 10 |
|     | f. Buku siswa                         | 117          | 13           | 90             | 10 |
|     | g. Suasana belajar di kelas           | 123          | 7            | 95             | 5  |
|     | h. Cara guru mengajar                 | 120          | 10           | 92             | 8  |

|  |   |                 |                       |    |    |
|--|---|-----------------|-----------------------|----|----|
| 2.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |    |    |
|  | <b>Bagaimana pendapatmu tentang :</b>   |                 |                       |    |    |
|  | e. Muatan materi pelajaran  | 119             | 11                    | 92 | 8  |
|  | f. Buku siswa   | 118             | 12                    | 91 | 9  |
|  | g. Suasana belajar di kelas   | 121             | 9                     | 93 | 7  |
|  | h. Cara guru mengajar   | 116             | 14                    | 89 | 11 |
| 3.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Berminat</b> | <b>Tidak Berminat</b> |    |    |
|  | Apakah kamu berminat mengikuti kegiatan belajar selanjutnya seperti yang telah kamu ikuti sekarang?                   | 122             | 8                     | 94 | 6  |
| 4.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |    |    |
|  | <b>Pendapatmu tentang Buku Siswa</b>  |                 |                       |    |    |
|  | c. Apakah kamu dapat memahami bahasa yang digunakan dalam Buku Siswa?   | 114             | 16                    | 88 | 12 |
|  | d. Apakah kamu tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Siswa? | 117             | 13                    | 90 | 10 |
| <b>Jumlah Rata-rata dan Persentase</b> |   | 119             | 11                    | 92 | 8  |

Tabel di atas menjelaskan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan di empat SD di Kabupaten Magetan diperoleh nilai rata-rata 119 dan 11 atau persentase 92% dan 8%. Hal ini berarti bahwa respon siswa terhadap pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan adalah 92% siswa merespon positif dan 8% siswa merespon negatif.

**Tabel 44. Respon Guru terhadap Model MPMR-BNNBJ di empat SD Kabupaten Magetan**

| No.       | Aspek yang Dinilai  | Menarik         | Tidak Menarik         |
|-----------|---|-----------------|-----------------------|
| <b>1.</b> | <b>Bagaimana pendapat Anda dengan:</b>  |                 |                       |
|           | a. Muatan materi pelajaran  | 4               | 0                     |
|           | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | 4               | 0                     |
|           | c. Suasana belajar di kelas   | 4               | 0                     |
|           | d. Cara guru membelajarkan siswa  | 4               | 0                     |
| <b>2.</b> | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |
|           | <b>Bagaimana pendapat Anda tentang:</b>   |                 |                       |
|           | a. Muatan materi pelajaran  | 4               | 0                     |
|           | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | 4               | 0                     |
|           | c. Suasana belajar di kelas   | 4               | 0                     |
|           | d. Cara membelajarkan siswa   | 4               | 0                     |
| <b>3.</b> | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Tertarik</b> | <b>Tidak Tertarik</b> |
|           | Apakah Anda tertarik untuk membelajarkannya seperti yang telah Anda belajarkan sekarang?  | 4               | 0                     |
| <b>4.</b> | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |
|           | <b>Pendapat Anda tentang Buku Siswa dan Buku Guru</b>   |                 |                       |
|           | a. Apakah Anda mudah menggunakan Buku Guru?   | 4               | 0                     |
|           | b. Apakah Anda mudah membelajarkan Buku Siswa kepada siswa Anda?  | 4               | 0                     |
|           | c. Apakah Anda tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Guru dan Buku Siswa? | 4               | 0                     |

Tabel di atas menjelaskan bahwa respon guru terhadap pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan di empat SD di Kabupaten Magetan adalah positif pada aspek penilaian 1; pada aspek penilaian 2, 3 dan 4, semua guru atau empat orang guru responnya positif.

### 3) Uji Keefektifan model MPMR-BNNBJ pada Skala Luas

Uji coba luas menggunakan penelitian eksperimen yang jenisnya adalah kuasi eksperimen dengan desain *posttes-only control group design*. Analisis data menggunakan uji statistik Uji-t dengan bantuan SPSS dengan membandingkan rerata kelompok eksperimen dan rerata kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang menerapkan model MPMR-BNNBJ dalam pembelajaran. Sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok pembanding yang pembelajarannya menggunakan model atau pendekatan yang digunakan guru ketika pembelajaran saat itu.

Sebagai uji statistik parametrik, Uji-t harus memenuhi syarat atau uji prasyarat, yaitu: uji normalitas dan uji homogenitas. Oleh karena itu, sebelum dilakukan Uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji tentang kedua prasyarat tersebut secara statistik, yaitu: sebaran data adalah normal dan varians antarkelompok adalah homogen.

Sebaran data kemampuan koneksi matematis (KKM) pada semua kelompok terdistribusi normal jika nilai-nilai statistik salah satu atau kedua di antara statistik-statistik tersebut memiliki angka signifikansi lebih besar dari 0,05. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 45. Uji Normalitas Tes KKM Kelas Eksperimen**

| Tests of Normality |                                 |     |       |              |     |      |
|--------------------|---------------------------------|-----|-------|--------------|-----|------|
|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |       | Shapiro-Wilk |     |      |
|                    | Statistic                       | Df  | Sig.  | Statistic    | df  | Sig. |
| EKSPERIMEN         | .051                            | 130 | .200* | .981         | 130 | .061 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.200, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal.

**Tabel 46. Uji Normalitas Tes KKM Kelas Kontrol**

|         | Tests of Normality              |     |       |              |     |      |
|---------|---------------------------------|-----|-------|--------------|-----|------|
|         | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |       | Shapiro-Wilk |     |      |
|         | Statistic                       | Df  | Sig.  | Statistic    | df  | Sig. |
| KONTROL | .065                            | 131 | .200* | .980         | 131 | .053 |

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.200, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal.

Selain uji normalitas, uji homogenitas juga dilakukan sebagai uji prasyarat sebelum uji t dilakukan. Berdasarkan Uji Homogenitas menggunakan bantuan SPSS didapat perhitungan sebagai berikut.

**Tabel 47. Uji Prasyarat Homogenitas**

|          |                             | Independent Samples Test                |      |                              |         |                 |                 |                       |   |          |
|----------|-----------------------------|---|------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
|          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |         |                 |                 |                       |   |          |
|          |                             | F                                       | Sig. | t                            | Df      | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|          |                             |   |      |                              |         |                 |                 | Lower                 | Upper                                     |          |
| VAR00004 | Equal variances assumed     | .566                                    | .453 | 8.709                        | 259     | .000            | 9.56812         | 1.09859               | 7.40481                                   | 11.73142 |
|          | Equal variances not assumed |   |      | 8.707                        | 256.711 | .000            | 9.56812         | 1.09896               | 7.40400                                   | 11.73223 |

Berdasarkan nilai sig. yaitu 0.453, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data homogen. Setelah uji prasyarat dipenuhi (uji normalitas dan homogenitas), maka uji t dapat dilakukan. Uji t ini bertujuan untuk melihat pengaruh penerapan model MPMR-BNNBJ pada eksperimen yang

dilakukan dengan membandingkan rerata pada kelas eksperimen (kelas yang menggunakan MPMR-BNNBJ) dan kelas control (kelas konvensional). Analisis SPSS yang digunakan yaitu *independent samples test* didapat nilai *sig* < 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa model MPMR-BNNBJ berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar. Dengan nilai rata-rata (M) kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen (M = 78,42 dan SD = 9,25) lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol (M = 68,86 dan SD = 8,48). Sehingga dapat disimpulkan bahwa model MPMR-BNNBJ efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

#### 4) Uji Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh sebelumnya, terlihat bahwa rata-rata nilai *posttest* (M = 78,42) dan *pretest* (M = 64,88) kemampuan koneksi matematis siswa pada materi volume bangun ruang yang diajar menggunakan model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) memperoleh skor rata-rata *N-Gain* 0.4 artinya nilai kemampuan matematis siswa mengalami peningkatan sedang. Hasil *posttest* yang terlihat meningkat daripada saat *pre-test* KKM. Sedangkan perolehan skor rata-rata *N-Gain* pada kelas control adalah 0,04 dengan nilai *pretest* (M = 63,64) dan *posttest* (M = 68,86), artinya kemampuan matematis siswa mengalami peningkatan rendah. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa meningkat setelah dilakukan pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ.

### C. Revisi Produk

Dari uji coba yang dilakukan, mulai dari pengembangan produk awal, uji coba terbatas, dan uji coba luas, terdapat masukan-masukan yang diberikan oleh para penilai. Berikut diuraikan secara rinci

**Tabel 48. Revisi Instrumen**

| No | Aspek yang Dinilai         | Masukan ahli/ praktisi  | Revisi Instrumen   |
|----|----------------------------|---|--|
| 1. | Pernyataan Instrumen       | Pernyataan di buat per aspek                                    | Pernyataan dalam instrume diperbaiki dan dibuat per aspek  |
| 2. | Pernyataan dalam instrumen | Pernyataan jangan menggunakan kata-kata yang menggiring jawaban | Pernyataan dalam instrument diperbaiki dengan pernyataan yang sesuai dan tidak menggirig jawaban |
| 3. | Redaksi                    | Benahi redaksi  | Redaksi yang kurang sesuai diperbaiki agar lebih sesuai  |
| 4  | Skala                      | Rasionalitas pemilihan skala                                    | Pemilihan skala disempurnakan dengan referensi yang kredibel                                     |

Tabel di atas merupakan rangkuman masukan-masukan ahli terkait instrument yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian. Selanjutnya masukan tersebut diperbaiki sebagai penyempurnaan. Pada penilaian akhir, instrument dinyatakan layak untuk digunakan. Selanjutnya, berikut revisi produk yaitu buku model oleh ahli/praktisi


**Tabel 49. Revisi Buku Model**

| No | Aspek yang Dinilai     | Masukan ahli/ praktisi                                   | Revisi Buku Model   |
|----|------------------------|--|---|
| 1. | Kajian teori           | Kajian teori terlalu banyak                              | Kajian teori dikurangi, lebih focus pada pedoman implementasi di pembelajaran |
| 2. | Operasional Buku Model | Agar lebih operasional ketika diterapkan di pembelajaran | Buku model direvisi dengan menambahkan penilaian otentik, dan                 |
| 3. | Pemetaan produk        | Agar dipetakan produk budaya Jawa agar guru lebih        | Buku Model ditambahkan pemetaan produk budaya dan                             |

|               |                               |                                      |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| budaya dan KD | mudah menerapkan dalam materi | pembelajarannya pada materi tertentu |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------------|

Aspek yang diberi masukan diantaranya pada aspek teori, operasional buku model, dan pemetaan produk budaya dan KD (kurikulum). Pada aspek ketiga, supaya guru dapat mudah untuk mengoptimalkan produk budaya Jawa dalam pembelajaran maka perlu dipetakan sesuai dengan materi atau KD yang sesuai, sehingga guru tidak kesulitan untuk memilah kembali kesesuaian produk budaya Jawa dan kurikulumnya.

Masukan tersebut dapat memperkaya isi buku model sehingga terdapat keseimbangan antara teori, implementasi model, evaluasi, dan pemetaan produk budaya dengan kurikulumnya.

| PEMETAAN PRODUK BUDAYA JAWA DENGAN KURIKULUM<br>DI SEKOLAH DASAR                    |   |   |       |  |
|---|---|---|-------|--|
| Produk Budaya   | Deskripsi Produk  | KD  | Kelas | Pembelajaran   |
|  | <b>Candi Ceto</b><br>Candi Ceto merupakan candi bercorak agama Hindu yang diduga kuat dibangun pada masa-masa akhir era Majapahit (abad ke-15 Masehi). Lokasi candi berada di lereng Gunung Lawu pada ketinggian 1496 m di atas permukaan laut, dan secara administratif berada di Dusun Ceto, Desa Gumeng, Kecamatan Jenawi, Kabupaten Karanganyar. Kompleks candi digunakan oleh penduduk setempat dan juga peziarah yang beragama Hindu sebagai tempat pemujaan. Candi ini juga merupakan tempat pertapaan bagi kalangan penganut kepercayaan asli Jawa/Kejawen. | 3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga | V     | Melalui pengamatan bentuk bangunan Candi Ceto, siswa dapat menjelaskan dan menentukan volume dari candi tersebut yang dibangun menggunakan batu yang berbentuk balok.<br>Volume balok = $panjang \times lebar \times tinggi$ |
|   | <b>Gobak Sodor</b><br>Permainan tradisional Gobak Sodor adalah permainan tradisional yang sering  | 3.3. Menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda  | V     | Melalui permainan tradisional gobak sodor, siswa dapat belajar menghitung kecepatan dalam bermain gobak sodor.   |

Gambar 38. Cuplikan Buku Model MPMR-BNNBJ

## PENDAHULUAN

**“Muatan nilai-nilai budaya yang terdiri dari budi pekerti luhur, hasil karya atau budi daya manusia (artefak) dan adat kebiasaan masyarakat yang sangat lekat dengan kehidupan masyarakat Jawa diyakini bisa membawa ketentraman dalam hidupnya” (Ghufron, Budiningsih, Hidayati, 2017)**

### A. MATEMATIKA SEKOLAH DASAR

Matematika perlu dipelajari supaya siswa memiliki kemampuan 1) *reasoning* (penalaran); 2) *connection* (koneksi); 3) *problem solving* (pemecahan masalah); 4) *communication* (komunikasi); dan 5) *representation* (representasi) (NCTM, 2000). Dengan menguasai berbagai kemampuan tersebut, siswa diharapkan mampu memanfaatkannya sebagai bekal dalam menghadapi tuntutan zaman dan kebutuhan dalam hidupnya termasuk dalam kehidupan sehari - harinya. Pembelajaran matematika yang baik merupakan pembelajaran yang dapat memberdayakan siswa dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan matematisnya.

*“mathematical empowerment consists of the developmen of power over the signs of mathematics, that is the ‘texts’ of mathematics within their social context. Here the word ‘text’ is used in its broadest semiotic sense to mean any simple or eraborate onstellation of signs, be they symbols, indices, icons (Peirce 1931-58a). The semiotic perspective of mathematical activity is less well developed than cognitive perspectives (including constructivism), but some of the*

**Gambar 39. Cuplikan Buku Model MPMR-BNNBJ**

**Tabel 50. Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

| No | Aspek yang Dinilai | Masukan ahli/ praktisi   | Revisi Buku Model   |
|----|--------------------|--|---|
| 1. | Sintak             | Dibenahi dan disesuaikan dengan sintaks RME/ model yang dikembangkan | Sintak dalam RPP disesuaikan dengan sintak model yang dikembangkan                              |
| 2. | Sintak             | Tonjolkan RMEnya bukan saintifiknya                                  | Sintak dalam RPP focus pada sintak model yang dikembangkan, bukan focus pada komponen saintifik |
| 3. | Durasi waktu       | Durasi waktu sesuaikan dengan waktu pertemuan di sekolah             | Durasi waktu disesuaikan dengan durasi mapel matematika di sekolah                              |
|    |                    |  |   |

Sintak dalam RPP sebelum direvisi, menonjolkan komponen-komponen dalam pendekatan saintifik. Namun setelah mendapat masukan ahli, sintak diperbaiki dengan menonjolkan sintak model yang dikembangkan yaitu sintak RME yang berbasis nilai-nilai budaya Jawa.

Durasi pembelajaran yang tadinya hanya 2 x 40 menit dirasa belum cukup. Sehingga peneliti memperbaiki dengan berkonsultasi dengan pihak sekolah untuk menyesuaikan durasi waktu matapelajaran matematika.

**Tabel 51. Revisi Buku Siswa**

| No | Aspek yang Dinilai     | Masukan Ahli  | Buku Siswa Setelah Direvisi  |
|----|------------------------|---|--|
| 1. | gambar yang disajikan  | Gambar yang disajikan dalam buku ajar tidak tercantum sumber yang jelas | Gambar yang disajikan diberi sumber yang jelas                                       |
| 2. | Kemenarikan buku ajar  | Belum ada kreasi matematika   | ditambah kreasi-kreasi matematika yang menarik dan memotivasi siswa untuk belajar    |
| 3. | sajian dalam buku ajar | Kurang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari                           | Sajian buku ajar ditambah dengan melibatkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari |

| Kegiatan guru   | Kegiatan siswa   | Waktu    |
|---|--|----------|
| <b>Pendahuluan</b>  |  |          |
| <b>Motivasi</b>   |  |          |
| 1. Memotivasi siswa agar fokus dan dapat mengikuti pembelajaran matematika dengan baik  | 1. Memperhatikan dan melaksanakan dengan sebaik-baiknya            | 20 menit |
| <b>Apersepsi</b>  |  |          |
| 2. Guru berdiskusi dengan siswa mengenai contoh benda produk budaya Jawa yang menyerupai bangun ruang kubus dan balok seperti makanan <i>jadah</i> , makanan <i>yangko</i> , bentuk candi, bentuk banunan Van den Bosh, dll | 2. Siswa dan guru berdiskusi                                       |          |
| 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyampaikan manfaat mempelajari volume balok dan kubus  | 3. Mendengarkan dan menyimak dengan sebaik-baiknya penjelasan guru |          |
| 4. Mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok   | 4. Siswa membentuk kelompok  |          |
| <b>FASE 1 : Memahami masalah realistik berbasis budaya Jawa</b>   |  |          |
| 1. Guru menyajikan masalah kontekstual atau real problem (permasalahan berbasis budaya Jawa) yang akan diselesaikan siswa yang berkaitan dengan bangun ruang kubus dan balok  | 1. Siswa memperhatikan   | 55 menit |
| 2. Guru menyiapkan produk budaya  | 2. Siswa menyiapkan  |          |

**Gambar 40. Cuplikan RPP**



## KUIS BUDAYA

1. Bakpia adalah kue berbentuk bulat pipih, terbuat dari campuran kacang hijau dengan gula, yang dibungkus dengan tepung, lalu dipanggang. Bakpia pathuk adalah salah satu varian Bakpia yang berkembang di Yogyakarta. Saat ini Bakpia Pathuk sudah menjadi salah



Gambar : Bakpia  
Sumber: google dari

satu makanan khas sekaligus oleh-oleh khas dari Yogyakarta. Bentuk bakpia menyerupai bangun tabung. Misalnya diameter sisi alas bakpia adalah 6 cm, dan tinggi bakpia adalah 3cm.

- a. Berapa  $cm^3$  isi bakpia? (KKM 1)
- a. Setiap orang membeli bakpia dibungkus dengan wadah besek. Setiap besek berisi  $850 cm^3$ . Berapa bakpia yang dibungkus dalam 1 besek? (KKM 4)
- b. Pak Hartono mengadakan acara ulang tahun putranya dengan memberi oleh-oleh setiap mahasiswa yang diundangnya. dan memesan 500 buah bakpia. Harga tiap bungkus Rp. 20.000,00. Tentukan berapa rupiah biaya yang dikeluarkan Pak Hartono? (KKM3)



Gambar 41. Cuplikan Buku Siswa

Tabel 52. Revisi Buku Guru

| No | Aspek yang Dinilai    | Masukan Ahli  | Buku Guru Setelah Direvisi  |
|----|-----------------------|---|---|
| 1. | gambar yang disajikan | Gambar yang disajikan dalam buku ajar tidak tercantum sumber yang jelas | Gambar yang disajikan diberi sumber yang jelas                                    |
| 2. | Petunjuk untuk Guru   | Agar membedakan dengan buku siswa, tambahkan petunjuk untuk guru        | Buku guru ditambahkan petunjuk untuk guru di setiap aktivitas/ kegiatan pada buku |
| 3. | Kunci Jawaban         | Belum ada kunci jawaban   | Buku guru diperbaiki dan ditambah kunci jawaban                                   |
|    |                       |   |   |

Aspek yang perlu diperbaiki dalam buku guru adalah gambar yang disajikan, petunjuk untuk guru di setiap langkah, dan kunci jawaban. Dimana semua aspek tersebut diperbaiki sesuai masukan ahli/praktisi.

**Luas Persegi Panjang**



**Ilustrasi**



Gambar 2. Getuk lindri  
Sumber: google

Tahukah kamu Makanan *Getuk Lindri*?

*Getuk Lindri (gethuk lindri)* adalah makanan tradisional berupa kue jajan pasar yang terbuat dari bahan utama singkong dan gula pasir yang ditumbuk halus serta diberi pewarna dan biasanya dihidangkan bersama parutan kelapa. *Getuk lindri* merupakan modifikasi dari kue *getuk* atau *gethuk* yang hanya terbuat dari singkong dengan gula merah yang ditumbuk halus lalu diiris-iris. *Gethuk lindri* merupakan kue tradisional jawa dan banyak terdapat di pasar-pasar tradisional

**Gambar 42. Cuplikan Buku Guru**

**Tabel 53. Revisi Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis (KKM)**

| No | Aspek yang Dinilai                 | Masukan Ahli  | Setelah Direvisi  |
|----|------------------------------------|---|---|
| 1. | Kisi-kisi hubungan                 | Belum dibuat kisi-kisi hubungan antara soal, indikator KKM, dan alasan soal tersebut memenuhi indikator KKM | dibuat kisi-kisi hubungan antara soal, indikator KKM, dan alasan soal tersebut memenuhi indikator KKM |
| 2. | Pedoman penskoran                  | Pedoman penskoran belum dibuat terperinci (detail)  | Pedoman penskoran telah dibuat lebih terperinci.  |
| 3  | Petunjuk dan waktu pengerjaan soal | Belum dibuat format yang jelas dan redaksinya sulit dipahami siswa SD                                       | Petunjuk dibuat format yang jelas, waktu pengerjaan soal 75 menit                                     |

Aspek yang perlu diperbaiki pada soal tes kemampuan koneksi matematis (KKM) diantaranya terkait dengan belum adanya kisi-kisi hubungan, pedoman penskoran, petunjuk dan waktu pengerjaan soal. Pada bagian kisi-kisi hubungan, ahli memberikan komentar, belum dibuat kisi-kisi hubungan antara soal, indikator KKM, dan alasan soal tersebut memenuhi indikator KKM. Peneliti membuat kisi-kisi hubungan antara soal, indikator KKM, dan alasan soal tersebut memenuhi indikator KKM sebagai perbaikan. Demikian juga pedoman penskoran, petunjuk serta waktu pengerjaan soal, dibuat sebagai perbaikan atas masukan validator.

#### **D. Kajian Produk Akhir**

Pengembangan yang telah dilakukan dalam penelitian ini telah menghasilkan produk model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) beserta perangkat pembelajarannya. Produk yang telah dihasilkan tersebut telah memenuhi kriteria kelayakan/kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Kriteria tersebut telah terpenuhi setelah melakukan proses validasi ahli/praktisi dan uji coba di lapangan baik uji coba secara terbatas dan uji coba luas. Berdasarkan rumusan masalah yang ditetapkan, berikut diulas tentang produk yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid oleh ahli/praktisi, telah memenuhi kriteria keterlaksanaan dengan baik, dan memberikan dampak yang efektif dalam peningkatan kemampuan koneksi matematis (KKM) siswa di sekolah dasar.

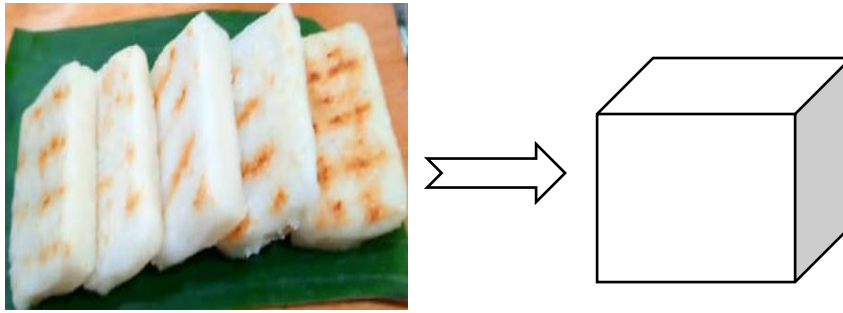
##### **1. Pembelajaran matematika realistik menjadi pondasi dasar pengembangan MPMR-BNNBJ**

Gravemeijer (2010) mengatakan bahwa pembelajaran matematika realistik merupakan sebuah pembelajaran yang menggunakan realitas sebagai

titik awal dalam proses pembelajaran yang mempunyai tujuan untuk mendukung siswa dalam membangun dan menemukan kembali matematika yang ia pelajari melalui masalah kontekstual. Dengan perkataan lain, pernyataan tersebut berarti bahwa pembelajaran matematika realistic harus dimulai dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari supaya siswa dapat memahami dengan mudah konsep matematika yang siswa pelajari. Budaya merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari siswa. Tentu nilai-nilai budaya tersebut menjadi bagian dalam kehidupan siswa dalam hidup bermasyarakat. Nilai budaya tersebut mencakup artefak, kebiasaan, budi pekerti yang tumbuh dalam masyarakat tertentu (Ghufron, Budiningsih, & Hidayati, 2017), termasuk di masyarakat Jawa.

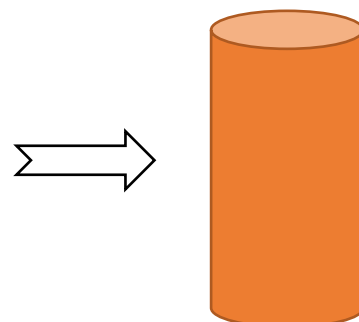
Model pembelajaran matematika realistik yang dikembangkan diawali dengan realitas permasalahan berbasis nilai-nilai budaya Jawa. Karena diyakini, memadukan dua komponen yaitu pembelajaran matematika dan budaya dapat mengontekstualisasi keduanya kedalam pengalaman kehidupan siswa (Velasquez & Lobo, 2004). Melalui perpaduan keduanya pembelajaran matematika di kelas akan bermakna bagi siswa.

Berkaitan dengan produk yang dihasilkan pada MPMR-BNNBJ, semuanya mengacu pada pembelajaran matematika berbasis nilai-nilai budaya Jawa. Kegiatan pembelajaran diawali dengan aktivitas yang berkaitan dengan budaya Jawa sebagai titik awal. Yaitu mengamati bentuk-bentuk artefak yang berupa bentuk bangun, makanan tradisional, kerajinan, alat-alat dapur, dan lain sebagainya.



**Gambar 43. Mengidentifikasi bentuk *Jadah***

Jadah merupakan makanan tradisional masyarakat Jawa yang sering dijumpai di pasar. Bahkan di angkringan sering dijual *jadah* yang cara masakannya dengan cara dibakar atau dikenal dengan *jadah* bakar. Bentuknya yang menyerupai bangun ruang kubus, siswa ataupun guru dapat memanfaatkannya dalam pembelajaran dengan mengidentifikasi ciri-ciri *Jadah*. Pembelajaran diawali dengan pengenalan makanan *Jadah* agar siswa mengenal dan mengingat makanan *jadah* tersebut. Bangun ruang merupakan suatu bangun yang memiliki isi atau volume. Dalam bangun ruang dikenal dengan istilah sisi, rusuk, dan titik sudut. Aktivitas belajar siswa dalam mengamati berbagai bentuk produk budaya Jawa adalah untuk menemukan objek matematika dalam bangun ruang.



**Gambar 44. Mengidentifikasi bentuk *Bedug***

Bedug merupakan benda familiar yang sering dijumpai baik di masjid

maupun di tempat yang lainnya. Bedug merupakan alat tradisional peninggalan budaya masyarakat Jawa yang pada saat lampau digunakan sebagai penanda waktu perang, bencana alam, atau kejadian mendesak lainnya. Pada zaman walisongo, bedug digunakan sebagai penanda waktu solat. Pengenalan bedug ini digunakan sebagai titik awal pembelajaran untuk mengenalkan bangun tabung, lalu siswa diminta untuk mengidentifikasi ciri-ciri bedug tersebut. Siswa bisa menganalisa jumlah sisi, bentuk sisi alas, dan lain sebagainya.

## **2. Unsur nilai-nilai budaya Jawa yang digunakan sebagai basis pengembangan MPMR-BNNBJ**

Ghufron, Budiningsih, & Hidayati (2017) menyatakan nilai – nilai budaya meliputi (1) hasil karya (artefak), (2) budi pekerti dan (3) kebiasaan yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat. Hasil karya masyarakat Jawa yang dihasilkan bisa berupa candi, bangunan, motif batik, jajanan atau makanan tradisional, permainan tradisional, kerajinan (gerabah), estimasi (*kilan, jengkal, depa*, dan sebagainya). Semua hasil karya tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Misalnya, mengidentifikasi bentuk – bentuk bangun yang menyerupai bangun datar atau bangun ruang tertentu. Menggunakan estimasi kearifan local misalnya menggunakan *kilan* dalam mengukur atau menestimasi panjang suatu benda. Aktivitas – aktivitas tersebut dapat memotivasi siswa untuk melakukan aktivitas matematika yang bermakna.

Produk budaya yang dimanfaatkan dalam proses *reinvention* pada MPMR-BNNBJ diantaranya adalah sebagai berikut.

**Tabel 54. Produk budaya sebagai *reinvention* pada MPMR-BNNBJ**

| Nama Makanan   | Keterangan   | Pembelajaran Matematika   |
|--|--|---|
|                                 | <p><b>Jadah</b><br/>                     Nama makanan tersebut adalah Jadah ketan. Jadah merupakan makanan khas tradisional yang berasal dari beras ketan yang ditanak bersama kelapa parut setelah matang ditetel/ ditumbuk-tumbuk hingga halus setelah itu dipotong. Bentuknya menyerupai bangun ruang kubus.</p>  | <p>Melalui pengamatan bentuk makanan tradisional Jadah, siswa dapat mengidentifikasi karakteristik atau ciri-ciri bangun jadah dan volume jadah yang menyerupai bangun kubus.</p>   |
|                                | <p><b>Getuk Lindri</b><br/>                     Getuk Lindri (gethuk lindri) adalah makanan berupa kue jajan pasar yang terbuat dari bahan utama singkong dan gula pasir yang ditumbuk halus serta diberi pewarna dan biasanya dihidangkan bersama parutan kelapa. Getuk lindri merupakan modifikasi dari kue getuk atau gethuk yang hanya terbuat dari singkong dengan gula merah yang ditumbuk halus lalu diiris-iris. Gethuk lindri merupakan kue tradisional jawa dan banyak terdapat di pasar-pasar tradisional</p> | <p>Melalui aktivitas pengamatan makanan tradisional getuk lindri yang bentuknya menyerupai persegi dan persegi Panjang siswa dapat melakukan aktivitas identifikasi ciri-ciri bangun, pengukuran keliling bangun, dan luas bangun.</p>  |
|  <p>Sumber: <i>google</i></p> | <p><b>Candi Badut</b><br/>                     Candi Badut berlokasi sekitar 5km dari kota Malang, lebih tepatnya terletak di Desa Karangbesuki, Kab Malang, Jatim. Candi Badut dibangun jauh sebelum masa pemerintahan Airlangga yaitu masa dimulainya pembangunan candi-candi lain di Jawa Timur dan diduga merupakan candi tertua di Jawa Timur</p>   | <p>Melalui aktivitas pengamatan gambar candi Badut atau pengamatan langsung ke Candi Badut tersebut, siswa dapat menentukan volume dari bentuk candi yang menyerupai bangun balok, kubus, persegi, persegi Panjang maupun bentuk yang lain dengan mengidentifitkasi bentuk bangun, luas, keliling, maupun volume bangun pada Candi Badut.</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p>Sumber: <i>google</i></p> | <p><b>Batik Jogja</b><br/>Batik Yogyakarta motif ceplok ini mencakup berbagai macam desain geometris, biasanya berdasar pada bentuk bunga mawar yang melingkar, bintang ataupun bentuk kecil lainnya, membentuk pola yang simetris secara keseluruhan pada <i>kain batik yogyakarta</i>. Bentuk <i>motifnya</i> menyerupai persegi.</p> | <p>Melalui pengamatan motif batik Jogja tersebut, siswa dapat mengidentifikasi bentuk atau ciri bangun, sudut, luas bangun, keliling.</p> |
|--|---|---|

Tabel di atas menjelaskan bahwa makanan tradisional seperti getuk, jadah, dan sebagainya dapat dioptimalkan dalam pembelajaran matematika. Kelebihan MPMR-BNNBJ mengangkat unsur nilai-nilai budaya yang berupa makanan tradisional sebagai bagian dalam pembelajaran matematika. Melalui pengamatan bentuk makanan tradisional yang menyerupai bangun datar dan bangun ruang, guru dapat memanfaatkannya dalam pembelajaran matematika.

Di Jawa terdapat banyak peninggalan budaya yang berupa candi. Misalnya candi Borobudur, Candi Ceto, Candi Badut, Candi Prambanan, Candi Ratu Boko, Candi Gedong Songo, Candi Sewu, dan masih banyak lagi. Bangunan Candi memiliki sisi-sisi yang menyerupai bangun datar dan bangun ruang. Yang semuanya dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar dengan mengidentifikasi ciri-ciri dari bentuk bangun, keliling, luas, maupun volume bangun dari Candi tersebut.

Banyak sekali motif batik yang dihasilkan sebagai produk budaya Jawa. Motif yang dihasilkan memiliki ciri khas serta makna yang berbeda pula. Motif yang dihasilkan pada batik biasanya memiliki bentuk-bentuk tertentu yang menyerupai bangun. Motif tersebut dapat digunakan sebagai pembelajaran

matematika, dengan begitu siswa selain belajar matematika juga dapat mengenal macam-macam produk budaya Jawa yang berupa batik.

Muhtadi, *et al.* (2017) dalam penelitiannya juga mengidentifikasi etnomatematika masyarakat Sunda dalam menaksir, mengukur, dan membuat pola. Dari ketiga aktivitas tersebut muncul istilah *kibik* (satuan untuk mengukur volume), *bata* (satuan untuk mengukur luas lahan), dan *jalur pihuntuan* (model ayaman). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Septianawati, *et al* (2017) yang mengidentifikasi etnomatematika di Kampung Naga, diantaranya estimasi dalam mengukur panjang, luas, dan volume. Dalam penelitiannya muncul istilah *jeungkal* atau dalam Bahasa Indonesia terkenal dengan istilah jengkal. Kemudian *sameter* (satu meter) yang menunjukkan ukuran panjang satu meter. Istilah *bau*, *tumbak* digunakan untuk mengukur luas area. Hasil-hasil penelitian tersebut dapat dioptimalkan untuk pembelajaran matematika sebagai aktivitas matematika di sekolah, supaya siswa dapat belajar secara aktif sesuai pengalamannya sendiri.

Melalui pembelajaran tersebut, siswa tidak bosan dalam mengikuti pembelajaran karena pada prinsipnya siswa aktif (*leaning by doing*) dengan memanfaatkan produk-produk budaya sebagai bagian dari aktivitas matematikanya. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji praktis yang dilakukan yang menunjukkan bahwa siswa dan guru memberikan respon yang positif terhadap MPMR-BNNBJ.

Budi pekerti yang dalam pendidikan sebagai nilai afektif juga ditanamkan dalam model pembelajaran matematika MPMR-BNNBJ ini.

Bahkan Ghufron, *et al.* (2017) menyatakan:

*Nilai-nilai luhur yang terumuskan dalam berbagai ungkapan yang perlu diberikan peserta didik di sekolah dasar, antara lain; memayuhayuning bawana, lembah manah, golong gilig manunggaling kawula gusti, nyawiji lahir batine, duwe greget kanggo tumindak lan makarya kang becik, duwe sengguh sing becik yaiku tanggap trengginas ngrampungni karya (selalu mengutamakan pelayanan yang baik dan optimal), ora mingkuh tegese tan ngoncati karya nandyan angel nrampongi kapara nemoni bebendu, luwih becik mikul angkring sinambi ura-ura tinimbang numpak montor karo mrebes mili, nglurug tanpa bala menang tanpa ngasorake, dancepet tanpa ndhisiki banter tanpa nglancangni (Ghufron et al, 2018)*

Inti substantif dari pernyataan tersebut jika kita hubungkan dengan dunia pendidikan, maka sikap/perilaku/afektif siswa harus baik. Siswa harus menghormati kepada yang lebih tua dalam hal ini adalah guru, mengayomi kepada yang lebih muda, jujur, kerja keras dan pantang menyerah, selalu berbuat baik, baik tutur kata dan tindakannya. Jika semua itu bisa diajarkan dan terintegrasi dalam pembelajaran matematika maka akan baik pula hasil belajar dan kualitas siswanya terutama pada aspek tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.

### **3. Pembelajaran Matematika Realistik berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa**

Anak sekolah dasar lazimnya berada pada rentang usia 7-11 atau 12-13 tahun, dimana pada umur tersebut masuk dalam tahap operasional konkret. Pada tahap ini menurut Piaget pada perkembangan kognitif, anak sekolah dasar masih terikat dengan hal-hal yang bersifat konkret dalam belajar. Anak mampu memecahkan masalah yang bersifat konkret dan mampu berpikir logis meski masih terbatas. Siswa mulai memahami bahwa operasi tertentu secara simultan, serta dapat mengimplikasikan operasi tersebut. Siswa mulai mengembangkan

beberapa kemungkinan pemecahan masalah dengan mengesampingkan cara-cara yang sifatnya sistematis (Gredler, 2011). Oleh sebab itu pembelajaran matematika harus memperhatikan dan memfasilitasi karakteristik anak sekolah dasar tersebut.

Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang dapat memfasilitasi karakteristik siswa sekolah dasar adalah pembelajaran matematika realistik atau yang dikenal dengan pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*). RME merupakan pembelajaran matematika yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari. Konsep utama dari RME adalah “matematika merupakan aktivitas manusia”.

**MENEMUKAN  
VOLUME LIMAS**

Metode yang digunakan dalam perhitungan volume limas adalah peragaan penakaran dengan menggunakan sebuah limas dan prisma pasangannya. Adapun prisma pasangan adalah prisma yang mempunyai ukuran alas sama dengan tinggi limas.

*Media yang digunakan*

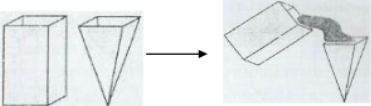
1. Prisma dan limas pasangannya yang terbuat dari kayu atau plastik
2. Benda yang dapat ditakar, seperti beras, pasir, atau kacang hijau.

*Kegiatan Pembelajaran*

1. Sebagai pengantar, ingat kembali tentang topik volume prisma.
2. Guru kemudian akan menunjukkan perbandingan volume limas terhadap volume prisma

*Kegiatan secara kelompok*

Mula-mula isi prisma dengan beras atau pasir sampai penuh. Selanjutnya, dituangkan isi prisma pada limas. Hitunglah perbandingan volume prisma dibandingkan dengan limas.



Prisma dan limas pasangannya
Tuangkan isi prisma pada limas

**Gambar 45. Cuplikan aktivitas menemukan rumus**

Aktivitas menemukan rumus ini penting dilakukan karena pembelajaran selama ini hanya berbasiskan rumus tanpa siswa tahu darimana

rumus tersebut didapat. Sehingga, siswa dituntut untuk menghafalkan rumus, padahal menghafal rumus tidak ada maknanya (Hudojo, 2005; Rudyanto, 2019).

Aktivitas matematika selanjutnya yaitu aktivitas mengamati produk budaya Jawa yang bisa berupa candi, bangunan, motif batik, jajanan atau makanan tradisional, permainan tradisional, kerajinan (gerabah), estimasi (*kilan, jengkal, depa*, dan sebagainya). Melalui aktivitas tersebut, siswa mengalami langsung bagaimana mengidentifikasi produk budaya tersebut melalui pengalaman siswa sendiri, sehingga apa yang dilakukan siswa terekam dalam memori jangka panjangnya. *Learning by doing* membuat siswa



Gambar: *Capil*, Sumber: *google*

**Caping** adalah sejenis topi yang berbentuk kerucut yang umumnya terbuat dari anyaman bambu. Sebuah caping umumnya dilengkapi dengan tali dagu yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan caping. Selain bentuknya yang khas caping juga mempunyai kelebihan dibandingkan topi yaitu menahan panas terik matahari saat cuaca panas (kepala dan leher) dan dapat menghalau air hujan saat cuaca hujan. Caping biasanya dipakai oleh para petani ketika sedang bekerja di sawah. Caping merupakan bagian dari produk kebudayaan Jawa.

Untuk lebih mengenal karakteristik kerucut, coba amati gambar capil tersebut dan jawab pertanyaan berikut ini.

- a. Berapa jumlah sisi capil?  
.....
- b. Berapa jumlah rusuknya?  
.....
- c. Bagaimana bentuk sisi alasnya?  
.....



Gambar 46. Aktivitas mengamati benda *Capil*

Guru matematika perlu menerapkan RME di kelas untuk membuat konsep matematika abstrak lebih mudah dipahami. RME juga membantu guru untuk menyederhanakan dan mewujudkan konsep matematika (Laurens, *et al.*, 2018). RME yang diterapkan dalam proses pembelajaran matematika membuat siswa tidak menerima secara langsung konsep dan rumus matematika yang diberikan oleh guru melalui penjelasan namun mengoptimalkan pengetahuan siswa dari objek lingkungan sekitar memunculkan adanya pembelajaran matematika yang bersifat nyata. Dengan demikian, dalam RME, siswa harus diberi kesempatan untuk membangun pembelajaran mereka sendiri melalui eksplorasi pengetahuan informal mereka, dan kemudian maju untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang matematika. Sebuah rute atau lintasan pembelajaran harus dibangun di mana peserta didik dapat menemukan matematika yang dimaksudkan untuk diri mereka sendiri (Freudenthal, 1973), dan penekanannya adalah pada proses pembelajaran yang harus memungkinkan siswa belajar pengetahuan pribadi mereka.

Secara umum hasil eksplorasi produk-produk budaya yang dilakukan sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Rosa & Orey (2003) menyatakan pembelajaran matematika realistic relevan dan mendukung pembelajaran matematika berbasis budaya. Pembelajaran matematika berbasis budaya sebagai inovasi perlu dilakukan mengingat persepsi siswa terhadap matematika bermacam - macam. Siswa bisa menganggap matematika sulit, atau sebaliknya siswa bisa juga menyukai matematika karena matematika merupakan aktivitas yang menyenangkan

(Marchis, 2011). terlebih matematika merupakan matapelajaran yang tidak disukai siswa. Hal tersebut sejalan dengan hasil riset yang dilakukan oleh Rudyanto (2019) dimana hasil risetnya menunjukkan bahwa sebanyak 27,24% dari 135 responden menyatakan bahwa matematika merupakan matapelajaran yang sulit. Maka, tugas guru adalah menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna supaya siswa dapat mencintai matematika mengingat matematika penting bagi kehidupan siswa, diantaranya untuk menghitung, jual beli, menghitung diskon (Hasseney, *et al.*, 2012).

Pembelajaran matematika tidak boleh berhenti hanya pada pencapaian kemampuan dasar, tetapi sebaliknya harus dirancang untuk mencapai *high order competencies* (Rudyanto, 2014). Perspektif baru ini merupakan tantangan yang harus dijadikan pegangan dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran harus mampu memberikan ruang seluas-luasnya bagi peserta didik dalam membangun pengetahuan dan pengalaman mulai dari basic skills sampai tingkat tinggi agar kreatifitas siswa dapat berkembang, hal ini sangat relevan mengingat masalah dunia nyata umumnya tidak sederhana dan konvergen, tetapi kompleks dan divergen, bahkan tak terduga (Rudyanto, 2015). Oleh sebab itu, inovasi dalam pembelajaran perlu dilakukan untuk mengembangkan kemampuan matematika. Model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa memiliki karakteristik khusus dan memiliki dampak instruksional untuk meningkatkan kemampuan matematis yang relevan dengan kehidupan.

Penelitian terkait pemanfaatan budaya dalam pembelajaran matematika

yang dilakukan Unodiaku dan Sochima (2013) menunjukkan bahwa pemanfaatan produk budaya sebagai sumber belajar memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan siswa. Sejalan dengan penelitian ini, pengembangan yang dilakukan dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan matematis siswa. Selain itu, Francois (2012) menyatakan bahwa dengan penggunaan matematika dan budaya dalam pembelajaran dapat mengaitkan budaya dan konsep matematika dalam kehidupan dan lingkungan siswa karena secara implisit aktivitas ini memberikan transfer nilai dalam matematika dan pendidikan matematika. Hasil-hasil riset tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas matematika yang berbasis budaya dapat mengembangkan kemampuan siswa serta dapat menjadi transfer nilai yang menjadi tujuan dalam belajar matematika.

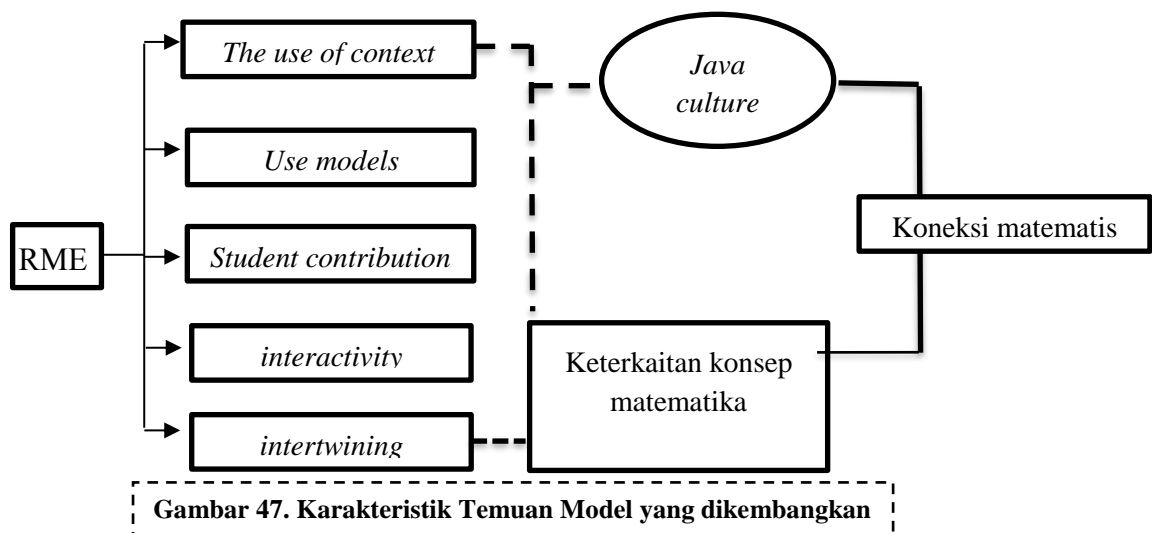
#### **4. Model Pembelajaran Matematika Realistik berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar**

Model MPMR-BNNBJ yang dikembangkan mengacu pada prinsip dan komponen pembelajaran matematika realistik. Konsep utama dari pembelajaran tersebut adalah matematika merupakan aktivitas manusia, dan diawali dengan permasalahan realistik (*real problem*). Problem yang dimunculkan dikaitkan dengan konteks nilai-nilai budaya Jawa dalam hal ini adalah hasil produk budaya Jawa.

Prinsip pengembangan MPMR-BNNBJ didasarkan pada gagasan D'ambrosio (1985) yang mengaitkan matematika dan budaya dalam sebuah

setting khusus yang disebut etnomatematika. Kemudian Rosa & Orey (2013) mengembangkan teori tersebut dalam sebuah konsep bahwa etnomatematika merupakan irisan dari tiga disiplin ilmu yaitu cultural anthropology, mathematical modeling, dan matematika itu sendiri. Rosa & Orey (2013) juga mengemukakan strategi untuk membelajarkan etnomatematika dapat dilakukan melalui pembelajaran matematika realistik (RME). Hal tersebut relevan dengan penelitian yang sedang dikembangkan.

Secara eksplisit keterkaitan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai – nilai budaya Jawa untuk meningkatkan koneksi matematis sebagai karakteristik MPMR-BNNBJ yang dikembangkan dapat diinterpretasikan dalam gambar berikut.



Melalui model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ), kemampuan koneksi matematis siswa dapat meningkat, serta pembelajaran matematika lebih bermakna (*meaningful learning*).

Model MPMR-BNNBJ dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil uji efektif penerapan MPMR-BNNBJ terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Hasil uji-t pada uji kelas terbatas, skor posttest kemampuan koneksi matematis siswa signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan skor pretest.

Uji keunggulan komparatif MPMR-BNNBJ dan model pembelajaran konvensional (MPK) terhadap kemampuan koneksi matematis siswa juga menunjukkan hasil yang serupa. Berdasarkan analisis menggunakan uji-t ditemukan hasil bahwa MPMR-BNNBJ lebih baik dibandingkan dengan MPK dalam pencapaian kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan kata lain, MPMR-BNNBJ lebih unggul dibandingkan dengan MPK dalam pencapaian kemampuan koneksi matematis. Hasil uji peningkatan N-Gain juga menunjukkan hal serupa dimana penerapan MPMR-BNNBJ mengalami peningkatan sedang.

Pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa relevan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Karena pada prinsipnya kemampuan kemampuan koneksi matematis diperlukan untuk menghubungkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, dan untuk kehidupan sehari – hari (Haji, Abdullah, Maizora, & Yumiati, 2017). Lebih lanjut Mousley (2004) menyatakan bahwa “*making of connection*” merupakan aktivitas yang penting bagi guru dan siswa jika pembelajaran matematika yang dilakukan bertujuan untuk membangun pemahaman matematis. Apabila siswa dapat menghubungkan konsep-konsep matematika

secara matematis, maka siswa akan memiliki pemahaman yang lebih mendalam dan dapat bertahan lebih lama. (NCTM, 2000; Siagian, 2016). Pemahaman siswa terhadap pelajaran matematika dapat lebih baik, jika siswa dapat mengaitkan ide, gagasan, prosedur dan konsep dari pelajaran yang sudah diketahui dengan pelajaran yang baru didapatkan. Koneksi yang paling berguna untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa yaitu ketika mampu menghubungkan konsep konsep yang terkait dengan cara yang tepat (Kilpatrick, Swafford, & Findell 2001).

Agar siswa sukses dalam belajar matematika maka siswa harus banyak diberikan kesempatan oleh guru untuk melihat keterkaitan antar konsep tersebut. Maka pembelajaran harus memfasilitasi siswa agar kemampuan koneksi matematisnya dapat berkembang. Pembelajaran harus memberikan ruang seluas – luasnya bagi siswa agar nantinya memiliki skill untuk bekal dalam hidupnya (Rudyanto, 2013). Dengan perkataan lain, model pembelajaran harus mampu memberikan ruang seluas-luasnya untuk membangun kemampuan peserta didik baik softskill maupun hardskill termasuk kemampuan koneksi siswa, sehingga dengan begitu siswa akan menyadari ternyata matematika itu penting bagi kehidupan mereka.

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini dilakukan oleh penelitian terdahulu diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Arsoetar & Sugiman (2019), dimana mereka mengembangkan LKS berbasis pembelajaran matematika realistik untuk kemampuan penalaran siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor validitas lembar kerja siswa yang dikembangkan

adalah 95. Kepraktisan berdasarkan penilaian guru dengan skor 37, skor rata-rata penilaian siswa sebesar 62,35. Rata-rata prestasi belajar adalah 95,37% dan hasil tes penalaran matematika yang menunjukkan bahwa 96,55% siswa menyelesaikan minimal kriteria penguasaan. Hal tersebut menggambarkan bahwa lembar kerja siswa berbasis pembelajaran matematika realistic yang dikembangkan cocok untuk kegiatan belajar matematika dan dapat digunakan untuk meningkatkan penalaran matematika siswa.

Penelitian Watan & Sugiman (2018) yang menggunakan model yang mengkombinasi sintak teori Van Hiele dan karakteristik pendekatan RME pada pembelajaran geometri, dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa sebanyak lebih dari 50% siswa memberikan respon positif terhadap model hasil kombinasi tersebut, dan memberikan hasil yang baik terhadap pemahaman materi, kemampuan koneksi dan ketertarikan terhadap metode.

Penelitian Sugiman & Kusumah (2010) mengenai dampak pembelajaran matematika realistic terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. Salah satu hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran matematika realistik lebih tinggi dari pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran biasa pada keseluruhan siswa dan semua level sekolah. Hal tersebut memberikan penguatan bahwa, pembelajaran matematika realistik berdampak positif terhadap kemampuan matematis siswa pada Pendidikan dasar.

Novianto, Marsigit, Sugito, & Rudyanto (2020) pada penelitiannya yang meneliti kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah dasar berdasarkan tingkatan kemampuan matematika. Dalam penelitian tersebut siswa diberikan permasalahan realistik kemudian dianalisis kemampuan berpikir kreatifnya. Hasil penelitiannya menunjukkan kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah dasar kategori tinggi dan sedang tergolong baik. Penelitian tersebut memberikan bukti bahwa permasalahan kontekstual atau realistik cocok diberikan kepada anak sekolah dasar.

Fajri, *et al.* (2013), dalam penelitiannya mencoba untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan pendekatan *contextual teaching learning* (CTL). Penerapan pembelajaran kontekstual dilakukan untuk melihat signifikansi terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Pembelajaran CTL Melalui pendekatan CTL kemampuan koneksi matematis siswa lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Interaksi yang terjadi dalam pembelajaran cukup memuaskan, selain itu siswa menunjukkan respon yang baik terhadap pembelajaran CTL tersebut.

Hasil penelitian Yunus (2013) meneliti terkait persepsi masyarakat memahami budaya Huyula. Dalam penelitiannya, pembelajaran berbasis budaya selain meningkatkan kemampuan siswa, juga dapat mentransformasi nilai-nilai budaya dan dapat dijadikan sebagai sarana pembangunan karakter bangsa. Hasil penelitian Rohendi & Dulpaja (2013) dimana hasil penelitiannya, kemampuan koneksi matematika siswa dengan menggunakan *Connected Project Matematika* (CMP) berbantuan media presentasi meningkat

lebih dari pembelajaran konvensional.

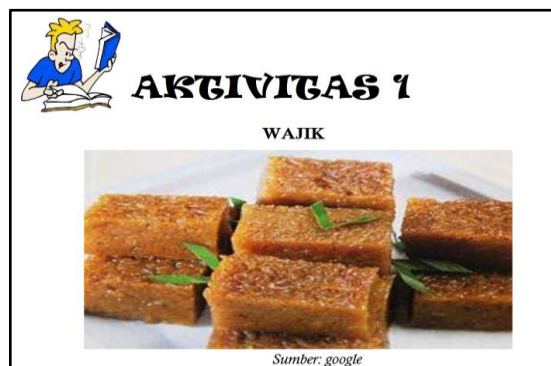
Hasil penelitian Kerumeh, *et al.*, (2012), penggunaan pendekatan etnomatematika telah terbukti menghasilkan tingkat retensi yang lebih tinggi bagi siswa daripada yang dibelajarkan dengan metode konvensional. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika dapat memberikan dampak yang positif dalam mengembangkan kemampuan siswa. Sehingga jika dikaitkan dengan penelitian ini, pembelajaran matematika *realistic* berbasis nilai-nilai budaya Jawa dapat meningkatkan kemampuan siswa, diantaranya memberikan dampak instruksional dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan komunikasi matematis, dan wawasan tentang budaya Jawa pada khususnya.

Beberapa penelitian yang telah dijelaskan merupakan penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Perbedaan dengan penelitian ini dan menjadi keunggulan penelitian pengembangan MPMR-BNNBJ adalah (1) aspek budaya (budaya Jawa) menjadi objek dan basis pengembangan model yang diangkat dalam penelitian ini, (2) penggunaan komponen-komponen pembelajaran matematika *realistic* (RME) dengan segala keunggulan dan kesesuaian dengan karakteristik anak sekolah dasar digunakan sebagai acuan/pedoman dalam penelitian ini, (3) Perpaduan aktivitas matematika dan produk budaya menjadi keunggulan sehingga menghasilkan inovasi baru dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar (4) kemampuan-kemampuan matematis diantaranya kemampuan koneksi matematika siswa dapat meningkatkan melalui MPMR-BNNBJ.

## 5. Proses Matematisasi pada Implementasi Hasil Penelitian

Karakteristik model pembelajaran MPMR-BNNBJ yang dikembangkan memberikan ruang untuk melakukan proses matematisasi baik secara horizontal maupun vertikal. Proses matematisasi dengan memanfaatkan objek matematika yang terdapat pada budaya Jawa menjadi media mengembangkan pemahaman matematika formal siswa. Proses matematisasi dalam penelitian ini dilakukan oleh siswa ketika menyelesaikan masalah yang terdapat pada buku siswa yang didalamnya memuat langkah MPMR-BNNBJ.

Ketika siswa diberikan sebuah permasalahan kontekstual mencari volume makanan tradisional *wajik*, yang menyerupai bangun ruang balok yang sudah ditentukan ukurannya, siswa mencoba melakukan identifikasi konsep matematika dengan menggambarkan *wajik* menyerupai bangun balok. Untuk menjelaskan masalah kontekstual tersebut siswa memvisualisasikan permasalahan tersebut dengan bahasa/ symbol/ gambar yang dibuat oleh siswa sendiri (berdasarkan hasil diskusi kelompok).



**Gambar 48. Aktivitas mengamati makanan *Wajik***

Permasalahan yang harus diselesaikan siswa adalah mencari volume wajik tersebut jika panjang wajik 5 cm, lebar 3 cm, dan tinggi 2 cm. berikut

cuplikan representasi salah satu jawaban siswa.

5. Coba perhatikan panjang, lebar, dan tinggi makanan Wajik di atas, berapa volume bangun tersebut?  
 wajik = balok

5 cm  
 3 cm  
 2 cm  
 3 cm

1 2 3 4 5  
 6 7 8 9 10  
 11 12 13 14 15

15 x 2 tingkat = 30  
 Karena 2 tingkat

volume = 15 + 15 = 30 kubus

cara lain :  $p \times l \times t$   
 :  $5 \times 3 \times 2$   
 :  $15 \times 2$   
 : 30

Jadi volume 30 cm

Matematisasi horizontal

Matematisasi vertikal

siswa

t, ketika diminta untuk mencari volume wajik, siswa mencoba memvisualisasikan wajik dengan gambar balok yang lengkap dengan ukurannya, setelah itu siswa mentransfer masalah nyata tersebut ke dalam model matematika dengan menggambarkan ukuran tersebut ke dalam satuan kubus kecil (satuan *cubic*) dengan maksud untuk memudahkan mencari volume dengan menghitung jumlah *cubic* (1 *cubic* = 1 cm) yaitu ukuran panjang 5 *cubic* (5cm), lebar 3 *cubic* (3 cm). Yang unik disini siswa menggunakan kata “2 tingkat” yang bermakna sama dengan tinggi *wajik* (tinggi 2 *cubic*). Dengan gambar visualisasi hasil karya siswa sendiri tersebut memudahkan siswa untuk mencari keteraturan dengan menghitung volume yaitu 30 *cubic* (30 cm). Proses-proses tersebut merupakan matematisasi horizontal.

Setelah siswa menyelesaikan atau menemukan solusi pemecahan dengan cara atau bahasanya sendiri, siswa mencoba untuk membawanya ke

dalam bahasa yang lebih formal yaitu simbol matematika dengan mengalikan sisi panjang, lebar dan tinggi ( $5 \times 3 \times 2 = 30 \text{ cm}^3$ ). Artinya siswa melakukan representasi suatu relasi ke dalam suatu rumus atau aturan. kemudian siswa melakukan pembuktian hasil penerapan rumus tersebut dengan hasil perhitungan jumlah kubus kecil yang dilakukan. Proses tersebut merupakan matematisasi vertikal.

#### **6. Tantangan dan kendala yang dihadapi di kelas dan strategi yang dilakukan.**

Dalam pelaksanaan MPMR-BNNBJ di kelas tentu tidak berjalan mulus. Ada tantangan dan kendala yang dihadapi, tantangannya adalah sebagai berikut.

- a) Mengubah paradigma mengajar menjadi paradigma belajar Bapak/Ibu guru. Selama ini guru nyaman dengan pembelajaran yang mereka yakini baik, dan pembelajaran tersebut berlangsung bertahun-tahun. Pembelajaran behavioristik, guru dominan, penekanan hafalan, siswa tidak diajak untuk menemukan konsep/ rumus, pembelajaran tidak memperhatikan karakteristik siswa, dan masih banyak lagi. Maka tugas tambahan yang harus dilakukan adalah perlahan memberikan wawasan pembelajaran yang lebih humanis;
- b) Mengenalkan pembelajaran matematika realistik kepada guru. Pada dasarnya sebagian besar guru di kabupaten Madiun belum mengenal yang namanya pembelajaran matematika realistik. Guru hanya mengacu pada buku yang ada. Sehingga dalam keadaan apapun guru hanya berpatokan

pada buku dan LKPD yang ada. Pengenalan MPMR-BNNBJ ini mulai kita kenalkan pada saat FGD dan pendekatan personal kepada guru kelas V;

- c) Pengenalan soal koneksi matematis kepada siswa. Soal ini tergolong baru bagi siswa karena selama ini soal yang diberikan guru hanya mengacu pada soal di LKPD atau di buku yang notabene soal rutin, maka menjadi tantangan tersendiri dalam mengenalkan perlahan soal koneksi dan *open ended* tersebut.

Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan MPMR-BNNBJ dan strategi penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

- a) waktu yang dibutuhkan lebih panjang dari waktu yang ditentukan karena proses pembelajaran matematika realistik yang baru dikenal dan adaptasi, strategi yang dilakukan adalah melakukan evaluasi di setiap akhir pembelajaran sehingga untuk pembelajaran pertemuan selanjutnya dapat diantisipasi dan dikelola dengan baik;
- b) Siswa pandai masih mendominasi, maka untuk mengatasi hal tersebut, siswa yang pandai disebar ke semua kelompok supaya dapat mengajari siswa yang lain yang belum atau kesulitan belajar;
- c) Guru kesulitan dalam proses transisi tahap matematika konret ke tahap informal. Karena masih dalam adaptasi dan terbiasa dalam proses pembelajaran matematika realistik, maka diskusi setelah pembelajaran selalu dilakukan untuk mendiskusikan permasalahan proses pembelajaran;
- d) Model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk siswa sekolah dasar ini memerlukan alokasi waktu yang cukup

banyak karena siswa belum terbiasa dengan model yang dikembangkan.

- e) Guru sedikit mengalami kendala ketika harus menghadirkan produk budaya Jawa sebagai pengenalan awal siswa pada tahap/fase pertama namun dapat diatasi dengan menggunakan gambar representasi produk budaya;
- f) Soal cerita yang sifatnya non rutin jenis soal koneksi matematis nampaknya masih asing bagi siswa. Hal tersebut terlihat ketika kelas kontrol mengerjakan soal yang membutuhkan waktu yang cukup banyak dan sekali waktu gaduh mempertanyakan maksud soal tersebut, namun di kelas eksperimen tidak mengalami kendala yang berarti;
- g) Keterampilan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika realistic yang notabene merupakan hal baru bagi guru menjadi tantangan tersendiri bagi peneliti. Melalui proses dari persiapan, pelaksanaan dan evaluasi serta koordinasi, guru lambat laun mengenal pembelajaran matematika realistik.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Secara keseluruhan, pengembangan model MPMR-BNNBJ ini telah dilakukan semaksimal mungkin dan telah dilakukan sesuai dengan prosedur pengembangan. Namun, dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) hanya terbatas pada materi geometri.

2. Variabel penelitian yang diukur sebagai dampak penerapan MPMR-BNNBJ yaitu kemampuan koneksi matematis. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penilaian terhadap dampak kemampuan matematis lain.
3. Sekolah yang dijadikan subyek penelitian hanya terbatas di sekolah dasar kelas V di Kabupaten Magetan.
4. Uji keefektifan produk MPMR-BNNBJ terbatas pada satu kelompok control dengan desain quasi eksperimen, sehingga untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan dua kelompok pembanding atau lebih.
5. Kelas control adalah kelas yang menggunakan pembelajaran saintifik dan atau kelas yang menggunakan metode, model, maupun pendekatan yang dilakukan pada saat itu. Ada kelas yang menggunakan pendekatan saintifik meskipun belum maksimal, dan ada kelas yang menggunakan model variatif yang lain.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan tentang Produk**

Berdasarkan temuan-temuan penelitian pada BAB IV, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) layak digunakan berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli dan praktisi.
2. Model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) efektif dan praktis untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Praktisnya model pembelajaran yang dikembangkan ini dilihat dari perolehan nilai tingkat keterlaksanaannya yang dikategorikan tinggi. Hal tersebut berarti bahwa model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa memenuhi kriteria kepraktisan. Efektifnya model yang dikembangkan ini dilihat adanya perbedaan yang signifikan, baik pada pencapaian kemampuan koneksi matematis antara yang belajar dengan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) dan yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Kemampuan koneksi matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan uji peningkatan N-Gain berdasarkan skor pretes ( $M = 64,88$ ) dan postes ( $M = 78,42$ ) pada kelas eksperimen berada pada kriteria peningkatan sedang ( $N\text{-Gain score} = 0,4$ ). Sedangkan uji

peningkatan N-Gain kemampuan koneksi matematis siswa pada kelas kontrol berada pada kriteria peningkatan rendah (N-Gain score = 0,04).

3. Hasil implementasi model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa untuk siswa sekolah dasar ini memberikan dampak yang baik terhadap proses pembelajaran, hasil belajar, guru dan siswa. Terlihat jelas proses belajar siswa dalam pembelajaran matematika realistik mulai dari penyajian benda nyata/konkret yang berupa produk budaya, sampai pada pengembangan model informal sampai pada tahap formalisasi. Dalam pembelajaran terjadi interaktivitas, kontribusi siswa, aktivitas mengaitkan matematika. Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Meskipun demikian banyak kendala yang dihadapi yaitu (1) memerlukan alokasi waktu yang cukup banyak karena siswa belum terbiasa dengan model yang dikembangkan, (2) guru sedikit mengalami kendala ketika harus menghadirkan produk budaya Jawa sebagai pengenalan awal siswa pada tahap/fase pertama namun dapat diatasi dengan menggunakan gambar representasi produk budaya; (3) Soal cerita yang sifatnya non rutin jenis soal koneksi matematis nampaknya masih asing bagi siswa. Hal tersebut terlihat ketika kelas kontrol mengerjakan soal yang membutuhkan waktu yang cukup banyak dan sekali waktu gaduh mempertanyakan maksud soal tersebut, namun di kelas eksperimen tidak mengalami kendala yang berarti.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

Saran pemanfaatan model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa (MPMR-BNNBJ) dalam pengelolaan pembelajaran matematika adalah sebagai berikut.

- a. Model MPMR-BNNBJ memiliki karakteristik unik yaitu memadukan pembelajaran matematika realistik dengan memanfaatkan nilai-nilai budaya Jawa yang berupa produk budaya Jawa. Pengimplementasian model ini harus dieksplorasi lebih luas lagi baik dalam pemanfaatan produk budaya Jawa yang melimpah, dan pada materi atau ruang lingkup matematika sekolah dasar yang lebih luas. Melalui model pembelajaran matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa siswa akan antusias, senang, dan aktif dalam belajar matematika dan pada akhirnya siswa akan menyadari bahwa matematika menarik untuk dipelajari dan akan menciptakan pembelajaran yang bermakna.
- b. Guru harus menguasai informasi terkait produk budaya Jawa sebagai bahan menyajikan masalah matematika realistik berbasis nilai-nilai budaya Jawa.
- c. Pemanfaatan produk budaya Jawa yang melimpah menjadi rekomendasi untuk dapat diterapkan secara khusus dalam pembelajaran matematika di sekolah supaya kemampuan matematis siswa dapat berkembang dan tentu nilai-nilai budaya tersebut tetap dipelihara, mengingat budaya yang semakin ditinggalkan oleh generasi muda. Produk budaya yang ada bisa berupa artefak, makanan tradisional, permainan tradisional, motif batik, dan lain sebagainya. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan inspirasi

dan motivasi bagi sekolah dimana studi etnomatika dapat dikembangkan menjadi kurikulum matematika di sekolah.

### C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Desiminasi model dilakukan pada guru-guru tempat penelitian dilaksanakan yaitu pada sekolah-sekolah di Kabupaten Magetan sebanyak dua kali, yang pertama ketika dilakukan FGD di pra penelitian dan pasca penelitian pada tahun 2019. Produk model dibagikan pada sekolah-sekolah SD di Kabupaten Magetan, baik yang dilibatkan maupun yang tidak dilibatkan langsung pada uji coba lapangan. Diseminasi produk lebih lanjut juga akan dilakukan pada forum-forum seminar. Selain itu, dalam rangka penyebaran informasi lebih luas, desiminasi dilakukan melalui publikasi di jurnal ilmiah internasional bereputasi. Publikasi yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Jurnal internasional bereputasi yang dipilih untuk publikasi adalah *Journal of Advanced Reasearch and Dyamical Control System* (Jurnal Scopus) dengan judul artikel “*Multimedia Flash Mathematics with Cultural Perspective (Ethnomathematics) to Develop Elementary School Students’ Creative Thinking*” , Vol. 10, 06-Special Issue, 2018.
2. Publikasi di *International Journal of Interactive Mobile Technologies* (Jurnal Internasional bereputasi, terindeks scopus Q3, negara Germany) dengan judul artikel “*Multimedia Flash Based Realistic Mathematics Learning To Develop Elementary Students’ Creative Thinking Ability*”.
3. Publikasi di *Journal on Mathematics Education* (Jurnal Internasional bereputasi, terindeks scopus Q2) dengan judul artikel “*Ethnomathematics*

***Book with Realistic Mathematics Learning Through Indonesian Culture To Develop Student's Mathematical Connection Ability***". (Status: **Proses Submitted**)

Kepada praktisi yang ingin menindaklanjuti penelitian ini, sebagai upaya pengembangan produk lebih lanjut, disarankan beberapa hal sebagai berikut.

1. Praktisi disarankan untuk mengkaji lebih dalam informasi secara teoretis maupun implementasi. Pengkajian lebih dalam ini penting dilakukan sehingga didapat landasan teori yang lebih kokoh dan dapat digunakan dengan kriteria kelayakan yang lebih tinggi dari penelitian ini.
2. Praktisi disarankan untuk mengeksplorasi produk nilai-nilai budaya Jawa yang lebih kaya. Sehingga banyak produk budaya Jawa yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika, serta siswa lebih mengenal produk tersebut. Selain itu pada aspek afektif atau budi pekerti yang menjadi salah satu bagian dari nilai budaya Jawa agar dimaksimalkan dalam proses pembelajaran matematika sehingga hasil belajar dapat tercapai secara holistik.
3. Ruang lingkup penelitian diperluas tidak hanya pada materi bangun datar dan bangun ruang tetapi dapat diperluas ruang lingkup yang lain, misalnya bilangan, pengukuran.
4. Pengembangan dapat juga dilakukan dengan cakupan kelas yang lebih luas lagi, yakni: mulai dari kelas I sampai dengan kelas VI karena pada prinsipnya model ini dapat diterapkan pada semua tingkatan kelas, tentunya disesuaikan dengan karakteristik materi .

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., S. (2017). Ethnomathematics in Perspective Of Sundanese Culture. *Journal on Mathematics Education*, 8 (1), 1-16.
- Adam, S. (2004). Ethnomathematical Ideas in the Curriculum. *Mathematics Education Journal*, Vol. 16 (2), pp. 49-68.
- Afandi, M., Chamalah, E., & Wardani, O., P. (2013). *Model dan metode pembelajaran di sekolah*. Semarang: Unissula Press.
- Agustan S., et al. 2017. Profile of male-field dependent (FD) prospective teacher's reflective thinking in solving contextual mathematical problem. *International Conference on Mathematics: Pure, Applied and Computation AIP Conf. Proc.* 1867, 020034-1–020034-7; doi: 10.1063/1.4994437 Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1547-8.
- Agustini, R., Y., Suryadi, D., & Jupri, A. (2017). Construction of Open-Ended Problems for Assessing Elementary Student Mathematical Connection Ability on Plane Geometry. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE), IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 895(2017) 012148 doi :10.1088/1742-6596/895/1/012148
- Albanese, V., & Perales, F.J. (2015). Enculturation with ethnomathematical micro projects: from culture to mathematics. *Journal of Mathematics & Culture*, 9(1), 1 -11
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach*. Nine Edition. New York: Mc.Graw-Hill.
- Arends, R. (2007). *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends, R. (2010). *Learning to Teach*. Seven Edition. Terjemahan Helly Prajitno Soetjito dan Sr Mulyantini Soetjibto. Yogyakarta: Pusaka Pelajar.
- Arends, I. R., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for Student learning: becoming an accomplished teacher*. New York: Reuledge Francis Taylor & Group.
- Arsaythamby, & Cut Morina, Z. (2014). How A Realistics Education Approach Affect Student's Activity in Primary School?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 159, hal. 309 – 313.
- Arsoetar, N & Sugiman. (2019). Development of student worksheets based on Realistic Mathematics Education (RME) oriented to mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, ICRIEMS 6 1397 (2019) 012091, doi:10.1088/1742-6596/1397/1/012091.

- Ayu, A.R., Maulana, & Kurniadi, Y. (2016). Pengaruh Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar pada Materi Keliling dan Luas Persegi Panjang dan Segitiga. *Jurnal Pena Ilmiah*, Vol. 1 (1), hal. 221 – 230.
- Asad, M., Razali, & Sherwani, F. (2014). Instructional Models For Enhancing The Performance Of Students And Workforce During Educational Training. *Academia Arena*, 6(3), 285–311.
- Bandeira, F. A., & Lucena, I. C. R. (2004). *Ethnomathematics and social practices: Introduction to Ethnomathematics Collection*. Natal, RN, Brazil: UFRN.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundatioan of Thouhgt and Action: a Social Cognitive Theory*. New Jersey: Prentice\_Hall, Inc.
- Bell, F.H. (1981). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*. Wm.C. Brown Company, Dubuque, IOWA.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (2003). *Educational research: and introduction (7<sup>th</sup> ed.)*. New York: Longman Inc.
- Boudourides, M.A. (1998). *Constructivism and Education: A Shopper's Guide. Contributed Paper at teh International Conference on Tthe Teaching of Mathematics Samos, July 2-6, 1998.* [http://www.duth.gr/mboudour/\[diakses](http://www.duth.gr/mboudour/[diakses) 17-10-2017.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
- BSNP. (2007). Standar nasional pendidikan indonesia untuk satuan pendidikan dasar dan menengah, Jakarta: Ditjendikdasmen.
- Candiasa, I. M. (2011). *Statistik multivariat disertai SPSS*. Singaraja: Undiksha Press.
- Chee dan Pou. (2012). Reflective Thinking And Teaching Practices: A Precursor For Incorporating Critical Thinking Into The Classroom?. *International Journal of Instruction*. Vol 5. No 1. (e-ISSN: 1308-1470)
- Chieus, G. J. (2004). *Etnomatemática: Reflexões sobre a prática docente [Ethnomathematics: Reflections on teaching practice]*. In J. P. M. Ribeiro, M. C. S. Domite, & R. Ferreira (Eds.), *Etnomatemática: Papel, valor e significado [Ethnomathematics: Role, value, and meaning]* (pp. 185-202). São Paulo, SP, Brazil: ZOUK.

- Clements, Douglas H., Sarama, Julie. (2009). *Learning and Teaching Early math: The Learning Trajectories Approach*. New York: Routledge.
- Copeland, R.W. (1974). *How Children Learn Mathematics: Teaching Implications of Piaget's Theory*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc.
- Coxford, A.,F. (1995). The case for connections. In P. A. House & A., F. Coxford (Eds.), *Connecting Mathematics across the curriculum*. Reston, IV: National Council of Teachers of Mathematics.
- Courant, R. & Robbins, H. (1996). *What is mathematics?.* New York: Oxford University Press.
- Cristou, C. Dan Papageorgiou, E. (2007). *A Frame Work of Mathematics Inductive Reasoning. Learning Instruction*. Vol. 17, 55-56.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- D'Ambrosio. (1999). Literacy, Matheracy, and Technoracy: A Trivium for Today. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 131- 153.
- D'Ambrosio, U. (2004). *Peace, social justice, and ethnomathematics*. The Montana Mathematics Enthusiast, ISSN 1551-3440, Monograph 1, pp. 25 – 34.
- David, E, M. (2002). "The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores" *Departement of Physics and Astronomy State University ames, American Journal Physics*. Vol. 70 No. 12. 55-61.
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight and Meaning*. Utrecht: OW & OC, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Denovan, J.E,. & Beveridge, R. (2004). MPEX Survey College Students' Disposition Towards Mathematics. *CSMER/MMSTEC Summer Academy*, hal. 2 – 6.
- Depdiknas. 2006. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, (Online), (<http://www.indonesia.go.id>, diakses 3 November 2018).
- Dewey J. (1998). *How We Think: A Restatement of The Relation of Reflective Thinking to The Educative Process*. Boston , MA: D.C. Heath & Co Publishers.

- Doolittle, P.E. dan Camp, W.G. (1999). Constructivism : The Career and Technical Education Perspective. Kirk Swortsel (Ed): *Journal of Vocational and Technical Education*. Vol 16(1).
- Ekowati, *et al.* (2015). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistis Dalam Mengajar Matematika Di Penfui Kupan. *International Journal of Education and Information Studies*. ISSN 2277-3169 Volume 5, Number 1 (2015), pp. 35-43
- English, L. D. (1997). Promoting a Problem Posing Classroom. *Teaching Children Mathematics Journal*, 4(3), 172-179.
- English, L.D dan Halford, G.S. (1995). *Mathematics education Model and Procces*. New Jersey: Lewrence Erlbaum Associates Publishers.
- English, L.D. (2000). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Maria Bartolini Bussi (Eds). New Jersey: Lewrence Erlbaum Associates Publishers.
- Ennis, R.H. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception [versi elektronik]. *Teaching Philasophy*, 14(1), 5-23.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of education mathematics*. Published: Taylor & Francis e-library.
- ETEC 510 contributors. (2017). *Jean Piaget's Developmental Theory*.[http://etec.clt.ubc.ca/510wiki/index.php?title=Jean\\_Piaget%27s\\_Developmental\\_Stage\\_Theory&oldid=63453](http://etec.clt.ubc.ca/510wiki/index.php?title=Jean_Piaget%27s_Developmental_Stage_Theory&oldid=63453). (diakses pada 27 Juli 2018).
- Fadlilah, U., Trapsilasiwi, D., & Oktavianingtyas, E. (2015). Identifikasi Aktivitas Etnomatematika Petani Padi Pada Masyarakat Jawa Di Desa Setail. *Kadikma*, Vol. 6, No. 3, 45-56.
- Fajri, N., Hajidin., Ikhsan, M. (2013). Peningkatan Kemampuan Koneksi Dan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL). *Paradikma jurnal Pendidikan matematika*, 6(2), 13-21
- Favili, F. (2001). *Ethnomathematics and Mathematics Education*. Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Congress of Mathematics Education Copenhagen. Dipartimento di Matematica Universita di Pisa Tipografia Editrice Pisana Pisa.

- Fauzan, A. (2002). *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools*. Enschede: Universiteit Twente.
- Fauzan, A., Syafriandi, Jamaan, E.,Z., Elniati, S., & Dwina, S. (2006). *Pengembangan dan Implementasi Perangkat Pembelajaran Berbasis RME untuk Sekolah Dasar di Provinsi Sumatera Barat*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dirjen Dikti. Dipublikasikan oleh Perpustakaan UNP.
- Fauziah A., Putri RII., Zulkardi, & Somakim. (2017). Primary school student teachers' perception to Pendidikan Matematika Realistik Indonesia(PMRI) instruction. *Journal of Physics: Conference Series*, 943, 012044 pp. 1-9.
- Francois, K. (2012). Ethnomathematics in a European Context: Towards an Enrichment Meaning of Ethnomathematics. *Journal of Mathematics and Culture*, Vol 6 (1), pp. 191-208.
- Fraenkel, J.,R. & Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: Reidel Publishing Company.
- Fuady, A. (2012). Berpikir Reflektif dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* Volume 1 Nomor 2 P-ISSN: 2502-7638; E-ISSN: 2502-8391.
- Gredler, M. E. (2011). *Learning and instruction: teori dan aplikasi edisi keenam* (Terjemahan Tri Wibowo, B. S.). Upper Saddle River NJ: Pearson Education Inc. (Buku asli diterbitkan 2011).
- Ghufron, A., Budiningsih, C.A., Hidayati. (2017). Pengembangan Pembelajaran Berbasis Nilai-Nilai Budaya Yogyakarta di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala*, Th. XXXVI, No. 2, hal. 309 – 319.
- García-García J, Dolores-Flores C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing calculus tasks. *Int J Math Educ Sci Technol*;49(2):227–252.
- Gravemeijer , K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freu-Denthal Institut.
- Gravemeijer , K. (2004). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freu-Denthal Institut.

- Gravemeijer, K. (2010). *Realistic mathematics education theory as a guideline for problem-centered, interactive mathematics education*. In R. Sembiring, K Hoogland & M. Dolk (Eds.), *A decade of PMRI in Indonesia*, (pp.41-50). Bandung, Utrecht: APS International.
- Gravemeijer, K. (2015). *Development of mathematics teaching: design, scale, effects*. Linkoping: SMDf, pp 1-3.
- Gravemeijer, K. & Terwel, J. (2010). Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal curriculum studies*, 32, 777-796.
- Gurul. A. (2011). Determining the reflective thinking skills of pre-service teachers in learning and teaching process. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, volume (issue) 3(3): 387-402.
- Hake, R.R. (1998). *Interactive Engagement Methods In Introductory Mechanics Courses*. Bloomington: Departement of Physics, Indiana University.
- Haji, S., et al. (2017). Developing Student's Ability of Mathematics Connection Through Using Outdoor Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Education*, Vol. 6 (1).
- Hassard, J. (2005). *The Art of Teaching Science. Inquiry and innovation in middle school and high schools*. New York. Oxford University Press Inc.
- Haylock, D., & Thangata, F. (2007). *Key concept in teaching primary mathematics*. SG: Sage Publication.
- Hennessey, M. N., Hiley, K., & Chesnut, S. R. (2012). Persuasive Pedagogy: A New Paradigm for Mathematics Education. *Educational Psychology Review*, 24(2), 187 – 204.
- Hergenhahn, B., R. & Olson, M., H. (2012). *Theories of Learning*. Edisi Ketujuh. Terjemahan Triwibowo. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Hidayat, R., & Zanaton, H., I. (2015). The effect of realistic mathematics education approach on student's conceptual understanding of linear programming. *Creative Education*, Vol. 6, pp. 2438-2445, <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.622251>.
- Hofstede, H. & Hofstede, G.J. (2005). *Culture and Organization (software of the mind)*. USA: McGraw – Hill.
- Hudojo, H. (2003). *Guru Matematika Konstruktivis (Constructivism Mathematics Teacher)*. Makalah disajikan pada Semnas, 27-28 Maret 2003 di

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

- Hudojo, H. (2003). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. JICA. Jakarta: IMSTEP.
- Hudojo, H. (2005). *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.
- Hollan J. D., Hutchins E., & Kirsh, D. (2000). Distributed cognition: A new foundation for human-computer interaction research. *ACM To CHI*, 7(2), 174-196.
- ICMER. (2010). *Mathematical thinking: how to develop it in the classroom*. International Conference on Mathematics Education Research 2010. <http://euro-math-soc.eu/review/mathematical-thinking-how-develop-it-classroom>.
- Isoda, Masami & Katagiri, Shigeo. (2012). *Mathematical Thinking*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Jaisook, S., Chitmongkol, S., & Thongthaw, S. (2013). A Mathematics Instructional Model by Integrating Problem-Based Learning and Collaborative Learning Approaches. *Silpakorn University Journal of Social Sciences, Humanities, and Arts*. Vol. 13(2) : 271-294.
- Jegede, O.J. (1995). Collateral learning and the ecocultural paradigm science and mathematics education in africa. *Studies in Science Education*. 25. 97 – 137.
- Jegede, O.J. & Aiken, G.S. (2002). *Trancending cultural boarders; implications for science teaching*. (on line), (<http://www.ouhk.edu.hk/cridal/misc/jegede.htm>). Diakses 3 Januari 2018)
- Joyce, B., Weil, M., Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching: Model-Model Pengajaran*. Penerjemah: Achmad Fawaid & Ateilla Mirza. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Joyce, B., & Weil, M. (1980). *Models Of Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Joyce, B., & Weil, M. (1992). *Models Of Teaching*. Fourth Edition. London: Allyn and Bacon.
- Joyce, B. & Weil, M. (2003). *Models of Teaching. Fifth Edition*. New Jersey: New Delhi Asoke K. Ghosh, Prentice-Hall of India Private Limited.

- Kartikasari, A & Widjajanti, D.,B. (2017). The Effectiveness of Problem-Based Learning Approach Based on Multiple Intelligences in Terms of Student's Achievement, Mathematical Connection Ability, and Self-Esteem. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf.Series* 812(2017) 012097 doi:10.1088/1742-6596/812/1/012097.
- Karlimah & Risfiani, F. (2017). Contribution of Auditory Learning Style to Students' Mathematical Connection Ability. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE), IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 895(2017) 012058 doi :10.1088/1742-6596/895/1/012058
- Katz, L. G. (1993). *Dispositions as Educational Goals*. ERIC Digest. Diakses pada tanggal 20 Mei 2017.
- Kemendikbud. (2010). *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kennedy, M. L., Tipss. S. & Johnson, A. (2008). *Guiding children's learning of mathematics*. New York: Thomson Higher Education.
- Kesumawati, Nila. (2012). Disposisi Matematis. Diakses pada tanggal 11 Mei 2017 dari <http://staff.uny.ac.id>.
- Koyan, I. W. (2012). *Statistik Pendidikan Teknik analisis data kuantitatif*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha Press.
- Kurumeh, M.S, *et al.* (2012). Improving Students' Retention in Junior Secondary School Statistics using the Ethno-mathematics Teaching Approach in Obi and Oju Local Government Areas of Benue State, Nigeria. *Greener Journal of Educational Research*. 2(3), 54-62.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy-Press.
- Koyan, I. W. (2012). *Statistik Pendidikan Teknik Analisis Data Penelitian Kuantitatif*. Singaraja: Undiksha Press.
- Koetjaraningrat. (1985). *Pengantar Ilmu Antropologi*. Jakarta: Aksara Baru.
- Kurz, R.E. (1991). *Annotated Instructor's Edition, Teaching Elementary Mathematics*. Boston: Allyn an Bacon.

- Kyriacou, C. (2009). *Effective teaching in schools: theory and practice*. Third Edition. Cheltenham United Kingdom: Nelson Thornes.
- Laurens, T., Batlolona, F., A., Batlolona, J.,R. & Leasa, M. (2018). How does Realistic Mathematics Education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14 (2), 569-578
- Lee. H. (2005). *Understanding and Assessing Preservice Teachers' Reflective Thinking*. *Teaching and Teacher Education*. USA. 21 pp. 699-715.
- Lefrancois, G. R. (2000). *Psychology for teaching*. London: Wadsworth.
- Lithner, K. (2000). Mathematical Reasoning in Task Solving. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 41, 165- 190.
- Madiah Khalid. 2017. *Incorporating Mathematical Thinking in Addition and Subtraction of Fraction: Real Issues and Challenges*.[https://www.academia.edu/652940/Incorporating\\_Mathematical\\_Thinking\\_In\\_Addition\\_And\\_Subtraction](https://www.academia.edu/652940/Incorporating_Mathematical_Thinking_In_Addition_And_Subtraction).
- Mahmudi, A. 2010. "Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis". *Makalah. Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA*. Malang: Modern English Press.
- Mandur, K, *et al.* (2013). "Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta Di Kabupaten Manggarai". *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Volume 2, 1-10.
- Marchis, I. (2011). "Factors that influence secondary school students' attitude to mathematics," *in the proceedings of International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011)*, elsevier, 786 – 793.
- Marpaung, Y. (2003). *Perubahan Paradigma Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Makalah disajikan dalam Semnas Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Darma. Tanggal 27-28 Maret 2003. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Marpaung, Y. (2007). *Pengkajian Proses Pembelajaran Matematika dan Dampaknya pada Siswa di Beberapa SD di Yogyakarta*. Laporan penelitian Pusat Studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata

- Dharma, Yogyakarta Marsigit, dkk (2015). *Filsafat Matematika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Marsigit, et al. (2015). *Filsafat Matematika dan Praktis Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Marsigit, et al. (2018). *Matematika untuk Sekolah Dasar: sebuah Pendekatan Matematika Realistik Reflektif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Matlin, M.W. (1998). *Cognition*. New York: Harcourt Brace College Publisher.
- Mike Ollerton. (2010). *Panduan Guru Mengajar Matematika*. (Judul Asli: *Mathematics Teacher's Handbook*) Erlangga. Jakarta.
- Morcon, V.E. (2016). Scaffolding peer collaboration through values education: social and reflective practices from a primary classroom. *Australian Journal of Theacher Education*, 41 (1), 81-99.
- Moseley, D., Baumfield, V., Elliott, J., Gregson, M., Higgins, S., Miller, J., & Newton, D. (2005). *Frameworks for thinking: A handbook for teaching and learning*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Mousley, J. (2004). *An aspect of mathematical understanding: the notion of "connected knowing"*. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (hlm. 377-384). Melbourne: Deakin University Press.
- Muhammad, A. F. N., Marsigit, & Soeharto. (2019). A Case Study Of Geometri Literacy In Elementary School Through Ethnomathematics At Borobudur Temple Indonesia. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, Vol. 8, Issue 10, 1041-1045.
- Muhtadi, D., Sukirwan, Warsito, & Prahmana, R.,C.,I. (2017). Sundanese Ethnomathematics: Mathematical Activities in Estimating, Measuring, and Making Patterns. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 185-198.
- Murphy, E. (1997). Constructivist Epistemology. *Contructivism: Philosophical & Epistemological Fondation*. Internet [diakses 1-1-2017]
- Mursidik, E.M., Samsiyah, N., & Rudyanto, H.E. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogia*, 4 (1), 23-33.

- National Research Council. (2001). *Knowing what students know: the science and design of educational assessment*. Committee on the Foundations of Assessment. Pellegrino, J., Chudowsky, N., & Glaser, R., editors board on Testing and Assessment, Center for Education, Division of Behavior and Social Science and Education. Washington, DC: National Academy Press.
- N.C.T.M. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards*. Reston: NCTM. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM. (2000). *Principle and Standart for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teacher Mathematics, Inc.
- NCTM. (2000). *Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics*.  
[http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math\\_Standards/12752\\_exec\\_pssm.pdf](http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf) (diunduh 20 September 2017).
- NCATE/NCTM. (2003). *Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers*. <http://www.math.uri.edu/~eaton/NCATENCTM.pdf> (diunduh 20 September 2013).
- Ndiung S. & Nendi, F. (2018). Mathematics Connection Ability and Students Mathematics Learning Achievement at Elementary School. *SHS Web of Conferences* 42, 00009 (2018)  
<https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200009>
- Nieveen, N. (1999). "Prototyping to reach product quality". In Jan Van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & Tj. Plomp (Eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training (pp 125 – 135)* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
- Nitko, A. J. & Brookhart, S. M. (2007). *Educational assessment of student*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Novianto, A., Marsigit, Sugito, & Rudyanto, H.E. (2020). Creative Thinking AbilityBased onMathematical Skillsof Elementary School Students. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9 (01), 787-790.
- Nuha, M.A., Waluya, S.B., & Junaedi, I. (2018). Mathematical Creative Process Wallas Model in Students Problem Posing with Lesson Study Approach. *International Journal of Instruction*, 11 (2), pp. 527-538.

- Ogawa, M. (1995). Science education in multi science perspective. *Science Education*. 79. 583 – 593.
- Ontario. (2005). *The Ontario Curriculum Mathematics*. <http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/math18curr.pdf> (diunduh 25 Desember 2017).
- Peaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The Psychology for the classroom: constructivism and social kearning*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Permana, Y & Sumarmo, U. (2007). Mengembangkan kemampuan penalaran dan koneksi matematik siswa SMA melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Educationist*, Vol. 1 No. 2, hlm. 116-123.
- Plomp, Tj. (1997). *Educational Design: Introduction. From Tjeerd Plomp (Eds.) Educational and Training System Design: Introduction. Design of Educational and Training (in Dutch). Utrecht (the Netherlands) : Lemma. Betherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente.*
- Plomp Tj & Nieveen N. (2013). *Educational Design Research. Part A: An introduction*. Netherlands: Netherlands Institute.
- Polya, G. (1973). *How to Solve it*. Princenton: Princenton Univercity Press.
- Prahmana, R.C.I, Zulkardi, & Hartono, Y. (2012). Learning multiplication using Indonesian traditional game in third grade. *Journal on Mathematics Education*, 3(2), 115-132.
- Prince, J.P. Felder, M.F. 2006. Inductive Teaching and Learning Method: Definitions, Comparations, and Research Bases. *J. Engr. Education*, Vol 95(2), 123-138
- Rasmussen, C. & King, K. (2000). Locating starting points in differential equations: A realistic mathematics approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31, 161–172.
- Ratumanan, T.G. (2003). *Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif dengan Setting Kooperatif (Model PISK) dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Matematika SLTP di Kota Ambon*. Disertasi. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Program Pascasarjana UNESA.
- Rahayu, Y., Irawan, E.B., & Subanji. (2016). *Pendekatan realistic mathematic education (RME) berbantuan media rainbow block pada pembelajaran pecahan di sekolah dasar*. Vol. 2, Seminar Nasional Mahasiswa

Kerjasama Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud 2016.

- Redish, E.F., Saul, J.M., & Steinberg, R.N., (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66, 212-224.
- Resnick, L.B., Bill, V., & Lesgold, S. (1992). Developing thinking abilities in arithmetic class. In A. Demetrious, M. Shayer, & A. Efklides (Eds.), *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and Applications for education* (pp. 210 – 230). London: Routledge.
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartianom, Apino, E., & Anazifa, R.D. (2018). Teachers' Knowledge About Higher-Order Thinking Skills And Its Learning Strategy. *Problems Of Education in the 21st Century*, 76 (2), 215-230.
- Revina, S. & Leung, F.,K.,S. (2018). How the Same Flowers Grow in Different Soils?The Implementation of Realistic Mathematics Educationin Utrecht and Jakarta Classrooms. *Int J of Sci and Math Educ*, 1-25 <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9883-1>
- Reys R. E., et al. (2009). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Rickey, R.C. & Klein, J. D. (2007). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. London: Lewrence Erlbaum Associates. Inc.
- Risnawati, Andrian, D., Azmi, M. P., Amir, Z., & Nurdin, E. (2019). Development of a Definition Maps-Based Plane Geometry Module to Improve the Student Teachers' Mathematical Reasoning Ability. *International Journal of Instruction*, 12(3), 541-560. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12333a>
- Rizka, S., Mastur, Z., Rochmad. (2014). Model Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, Vol. 3 (2), pp. 72-78.
- Robert, J. (2001). *Managing Face to Face Communication in the Classroom*. In D.Whitebread. *Psychology of Theacing ang Learning in the Primary Schools*. London and New York: Routledge Falmer Taylor & Francis Group.

- Rodgers, C. (2002). Defining Reflection: Another Look At John Dewey And Reflective Thinking. Columbia University: Teachers College Record ISSN 0161-4681. Vol. 104, No. 4, pp. 842-866.
- Rohendi, D & Dulpaja, J. (2013). "Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student". *Journal of Education and Practice*. Volume 4(4), 17-22.
- Rohendi, D. (2012). "Developing E-Learning Based on Animation Content for Improving Mathematical Connection Abilities in High School Students". *International Journal of Computer Science Issues*. Volume 9(1), 1-5.
- Rosa, M., & Orey, D.C. (2006). Abordagens Atuais do Parograma Etnomatematika: Delinendo – se um Caminho para acao Pedagogica [Current Approaches in the Ethnomathematics as a Program: Delineating a path toward pedagogical action]. *Bolema*, Vol 19 (26), pp. 19-48.
- Rosa, M., & Orey, D.C. (2007). Cultural Assertions and Challenges toward Pedagogical Action of an Ethnomathematics Program. For the Learning of Mathematics Program. *For the Learning of Mathematics*, Vol 27 (1), pp. 10-16.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2008). Ethnomathematics and cultural representations: Teaching in highly diverse contexts. *Acta Scientiae -ULBRA*, 10, 27-46.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2009). Challenges faced by multicultural and multilingual schools in the United States: The case of mathematics. *La Salle -Revista de Educaçao, Ciência e Cultura*, 14(1), 29-44.
- Rudyanto, H.E. (2013). Pengembangan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Matematika Open-Ended. *Jurnal Premiere Educandum*, Vol. 3 (2), hal 184 – 192.
- Rudyanto, H.E., Ghufon, A., Hartono, & Jatmiko. (2019). Do elementary school students like mathematics?. 3rd International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2018). *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 326.
- Ruspiani. (2000). *Kemampuan siswa dalam Melakukan Koneksi Matematika*. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Russel, B. (2010). *Introduction to mathematical philosophy*. New York: The Macmillan Co.

- Sa'dijah, C.H. (2006). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivisme untuk Siswa SMP. Disertasi. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Pascasarjana UNESA.
- Saharah, Murdiana, I. N., & Paloloang, B. (2010). Penerapan Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 SD Integral Rahmatullah Tolitoli pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, Vol. 4 (3), hal. 178-192.
- Santrock, J., W. (2011). *Educational psychology (Fifth ed.)*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Santrock, J., W. (2007). *Perkembangan anak*. Edisi Kesebelas jilid II. Alih Bahasa Mila Rachmawati dan Anna Kuswati. Jakarta: Erlangga.
- Santrock, J., W. (2008). *Life-span development*. (Terjemahan Juda Damanik, dkk) New York: McGraw-Hill (Buku Asli diterbitkan 1995).
- Sardjijo & Pannen. (2005). Pembelajaran berbasis budaya: model inovasi pembelajaran dan implementasi KBK. *Jurnal Pendidikan*.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (pp. 334-389). New York: McMillan.
- Schultes & Shannon. (1997). Mathematics and Culture: A Unique Liberal Arts Experience. *PRIMUS: Problem, resources, and Issues in Mathematics Undergraduates Studies*, Vol 7 (3), pp. 222-234.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories an Educational Perspective: Teori – Teori Pembelajaran Perspektif Pendidikan*. Diterjemahkan oleh Eva Hamdiah & Rahmat Fajar. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Searle, J., & Barmby, P. (2012). *Evaluation report on the realistic mathematics education pilot project at Manchester Metropolitan University*. Durham University.
- Septianawati, T., Turmudi, & Puspita, E. (2017). Ethnomathematics study: uncovering units of length, area, and volume in Kampung Naga Society. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 812.

- Shanty, N.O. (2016). Investigating Students' Development of Learning Integer Concept and Integer Addition. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 57-72.
- Shirley, L. (1995). *Using Ethnomathematics to find Multicultural Mathematical Connection*: NCTM.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education and Science*, Vol. 2 (1), pp.58 – 67.
- Siany, L & Catur, A. 2009. *Khasanah Antropologi*. Jakarta: Wangsa Jatra Lestari.
- Silver, E. A. 1997. "Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing". *The International Journal on Mathematics Education*, Vol. 29 (3): 75 – 80.
- Siregar, N. D., & Surya, E. (2017). Analysis of student's Junior High School Mathematical Connection Ability. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, Vol. 33 (2), pp. 309 – 320.
- Siswoyo, D. (2013). *Membangun Pendidikan sebagai Ilmu untuk Pencerahan Kemanusiaan*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Skemp, R. (1982). *The Psychology of Learning Mathematics*. USA: Penguin Books.
- Skemp, Richard R. (1977). *The Psychology of Learning Mathematics*. Inggris: Penguin Books.
- Slavin, R., E. (2011). *Education Psychology: theory and practice*. Edisi Sembilan. Terjemahan Marianto Samosir. Jakarta: Indeks.
- Slavin, R.E. (2000). *Educational Psychology: Theory and Practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- Soedjadi, R. (2000a). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Kanstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Masa Depan*. Jakarta: Depdiknas.
- Splitter, L. J. (1991). Critical Thinking : What, Why, When, and How. *Educational Philosophy and Teory*. 23(1): 89-109.
- Stacey, K. (2006). Progress report, "Collaborative Studies on Innovations for Teaching and Learning Mathematics in Different Cultures (II) - Lesson Study focusing on Mathematical Thinking -". CRICED: University of Tsukuba.

- Stanley, W.B. & Brickhouse, N.W. (2001). The Multicultural Question revised. *Science Education*, 85 (1): 35 – 48.
- Steffe, L.P. (1996). Intersubjectivity in Mathematics Learning: A Challenge to The Radical Constructivist Paradigm. A Replay to Lerman.
- Streefland, L. (1991). *Realistic mathematics education in primary school*. Freudenthal Institute: Utrecht.
- Subagia, I.W. dan Wiratma, IG,L. (2012). Taksonomi pembelajaran dan Penilaian Hasil Belajar Berbasis Tri Kaya. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1 (1): 40 – 52.
- Sudirman, Rosyadi, & Lestari, W.D. (2017). Penggunaan Etnomatematika Pada Karya Seni Batik Indramayu dalam Pembelajaran geometri Transformasi. *Pedagogy*, 2(1), 74-85.
- Sudjana, N. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito: UPI.
- Sugiman & Kusumah, Y. S. (2010). Dampak Pendidikan Matematika Realistik terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan masalah Siswa SMP. *IndoMS. J.M.E*, 1 (1), 41-51.
- Sukestiyarno, Y. L. (2012). *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sukestiyarno, Y. L. (2012). *Statistika Dasar*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sumianto. (2015). Analysis Of Mathematical Connection Ability In Linear Equation With One Variable Based On Connectivity Theory. *International Journal of Education and Research*, Vol. 3 No. 4, pp. 259-270.
- Sumirattana S, Makanong A, Thipkong S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, Vol. 38, pp. 307-315.
- Supriadi, Arisetyawan, A., & Tiurlina. (2016). Mengintegrasikan Pembelajaran Matematika Berbasis Budaya Banten pada Pendirian SD Laboratorium UPI Kampus Serang. *Jurnal Mimbar Sekolah Dasar*, Vol 3. (1), hal. 1-8.


- Sutarto,H. (2008). Memperkenalkan RME kepada Guru SLTP di Yogyakarta. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional RME di UNESA Surabaya.
- Švecová, V., Rumanová, L., & Pavlovičová, G. (2014). Support of Pupil's Creative Thinking in Mathematical Education. *5<sup>th</sup> World Conference on Educational Sciences - WCES 2013, Procedia Sosial and Behavior Social Science*,116, 1715–1719.
- Tandililing, E. (2010). Implementasi Realistic Mathematics Education (RME) Di Sekolah. *Guru Membangun*, 25 (3), 1-9.
- Taylor, L.(1993). Vygotskian Influence in Mathematics Education, with Particular Reference to Attitude Development. *Focus on Learning Problem in Mathematics. Spring & Summer Edition*. Vol.15(2&3), 3-16.
- Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3 (2), 1–14. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/26579694%0AMathematics>.
- Tilaar, H.A.R. (2005). Manifesto pendidikan nasional. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Torres-Velasquez, D., & Lobo, G. (2004). Culturally responsive mathematics teaching and English language learners. *Teaching Children Mathematics*, 11, 249-255.
- Trefers, A. (1991). Didactical Background of a Mathematics Program for Primary Education dalam L. Streefland (ed.). *Realistic Mathematics Education in Primary School*. Utrecht Institut.
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction— the Wiskobas Project*. Dordrecht: Reidel Publishing Company.
- Turmudi. (2009). Students' responses to the Realistic Mathematics Teaching Approach in Junior Secondary School in Indonesia. *Proceedings of IICMA 2009*.


- Unodiaku & Sochima, S. (2013). Effect of Ethno-Mathematics Teaching Materials on Students' Achievement in Mathematics in Enugu State. *Journal of Education and Practice*, 4(23), 70-78.
- Van den Eker, J., Gravemeijer, K., & McKenney, S., et al. (2006). *Introducing Educational Design Research*. London & New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). *Realistic mathematics education. Work in progress*. Retrieved 28 Januari, 2020, from <http://www.fi.uu.nl/en/rme/>.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003) The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage; *Educational Studies in Mathematics* 54, 9–35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Wijers, M. (2005). Mathematics standards and curricula in the Netherlands. *ZDM*, 37(4), 287–307.
- Van Eerde, H.A.A., Hajer, M., & Prenger, J. (2008). Promoting mathematics and language learning in interaction. In J. Deen, M. Hajer and T. Koole (Eds.), *Interaction in two multicultural mathematics classrooms. Processes of Inclusion and Exclusion* (pp. 31–68). Amsterdam, The Netherlands: Aksant.
- Van de Walle J A. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. (USA: Pearson Education) p 4.
- Von Glasersfeld, E. (2006). *An Exposition of Constructivism: Why Some Like it Radical*. Massachusetts: Scientific Reasoning Research Institute University of Massachusetts.
- Vygotsky (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Wardani, S. (2009). *Meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan disposisi matematik siswa SMA melalui pembelajaran dengan pendekatan model Sylver*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.
- Watan, S. & Sugiman. (2018). *The Van Hiele Theory and Realistics Mathematics Education: As Teachers' Instruction for Teaching Geometri*. AIP Conference Proceedings 2014, 020075, <https://doi.org/10.1063/1.5054479>

- Webb, D. C., Boswinkel, N., & Dekker, T. (2008). Beneath the Tip of the Iceberg: Using Representations to Support Student Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(2), 110–113.
- Wijaya, A. (2011). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wijaya, A., Retnawati, H., Setyaningrum, W., Aoyama, K., & Sugiman. (2019). Diagnosing Students' Learning Difficulties in the Eyes of Indonesian Mathematics Teachers. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 357-364. <https://doi.org/10.22342/jme.10.3.7798.357-364>.
- Wilson, B., Teslow, J.L., Taylor, L. (1993). Instructional Design Perspectives On Mathematics Education with Reference to Vygotsky's Theory of Social Cognitin. *Focus on Learning Problems in Mathematics. Spring & Summer Editions*. Vol 15(2&3), 65-85.
- Yackel, E. Cobb, P. Wood, T. Merkel, G. (2002). Experience, Problem Solving, and Discours as Central Aspect of Coconstructivism. Cambers, D (Eds.). Putting Research into Practice in the Elementary Grades. Reading from Journals of the National Council of Teacher of Mathematics. Reston, Virginia: NCTM.
- Yunus, R. (2013). "Transformasi Nilai-Nilai Budaya Lokal sebagai Upaya Pembangunan Karakter Bangsa" *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Volume 14(1), 65-77.
- Zamroni. (2000). *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.
- Zehavy, N.& Mann, G. (2006). Instrumented Techniques and Reflective Thinkin in Analytic Geometry. *The Montana Mathematics Enthusiast*.ISSN 1551-3440, Vol. 2, No.2, pp. 83-92.
- Zulkardi (2001). *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometry in Indonesia Primary Schools*. Den Haag: University of Twente.


## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Pemetaan Produk Budaya Jawa Dengan Kurikulum Di Sekolah Dasar


| Produk Budaya   | Deskripsi Produk  | KD   | Kelas    | Pembelajaran   |
|---|---|--|----------|--|
|  | <p><b>Candi Ceto</b></p> <p>Candi Ceto merupakan candi bercorak agama Hindu yang diduga kuat dibangun pada masa-masa akhir era Majapahit (abad ke-15 Masehi). Lokasi candi berada di lereng Gunung Lawu pada ketinggian 1496 m di atas permukaan laut, dan secara administratif berada di Dusun Ceto, Desa Gumeng, Kecamatan Jenawi, Kabupaten Karanganyar. Kompleks candi digunakan oleh penduduk setempat dan juga peziarah yang beragama Hindu sebagai tempat pemujaan. Candi ini juga merupakan tempat pertapaan bagi kalangan penganut</p> | <p>3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p> | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan bentuk bangunan Candi Ceto, siswa dapat menjelaskan dan menentukan volume dari candi tersebut yang dibangun menggunakan batu yang berbentuk balok.</p> <p>Volume balok = <i>panjang x lebar x tinggi</i></p> |


|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | kepercayaan asli Jawa/Kejawen.  |   |   |  |
|  | <p><b>Gobak Sodor</b></p> <p>Permainan tradisional Gobak Sodor adalah permainan tradisional yang sering dimainkan anak-anak untuk mengisi waktu luang di sore hari setelah pulang sekolah. Permainan gobak sodor memiliki manfaat sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melatih kekompakan antar tim</li> <li>• Menjaga keakraban dan persaudaraan</li> <li>• Melatih strategi</li> <li>• Melatih kelincahan</li> <li>• Melatih konsentrasi</li> <li>• Melatih kepemimpinan</li> </ul> | 3.3. Menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda (kecepatan sebagai perbandingan jarak dengan waktu, debit sebagai perbandingan volume dan waktu) | V | <p>Melalui permainan tradisional gobak sodor, siswa dapat belajar menghitung kecepatan dalam bermain gobak sodor.</p> <p><b>Rumus:</b></p> $v = \frac{s}{t}$ <p>Dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>s</math> = Jarak yang ditempuh (m, km)</li> <li>▪ <math>v</math> = Kecepatan (km/jam, m/s)</li> <li>▪ <math>t</math> = Waktu tempuh (jam, sekon)</li> </ul> <p><b>Catatan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk mencari jarak yang ditempuh, <math>s = v \times t</math>.</li> <li>2. Untuk mencari waktu, <math display="block">t = \frac{s}{v}</math> </li> <li>3. Untuk mencari kecepatan, <math display="block">v = \frac{s}{t}</math> </li> </ol> |



|   |  |   |          |   |
|---|--|---|----------|---|
|  | <p><b>Klepon</b></p> <p>Makanan tradisional klepon adalah salah satu jenis atau varian makanan tradisional Indonesia yang termasuk ke dalam kelompok jajan pasar. Berbentuk bulat dengan warna hijau dan gula merah didalamnya. Makanan ini terbuat dari tepung beras ketan yang dibentuk seperti bola-bola kecil dan diisi dengan gula merah lalu direbus dalam air mendidih serta bisa dibuat dari ubi2 an. Product Kue klepon terkenal berasal dari Pasuruan (Jawa Timur. Konon katanya Klepon yang berwarna hijau, sebagai pertanda bahwa kita itu hidup, hijau. Belum kuning ataupun bahkan merah. Hati ini haruslah tetap hijau agar bisa merasakan apa yang ada disekitar kita.</p> | <p>3.5. Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p> | <p>V</p> | <p>Makanan <i>klepon</i> mempunyai bentuk menyerupai bangun bola. Melalui kegiatan pengamatan, siswa dapat mengidentifikasi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ciri-ciri bangun bola melalui jajanan tradisional bola:</li> <li>2. menemukan volume bola.</li> </ol> |
|---|--|---|----------|---|


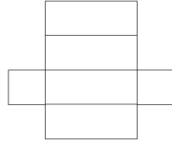

|   |   |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|
|  | <p><b>Balap Karung</b><br/> Permainan tradisional balap karung ialah salah satu tanggal 17 Agustus. Permainan ini dilombakan diberbagai daerah diseluruh penjuru negeri, baik dikota besar maupun di desa-desa terpencil.<br/> Syarat Permainan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karung yang digunakan buat lomba wajib tersedia. Dapat digunakan karung beras, atau karung terigu nan memiliki kapasitas 50 kg.</li> <li>2. Ada pekarangan (kalau dapat tanah) dengan panjang sekitar 15-20 meter, dan memiliki lebar 3-4 meter.</li> <li>3. Sebidang tanah nan digunakan sebagai arena pacuan ini kemudian diberi garis-garis sebanyak 4 hingga 5 jalur.</li> <li>4. Peserta sebanyak 4-6 orang dalam satu kali perlombaan.</li> </ol> | <p>3.3 Menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda (kecepatan sebagai perbandingan jarak dengan waktu, debit, sebagai perbandingan volume dan waktu).</p> | <p>V</p> | <p>Melalui permainan tradisional balap karung, siswa dapat menentukan kecepatan yang ditemput aak saat bermain balap karung sampai mencapai finish.</p> |
|---|---|---|----------|---|


|   |   |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|
|    | <p><b>Kilan</b></p> <p><i>Kilan</i> adalah satuan panjang yang didasarkan pada ukuran tangan manusia dari ujung ibu jari sampai kelingking pada saat direntangkan sejauh mungkin. Kilan merupakan estimasi pengukuran Panjang tidak baku. Panjang kira-kira satu kilan adalah 20 cm.</p>  | <p>4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan skala pada denah.</p>  | <p>V</p> | <p>Melalui estimasi <i>kilan</i> siswa dapat mengukur panjang suatu benda.</p>  |
|    | <p><b>Bedug</b></p> <p><i>Bedug</i> merupakan alat tabuh berbentuk seperti gendang besar yang digunakan sebagai alat komunikasi tradisional untuk ritual keagamaan maupun politik. Bentuk bedug berupa lingkaran. Pada jaman dahulu bedug digunakan sebagai alat penanda waktu solat.</p> | <p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.</p> | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan benda <i>Bedug</i>, siswa dapat mengidentifikasi karakteristik atau ciri-ciri <i>Bedug</i> yang berbentuk menyerupai bangun tabung. Selain itu melalui <i>Bedug</i> siswa dapat belajar menentukan volume <i>Bedug</i>.</p> |
|  | <p><b>Ketupat</b></p> <p>Ketupat adalah makanan khas masyarakat Jawa yang berasal dari bahan dasar beras dan di</p>   | <p>3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan</p>   | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan ketupat yang berbentuk bangun ruang kubus, siswa dapat menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume :</p>  |



|   |  |  |          |  |
|---|--|--|----------|--|
|   | <p>bungkus menggunakan daun kelapa yang masih muda agar rasanya lebih lezat. Makanan ketupat adalah makanan khas di hari raya Idul Fitri. Ketupat juga bukan sekadar makanan yang disajikan untuk menjamu para tamu pada hari raya Idul Fitri maupun merayakan genapnya enam hari berpuasa sunah Syawal. Sebagian masyarakat Jawa memaknai rumitnya membuat anyaman ketupat dari janur sebagai bungkus beras, mencerminkan kesalahan manusia. Warna putih ketupat ketika dibelah melambangkan kebersihan setelah bermaaf-maafan. Butiran beras yang dibungkus dalam janur merupakan simbol kebersamaan dan kemakmuran.</p> | <p>satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p> |          | <p>a. Bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang.<br/> b. Volume dari bangun ruang kubus yaitu <math>S \times S \times S</math> atau <math>S^3</math>. Jika sudah di ketahui volumenya siswa tinggal mencari salah satu rusuknya dengan menggunakan <math>\sqrt[3]{}</math></p> |
|  | <p><b>Batu candi</b></p> <p>Batu candi merupakan elemen dari candi yang bentuknya menyerupai bangun balok.</p>   | <p>3.6. Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan</p>                   | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan batu candi yang menyerupai bangun balok siswa mengidentifikasi ciri-ciri balok dan menentukan volume balok, bahkan jarring-jaring balok.</p>   |


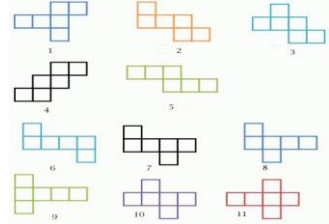

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   |  | <p>satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p> <p>3.6 Menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)</p> |   |   |
|  | <p><b>Makanan lentho</b></p> <p>Makanan lentho adalah makanan khas dari Surabaya. Lentho terbuat dari kacang tolo, namun bisa juga dari kacang hijau. Bentuk lentho bulat memanjang (oval) menyerupai perkedel</p> | <p>4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda</p>   | V | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui pengamatan makanan lentho yang bentuknya menyerupai bangun bola siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri bola, atau volume bola.</li> <li>2. Lentho dapat digunakan untuk pembelajaran penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian (objek hitung melalui makanan tradisional).</li> </ol> |



|  |   |  |          |   |
|--|---|--|----------|---|
|   | <p><b>Nasi Tumpeng</b></p> <p>Nasi Tumpeng adalah cara penyajian nasi beserta lauk-pauknya dalam bentuk kerucut. Olahan nasi yang dipakai umumnya berupa nasi kuning. Cara penyajian nasi ini khas Jawa, masyarakat Jawa dan biasanya dibuat pada saat kenduri atau perayaan suatu kejadian penting. Tumpeng biasa disajikan di atas <i>tampah</i> (wadah bundar tradisional dari anyaman bambu) dan dialasi daun pisang.</p> | <p>3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p>            | <p>V</p> | <p>Melalu pengamatan nasi tumpeng yang bentuknya menyerupai bangun ruang kerucut, siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri kerucut, dan dapat juga digunakan untuk pembelajaran volume kerucut.</p> |
|  | <p><b>Caping</b></p> <p>Caping adalah sejenis topi berbentuk kerucut yang umumnya terbuat dari anyaman bambu. Caping ada juga yang terbuat dari daun pandan, atau sejenis rerumputan ataupun daun kelapa. Caping biasanya digunakan oleh para petani ketika sedang bekerja di sawah</p>   | <p>4.5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.</p> | <p>V</p> | <p>Dari bentuk capping yang berbentuk kerucut, siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri capping dan menghitung volume capping menggunakan satuan volume yang melibatkan pangkat tiga</p>            |



|  |   |  |           |   |
|--|---|--|-----------|---|
|   | <p><b>Rumah Joglo</b></p> <p>Rumah Joglo adalah rumah tradisional masyarakat Jawa yang dibuat dari kayu jati. Di jaman dulu, seseorang yang memiliki rumah joglo adalah seseorang yang memiliki tingkat strata sosial yang tinggi atau seorang pejabat atau pangeran di sebuah kerajaan. Atap rumah joglo biasanya menyerupai bangun limas segitiga</p> | <p>3.6. Menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)</p>   | <p>V</p>  | <p>1. Dengan mengamati bangunan rumah joglo (badan rumah) yang menyerupai bangun balok, siswa dapat belajar mengidentifikasi ciri-ciri balok, volume balok dan menemukan jaring-jaring bangun ruang serta dapat menggambar jaring-jaring bangun tersebut:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Atap rumah yang menyerupai limas segitiga juga dapat digunakan sebagai reinvention rumus volume limas segitiga</p> |
|  | <p><b>Benteng Van den Bosch</b></p> <p>Benteng Van den Bosch lebih dikenal dengan benteng pendem yang merupakan sebuah benteng yang terletak di Kelurahan Pelem, Kecamatan Ngawi, Kabupaten Ngawi. Benteng ini memiliki ukuran</p>  | <p>1.9. Menyelesaikan masalah berkaitan dengan keliling dan luas persegi, persegipanjang, dan segitiga termasuk melibatkan pangkat dua dengan akar pangkat dua</p> | <p>IV</p> | <p>Melalui bentuk bangunan Benteng Van den Bosch, siswa dapat melakukan aktivitas menghitung keliling dan luas persegi panjang.</p> <p>Selain itu, siswa juga dapat melakukan reinvention menemukan rumus volume balok</p>  |


|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   | bangunan 165 m x 80 m dengan luas tanah 15 Ha.  |  |   |  |
|  | <p><b>Kolam segaran</b></p> <p>Kolam segaran terletak di Desa Trowulan, Kecamatan Trowulan, tepatnya di sebelah timur laut museum purbakal Triwulan, di tepi jalan desa jurusan Triwulan-Pakis. Kata segaran berasal dari segara = laut berakhiran -an = buatan. Kolam ini ditemukan kembali dari timbunan tanah pada tahun 1926 oleh Ir. Henri Maclaine Pront.</p> <p>Luas kolam segaran keseluruhan menempati areal 6,50 ha. Bangunan memanjang dari utara ke selatan sepanjang 375 m, lebar 175 m, tinggi tembok 2,88 dengan ketebalan dinding 1,60 meter.</p> | 3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga | V | Berdasarkan pengamatan bentuk permukaan kolam segaran yang berbentuk bangun persegi panjang siswa dapat memanfaatkannya untuk melakukan aktivitas menentukan luas persegi panjang. Selain itu, juga dapat digunakan untuk melakukan aktivitas reinvention menentukan volume Kolam Segaran. |

|  |  |  |          |   |
|--|--|--|----------|---|
|   | <p><b>Suwar-suwir</b></p> <p>Suwar-suwir merupakan makan ringan atau yang biasa kita sebut sebagai camilan. Makanan ini berasal dari Kabupaten Jember. Suwar-suwir adalah makanan yang terbuat dari tape, tape merupakan makanan hasil fermentasi dari singkong. Bentuk suwar-suwir persegi panjang yang berukuran 3-4 cm. Bentuk makanan khas Jawa Timur ini mirip dodol, tetapi makanan ini lebih manis dan memiliki tekstur yang lebih keras dan padat.</p> | <p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga</p> | <p>V</p> | <p>Berdasarkan pengamatan bentuk makanan suwar-suwir yang berbentuk balok, makanan suwar suwir dapat digunakan untuk pembelajaran volume balok.</p>   |
|  | <p><b>Onde- onde</b></p> <p>Onde- onde adalah sejenis jajanan pasar yang terkenal di Indonesia dan merupakan produk masyarakat Jawa. Kue ini sangat terkenal di Mojokerto yang disebut sebagai kota onde-onde sejak zaman Majapahit. Onde-onde terbuat dari tepung terigu</p>  | <p>3.1 Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda</p>   | <p>V</p> | <p>Dari gambar onde-onde disamping siswa dapat menyelesaikan operasi hitung pengurangan dan penjumlahan sebagai objek belajarnya. Selain itu bentuk onde-onde yang menyerupai bangun bola siswa dapat mengidentifikasi onde-onde dengan menyebutkan ciri-cirinya.</p> |



|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | ataupun tepung ketan yang digoreng atau direbus dan permukaannya ditaburi dengan biji wijen.  |   |   |  |
|    | <p><b>Wajik</b></p> <p>Wajik adalah salah satu varian kue yang menjadi ragam kekayaan Indonesia. Kue wajik memiliki beberapa sebutan yang berbeda di setiap daerah. Namun wajik sendiri lebih terkenal di daerah Jawa Tengah.</p> | 3.6 Menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)                                | V | <p>Dari mengamati gambar wajik</p>  <p>disamping siswa mampu mengetahui definisi jaring-jaring kubus adalah sisi-sisi suatu kubus yang jika dipadukan akan membentuk suatu kubus.</p> <p>Jaring-jaring kubus terdiri dari 6 sisi yang berbentuk persegi / bujur sangkar</p> |
|  | <p><b>Kukusan</b></p> <p>Kukusan terbuat dari anyaman bambu yang berbentuk seperti bangun kerucut, yang mempunyai alas dan sisi serta jari-jari.</p>  | 3.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus | V | <p>Melalui pengamatan kukusan yang berbentuk bangun kerucut siswa dapat menyebutkan sifat-sifat bangun kerucut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mempunyai sisi tegak yang disebut selimut</li> <li>Mempunyai satu buah sisi berbentuk lingkaran</li> </ol>  |



|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  |   | satuan)<br>melibatkan<br>pangkat tiga<br>dan akar<br>pangkat tiga                    |   | c. Memiliki satu rusuk<br>Selain itu, kukusan dapat digunakan<br>untuk pembelajaran volume bangun<br>kerucut.(reinvention)   |
|   | <b>Wingko</b><br><br>Wingko merupakan makanan khas oleh-oleh yang berasal dari daerah <i>babat tuban</i> . Bentuknya bulat dan pipih, terbuat dari tepung ketan dan kelapa. Dipanggang dan dicetak dalam bentuk bulat-bulat. Bentuk wingko menyerupai bangun datar lingkaran. | 3.2 Menjelaskan dan melakukan perkalian dan pembagian pecahan dan desimal            | V | Melalui pengamatan makanan Wingko yang berbentuk menyerupai lingkaran siswa dapat menyebutkan ciri-ciri lingkaran<br><br>Selain itu, melalui makanan wingko, dapat digunakan sebagai media pembelajaran bilangan (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, pecahan).  |
|  | <b>Jadah</b><br><br>Jadah merupakan makanan khas kuliner jaman dulu yang berasal dari beras ketan yang di tanak bersama kelapa parut setelah matang ditetel/ ditumbuk-tumbuk hingga halus setelah itu dipotong.   | 3.6 Menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok) | V | Melalui pengamatan jadah yang berbentuk bangun kubus siswa dapat menyebutkan sifat-sifat bangun kubus:<br>a. Jadah memiliki 6 sisi<br>b. Semua sisi jadah berbentuk persegi<br>c. Semua rusuk jadah berukuran sama panjang yang berjumlah 12<br>d. Jadah memiliki 8 titik sudut<br>Selain itu dapat dijadikan media menemukan jaring-jaring kubus atau balok |


|   |  |  |          |   |
|---|--|--|----------|---|
|  <p>A photograph showing several cylindrical arem-arem wrapped in banana leaves, with two cut open to reveal a white rice filling and a brown sauce.</p> | <p><b>Arem-arem</b></p> <p>Arem-arem merupakan panganan serupa lempeng, yaitu nasi yang berisi sayuran atau sambal goreng yang dibungkus dengan daun pisang. Arem-arem populer sebagai panganan pengganti sarapan. Biasanya ukurannya dibuat lebih besar daripada lempeng. Arem-arem merupakan makanan khas dari kota Kebumen juga banyak ditemukan di Jogja, Solo dan daerah lain di Jawa.</p> <p>Lempeng berbeda dengan arem-arem dalam hal penggunaan nasi. Lempeng menggunakan ketan sedangkan arem-arem menggunakan nasi.</p> | <p>3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p> | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan arem-arem yang berbentuk tabung siswa dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sifat-sifat tabung.</li> <li>2. Menghitung luas permukaan tabung.</li> <li>3. Menghitung volume tabung.</li> </ol> |
|  <p>A photograph showing several triangular mendut wrapped in green banana leaves, arranged on a white surface.</p>                                    | <p><b>Mendut</b></p> <p>Mendut adalah salah satu jajanan tradisional Indonesia yang berasal dari Jawa. Kue tradisional ini termasuk jajanan pasar yang mulai jarang</p>  | <p>3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta</p>  | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan mendut yang berbentuk prisma segi empat siswa dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sifat-sifat limas segi empat.</li> <li>2. Menghitung luas permukaan limas segi empat.</li> </ol>           |

|   |   |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|
|   | <p>dijumpai. Mungkin hanya dapat dijumpai dalam acara-acara tradisi tertentu. Kue ini berbahan tepung ketan yang diberi isian parutan kelapa yang dicampur dengan gula arena tau guola jawa. Kemudian dibungkus dengan daun pisang berbentuk seperti limas segi empat yang cukup ciamik dan menarik.</p>  | <p>hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p>   |          | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Menemukan rumus volume limas segiempat</li> <li>4. Menghitung volume limas segi empat.</li> </ol>   |
|  | <p><b>Kembang Goyang</b></p> <p>Kembang goyang adalah salah satu kue tradisional khas Betawi. Namun banyak juga ditemukan di Pulau Jawa. Nama kembang goyang berasal dari bentuknya yang menyerupai kelopak bunga atau kembang dan proses membuatnya digoyang-goyang hingga adonan terlepas dari cetakan. Kue kembang goyang menjadi suguhan khas masyarakat dan biasa disajikan saat hari Raya Idul Fitri dan acara-acara hajatan.</p> | <p>4.1 Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda.</p> | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan kembang goyang yang berbentuk lingkaran siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dua pecahan dengan penyebut berbeda.</li> <li>2. Menjelaskan dan melakukan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda.</li> </ol> <p>Contoh soal:</p> <p>Keisa memiliki 2 buah kembang goyang, kembang goyang pertama terbagi menjadi 4 bagian, dan kembang goyang kedua memiliki 8 bagian. Kembang goyang pertama ia</p> |


|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>makan 2 bagian dan kembang goyang kedua ia makan 4 bagian.</p> <p>Jika sisa kedua kembang goyang dijumlahkan. Berapakah sisa keseluruhannya?</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Diketahui: kembang goyang a = <math>\frac{4}{4}</math></p> <p style="padding-left: 40px;">Kembang goyang b = <math>\frac{8}{8}</math></p> <p>Ditanya: sisa setelah di makan</p> <p>Jawab :</p> <p>a. <math>\frac{4}{8} - \frac{2}{8} = \frac{2}{8}</math></p> <p>b. <math>\frac{8}{8} - \frac{4}{8} = \frac{4}{8}</math></p> <p>Sisa = <math>\frac{2}{4} + \frac{4}{8}</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= \frac{4}{8} + \frac{4}{8}</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= \frac{8}{8}</math></p> <p style="padding-left: 40px;"><math>= 1</math></p> |
|--|--|--|---|


|   |   |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|
|  | <p><b>Tumbu</b></p> <p>Tumbu merupakan sebuah kesenian anyaman, terbuat dari bambu dan biasanya digunakan sebagai wadah atau tempat menyimpan oleh orang Jawa, anyaman tersebut terbuat dari bambu yang disisit dan dikeringkan kemudian dianyam rapi hingga menjadi tumbu.</p>   | <p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.</p> | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan tumbu yang berbentuk tabung siswa dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mengetahui sifat-sifat tabung.</li> <li>3. Menghitung luas permukaan tabung.</li> <li>4. menemukan volume tabung.</li> <li>5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume tabung.</li> </ol>   |
|  | <p><b>Caping</b></p> <p>Caping adalah sejenis topi yang berbentuk kerucut yang umunya terbuat dari anyaman bambu. Sebuah caping umumnya dilengkapi dengan tali dagu yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan caping. Selain bentuknya yang khas caping juga mempunyai kelebihan dibandingkan topi yaitu menahan panas terik matahari saat cuaca panas (kepala dan leher) dan dapat menghalau air hujan saat cuaca hujan. Caping biasanya</p> | <p>3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga.</p>           | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan caping yang berbentuk kerucut siswa dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sifat-sifat kerucut.</li> <li>2. Menghitung luas permukaan kerucut.</li> <li>3. Menghitung volume kerucut.</li> </ol> <p>Contoh soal:</p> <p>Seorang petani memakai caping. Caping tersebut memiliki ukuran tinggi 9 cm dan memiliki diagonal sebesar 14 cm. Berapakah volume caping yang dipakai oleh petani tersebut?</p> <p>Penyelesaian:</p> |



|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   | <p>dipakai oleh para petani ketika sedang bekerja di sawah. Caping merupakan bagian kebudayaan Jawa.</p>   |   |   | <p>Diketahui : <math>t = 9 \text{ cm}</math></p> <p><math>d = 14 \text{ cm}, r = 7 \text{ cm}</math></p> <p>Ditanya: <math>V \dots\dots\dots</math></p> <p>Jawab : <math>V = \frac{1}{3} \pi \times r^2 \times t</math></p> <p><math>= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 9</math></p> <p><math>= 462 \text{ cm}^3</math></p> |
|    | <p><b>Beruk atau Batok</b></p> <p>Beruk yaitu takaran yang dibuat dari batok kelapa hampir utuh. Mungkin maksudnya adalah takaran satu liter.</p>                | <p>3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga.</p> | V | <p>Melalui pengamatan beruk atau batok yang berbentuk setengah lingkaran siswa dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sifat-sifat lingkaran.</li> <li>2. Menghitung luas permukaan bola.</li> <li>3. Menghitung volume setengah bola.</li> </ol>   |
|  | <p><b>Kukusan</b></p> <p>Kukusan ialah peralatan dapur yang digunakan oleh masyarakat Jawa. Alat ini mudah rusak karena terbuat dari bambu, selain digunakan</p> | <p>3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume</p>  | V | <p>Dengan melihat detail bentuk kukusan yang berbentuk kerucut ini siswa dapat melakukan aktivitas menentukan volume sebuah kerucut</p>  |

|   |   |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|
|   | <p>untuk menanak nasi kukusan juga digunakan untuk menanak tiwul serta digunakan untuk mencetak gunung atau nasi tumpeng. Proses membuat kukusan ini dengan cara menganyam bambu.</p>   | <p>serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga.</p>  |          |   |
|  | <p><b>DELMAN:</b></p> <p>Delman dan Pedati adalah alat transportasi darat (tradisional) yang ada di Jawa pada waktu dahulu kala. alat transportasi inilah yang dulu digunakan oleh masyarakat Jawa sebelum kini terisiihkan oleh kendaraan modern seperti mobil dan sepeda motor.</p> | <p>3.3 Menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda (kecepatan sebagai perbandingan jarak dengan waktu, debit sebagai perbandingan volume dan waktu)</p> | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan gambar delman siswa dapat mengumpamakan kecepatan rata-rata saat mengendarai delman sehingga siswa dapat menjelaskan perbandingan dua besaran yang berbeda dengan kecepatan delman sebagai perbandingan panjang dan waktu</p> |

|  |  |   |          |  |
|--|--|---|----------|--|
|   | <p><b>LEMPER:</b><br/>Lemper merupakan salah satu jajanan primadona yang hampir selalu ada dalam setiap acara-acara besar. Mulai dari resepsi pernikahan, khitanan, hingga bukusan pengajian. Selain itu, lempem ternyata juga mempunyai filosofi mendalam yang berasal dari bahasa Jawa, yaitu “Yen dilem atimu ojo memper” yang jika diartikan dalam bahasa Indonesia “Ketika dipuji maka hatimu jangan sombong atau membanggakan diri”. Dengan kata lain bahwasanya diatas langit itu masih ada langit, dan tidak sepatutnya manusia itu menyombongkan diri. Karena, manusia itu hanya bagian kecil dari dunia ini.</p> | <p>3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan, dll) serta hubungan pangkat tiga</p>       | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan pada gambar maupun pengamatan langsung pada lempem yang berbentuk tabung guru dapat membelajarkan matematika dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sifat-sifat tabung.</li> <li>2. Menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup maupun dengan tutup.</li> <li>3. Menghitung volume tabung.</li> <li>4. Menemukan volume tabung</li> </ol> |
|  | <p><b>Gethuk</b><br/>Gethuk adalah makanan tradisional yang terbuat dari ketela pohon atau singkong. Gethuk merupakan makanan yang mudah ditemukan di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Pembuatannya dimulai dari</p>  | <p>3.8 Menjelaskan penyajian data yang berkaitan dengan diri peserta didik dan membandingkan dengan data dari lingkungan sekitar dalam bentuk daftar,</p> | <p>V</p> | <p>Jajan tradisional gethuk ini bisa dijadikan sebagai media untuk membuat dan menyajikan data yang berkaitan dengan siswa.</p> <p>Contoh soal :</p> <p>Buatlah pengamatan kepada siswa kelas I, II, dan III yang suka dan tidak suka jajan tradisional gethuk?</p>  |

|  | <p>singkong yang dikupas kemudian dikuku, lalu ditumbuk dan diberi pemanis gula yang kemudian ditambahkan pewarna makanan. Untuk penghidangannya ditaburi dengan parutan kelapa.</p>  | <p>tabel, diagram gambar (piktogram), diagram batang, atau diagram garis</p>  | <p>Kemudian sajikan dalam bentuk tabel.</p> <p>Jawaban :</p> <table border="1" data-bbox="1518 389 1843 683"> <thead> <tr> <th>Kelas</th> <th>Suka</th> <th>Tidak suka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>18</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>   | Kelas | Suka | Tidak suka | I | 20 | 10 | II | 15 | 15 | III | 18 | 12 |
|--|---|---|---|-------|------|------------|---|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| Kelas  | Suka  | Tidak suka  |   |       |      |            |   |    |    |    |    |    |     |    |    |
| I  | 20  | 10  |   |       |      |            |   |    |    |    |    |    |     |    |    |
| II   | 15  | 15  |   |       |      |            |   |    |    |    |    |    |     |    |    |
| III  | 18  | 12  |   |       |      |            |   |    |    |    |    |    |     |    |    |
|  | <p><b>Petirtaan Dewi Sri</b></p> <p>Petirtaan Dewi Sri adalah berkas pemandian kuno seluas 18 meter persegi. Temuan arkeologi terkait Petirtaan Dewi Sri antara lain: miniatur rumah (sandung) 7 buah, fragmen arca 7 buah, palung batu 1 buah, fragmen yoni 1 buah, sumur kuno 1 buah, fragmen kemuncak 1 buah dan lumbung baru 4 buah. Petirtaan Dewi Sri tengah dipugar sejak tahun 2007</p> | <p>3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga</p> | <p>V</p> <p>Melalui pengamatan pada gambar kolam Petirtaan Dewi Sri yang berbentuk bangun ruang kubus, siswa dapat mengetahui :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sifat-sifat bangun kubus, yakni : <ul style="list-style-type: none"> <li>Memiliki 12 buah rusuk (<math>r</math>) sama panjang</li> <li>Memiliki 8 buah titik sudut</li> <li>Memiliki enam buah sisi berbentuk persegi</li> <li>Memiliki 12 buah diagonal sisi</li> <li>Semua diagonal sisi sama panjang</li> </ul> </li> <li>Mengetahui rumus volume kubus.<br/>Volume kubus = <math>r \times r \times r</math></li> </ol> |       |      |            |   |    |    |    |    |    |     |    |    |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | dengan alokasi waktu yang berbeda tiap bulannya.   |   |   | <p><b>Contoh soal :</b><br/>Sebuah peti kayu yang berbentuk kubus mempunyai panjang sisi 14 cm. Hitunglah berapa volume kubus tersebut?</p> <p><b>Penyelesaian :</b><br/>Volume kubus = <math>r \times r \times r</math><br/>Volume kubus = <math>14 \times 14 \times 14</math><br/>Volume kubus = <math>2.744 \text{ cm}^3</math><br/>Jadi volume kubus tersebut adalah <math>2.744 \text{ cm}^3</math>.</p> |
|  | <p><b>Sate ayam Madura</b></p> <p>Sate ayam Madura adalah makanan jenis sate yang terbuat dari bahan dasar daging ayam dan diolah dengan racikan bumbu yang khas dari Madura. Sate Madura umumnya menggunakan sambal berupa saus kacang atau sambal kemiri. Selain itu arang pembakaran sate ini sering ditaburi dengan jeruk limau.</p> | 3.1 Menjelaskan dan melakukan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda | V | Melalui pengamatan gambar sate disamping siswa dapat mengetahui cara menentukan jumlah potongan daging dari masing2 tusukan, dan siswa mampu menentukan jumlah potongan daging yang tersisa setelah dimakan dengan menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan  |

|   |   |  |          |   |
|---|---|--|----------|---|
|  | <p><b>Jemblem</b></p> <p>Jemblem adalah nama sebuah makanan gorengan berwarna kecoklatan yang terbuat dari singkong berbentuk bulat sebesar telur ayam dan didalamnya berisi gula merah. Jemblem merupakan salah satu dari kue jajan pasar yang banyak ditemui dipasar di daerah Jawa</p> | <p>4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan dua pecahan dengan penyebut berbeda</p> | <p>V</p> | <p>Melalui objek jemblem, guru dapat memanfaatkannya dalam pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjumlahan, pengurangan</li> <li>2. Perkalian, pembagian</li> <li>3. Karakteristik bangun bola melalui pengamatan jemblem</li> <li>4. Volume jemblem</li> </ol> |
|  | <p><b>Krasikan</b></p> <p>Krasikan artinya bubur, namun jenang yang satu ini tidak berbentuk bubur melainkan mirip dodol dengan tekstur yang sedikit lembut</p>   | <p>3.6 Menjelaskan dan menemukan jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)</p>                            | <p>V</p> | <p>Melalui pengamatan krasikan tersebut kita bisa jadikan sebagai pembelajaran untuk menemukan jaring-jaring bangun ruang diantaranya volume pada makanan Tradisional Krasikan berbentuk balok.</p> <p>Selain itu juga materi ciri-ciri balok, dan volume balok.</p>                    |

## Lampiran 2. Nama-nama validator

### DATA VALIDATOR PRODUK & INSTRUMEN

| No. | Nama                              | Pekerjaan/Jabatan   | Asal                             |
|-----|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| 1.  | Prof. Dr. Marsigit, MA.           | Dosen/Guru Besar<br>Universitas Negeri<br>Yogyakarta  | Universitas Negeri<br>Yogyakarta |
| 2.  | Dr. Muhammad Nur<br>Wangid, M.Si. | Dosen/Ketua<br>Program Studi S2<br>dan S3 Pendidikan<br>Dasar, Universitas<br>Negeri Yogyakarta | Universitas Negeri<br>Yogyakarta |
| 3.  | Dr. H. Ibadullah Malawi,<br>M.Pd. | Dosen PGSD<br>Universitas PGRI<br>Madiun  | Universitas PGRI<br>Madiun       |
| 4.  | Dr. Sardulo Gembong,<br>M.Pd.     | Dosen Pendidikan<br>Matematika<br>Universitas PGRI<br>Madiun                                    | Universitas PGRI<br>Madiun       |
| 5.  | Dr. Wasilatul Murtafiah,<br>M.Pd. | Dosen Pendidikan<br>Matematika<br>Universitas PGRI<br>Madiun                                    | Universitas PGRI<br>Madiun       |
| 6.  | Riski Dwi Prabowo, M.Pd.          | Guru SD   | SDN Kawedanan II                 |
| 7.  | Nurul Mu'minin MZ, M.Pd           | Guru SD   | SD Mergoyasan<br>Yogyakarta      |

Lampiran 3. Daftar Nama SD tempat Ujicoba/Penelitian

| No. | Nama Lembaga          | Alamat  | kelas |
|-----|-----------------------|---|-------|
| 1.  | SDN Ngunut            | Desa Ngunut, Kec. Kawedanan, Magetan, Jatim         | V     |
| 2.  | SD Negeri Kawedanan 2 | Kelurahan Kawedanan, Kec. Kawedanan, Magetan, Jatim | V     |
| 3.  | SD Negeri Rejosari    | Ds. Kerik, Kec. Kawedanan, Magetan, Jatim           | V     |
| 4.  | SD Genengan 2         | Ds. Tambakmas, Kec.Sukomoro, Magetan, Jatim         | V     |

**Lampiran 4. Penilaian instrumen penelitian**

**ANALISIS VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR PENILAIAN MPMR-BNNBJ**

| NO        | ASPEK YANG DINILAI  | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR  | KATEGORI     |
|-----------|---|-----------|-----|--------|-------|--------------|
|           |   | V 1       | V 2 |        |       |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>   |           |     |        |       |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi MPMR-BNNBJ  | 4         | 4   | 8      | 100   | Sangat valid |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan   | 4         | 3   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | Rerata  | 4         | 3.5 | 7.5    | 93.75 | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>  |           |     |        |       |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi MPMR-BNNBJ   | 3         | 3   | 6      | 75    | Valid        |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi MMR-BNNBJ sudah mencakup teori pendukung dan komponen model | 4         | 3   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek penilaian pada instrument validasi MPMR-BNNBJ sesuai         | 3         | 3   | 6      | 75    | Valid        |

|            |   |      |      |      |       |              |
|------------|---|------|------|------|-------|--------------|
|            | dengan tujuan pengukuran  |      |      |      |       |              |
|            | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument sesuai dengan tujuan pengukuran  | 4    | 4    | 4    | 100   | Sangat valid |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.25 | 6.75 | 84.38 | Valid        |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |      |      |      |       |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi MPMR-BNNBJ menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 3    | 3    | 6    | 75    | Valid        |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrument validasi MPMR-BNNBJ tidak menggunakan kalimat yang ambigu                | 4    | 4    | 8    | 100   | Sangat valid |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.5  | 7    | 87.5  | Valid        |
|            | Rerata total  | 3.38 | 3.63 | 7    | 87.5  | Valid        |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   | Total |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 |       |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 3 | 2 | 5     |
|           | 4     | 0          | 0 | 0 | 3 | 3     |
|           | Total | 0          | 0 | 3 | 5 | 8     |

#### *Percentage of Agreement (PA)*

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\textit{Agreement}}{\textit{Disagreement} + \textit{Agreement}} \times 100\% = \frac{6}{8} \times 100\% \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

### ANALISIS VALIDASI LEMBAR PENILAIAN RPP

| NO        | ASPEK YANG DINILAI   | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR  | KATEGORI     |
|-----------|--|-----------|-----|--------|-------|--------------|
|           |  | V 1       | V 2 |        |       |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>  |           |     |        |       |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi RPP MPMR-BNNBJ   | 4         | 4   | 8      | 100   | Sangat valid |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan  | 3         | 3   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | Rerata   | 3.5       | 3.5 | 7.5    | 93.75 | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>   |           |     |        |       |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi RPP MPMR-BNNBJ  | 4         | 4   | 8      | 100   | Sangat Valid |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi RPP MPMR-BNNBJ sudah mencakup teori pendukung dan komponen model                 | 3         | 4   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek penilaian pada instrument validasi RPP MPMR-BNNBJ sesuai dengan tujuan pengukuran | 3         | 4   | 7      | 87.5  | Valid        |

|            |   |      |      |      |       |              |
|------------|---|------|------|------|-------|--------------|
|            | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument validasi RPP sesuai dengan tujuan pengukuran                                     | 3    | 3    | 6    | 75    | Valid        |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.25 | 6.75 | 84.38 | Valid        |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |      |      |      |       |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi RPP MPMR-BNNBJ menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 4    | 4    | 8    | 100   | Sangat Valid |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrument validasi RPP MPMR-BNNBJ tidak menggunakan kalimat yang ambigu                | 3    | 3    | 6    | 75    | Valid        |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.5  | 7    | 87.5  | Valid        |
|            | Rerata total  | 3.38 | 3.63 | 7    | 87.5  | Valid        |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   | Total |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 |       |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 3 | 2 | 5     |
|           | 4     | 0          | 0 | 0 | 3 | 3     |
|           | Total | 0          | 0 | 3 | 5 | 8     |

#### *Percentage of Agreement (PA)*

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\textit{Agreement}}{\textit{Disagreement} + \textit{Agreement}} \times 100\% = \frac{6}{8} \times 100\% \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

### ANALISIS VALIDASI LEMBAR PENILAIAN BUKU GURU

| NO        | ASPEK YANG DINILAI  | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR  | KATEGORI     |
|-----------|---|-----------|-----|--------|-------|--------------|
|           |   | V 1       | V 2 |        |       |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>   |           |     |        |       |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi buku guru   | 4         | 3   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan   | 4         | 4   | 8      | 100   | Sangat valid |
|           | Rerata  | 4         | 3.5 | 7.5    | 93.75 | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>  |           |     |        |       |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi buku guru  | 3         | 4   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi buku guru sudah mencakup komponen model                                     | 3         | 3   | 6      | 75    | Valid        |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek penilaian pada instrument validasi buku guru sesuai dengan tujuan pengukuran | 3         | 3   | 6      | 75    | Valid        |
|           | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument sesuai dengan  | 4         | 4   | 4      | 100   | Sangat valid |

|            |  |      |      |      |       |              |
|------------|--|------|------|------|-------|--------------|
|            | tujuan pengukuran  |      |      |      |       |              |
|            | Rerata   | 3.5  | 3.25 | 6.75 | 84.38 | Valid        |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>  |      |      |      |       |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi buku guru menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 3    | 3    | 6    | 75    | Valid        |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrument validasi buku guru tidak menggunakan kalimat yang ambigu                | 4    | 4    | 8    | 100   | Sangat valid |
|            | Rerata   | 3.5  | 3.5  | 7    | 87.5  | Valid        |
|            | Rerata total   | 3.38 | 3.63 | 7    | 87.5  | Valid        |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   | Total |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 |       |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 3 | 1 | 4     |
|           | 4     | 0          | 0 | 1 | 3 | 4     |
|           | Total | 0          | 0 | 4 | 4 | 8     |

#### Percentage of Agreement (PA)

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\text{Agreement}}{\text{Disagreement} + \text{Agreement}} \times 100\% = \frac{6}{8} \times 100\% \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

### ANALISIS VALIDASI LEMBAR PENILAIAN BUKU SISWA

| NO        | ASPEK YANG DINILAI  | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR | KATEGORI     |
|-----------|---|-----------|-----|--------|------|--------------|
|           |   | V 1       | V 2 |        |      |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>   |           |     |        |      |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi buku siswa  | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan   | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
|           | Rerata  | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>  |           |     |        |      |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi buku siswa   | 3         | 4   | 7      | 87.5 | Valid        |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi buku siswa sudah mencakup komponen model                                    | 3         | 3   | 6      | 75   | Valid        |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek penilaian pada instrument validasi buu siswa sesuai dengan tujuan pengukuran | 3         | 3   | 6      | 75   | Valid        |
|           | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument sesuai dengan  | 4         | 4   | 4      | 100  | Sangat valid |

|            |   |      |      |      |       |              |
|------------|---|------|------|------|-------|--------------|
|            | tujuan pengukuran   |      |      |      |       |              |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.25 | 6.75 | 84.38 | Valid        |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |      |      |      |       |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi buku siswa menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 4    | 4    | 8    | 100   | Sangat valid |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrumen validasi buku siswa tidak menggunakan kalimat yang ambigu                 | 4    | 4    | 8    | 100   | Sangat valid |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.5  | 7    | 87.5  | Valid        |
|            | Rerata total  | 3.38 | 3.63 | 7    | 87.5  | Valid        |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   | Total |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 |       |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 2 | 1 | 3     |
|           | 4     | 0          | 0 | 0 | 5 | 5     |
|           | Total | 0          | 0 | 2 | 6 | 8     |

#### *Percentage of Agreement (PA)*

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\text{Agreement}}{\text{Disagreement} + \text{Agreement}} \times 100\% = \frac{7}{8} \times 100\% \\
 &= 87.5
 \end{aligned}$$

### ANALISIS VALIDASI LEMBAR PENILAIAN SOAL KKM

| NO        | ASPEK YANG DINILAI  | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR  | KATEGORI     |
|-----------|---|-----------|-----|--------|-------|--------------|
|           |   | V 1       | V 2 |        |       |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>   |           |     |        |       |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi soal KKM  | 4         | 3   | 7      | 87.5  | valid        |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan   | 4         | 4   | 8      | 100   | Sangat valid |
|           | Rerata  | 4         | 3.5 | 7.5    | 93.75 | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>  |           |     |        |       |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi soal KKM   | 3         | 3   | 6      | 75    | Valid        |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi soal KKM sudah mencakup indicator KKM                                       | 4         | 3   | 7      | 87.5  | Valid        |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek penilaian pada instrument validasi buku guru sesuai dengan tujuan pengukuran | 3         | 3   | 6      | 75    | Valid        |
|           | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument sesuai dengan tujuan pengukuran                                      | 4         | 4   | 4      | 100   | Sangat valid |

|            |   |      |      |      |       |              |
|------------|---|------|------|------|-------|--------------|
|            | Rerata  | 3.5  | 3.25 | 6.75 | 84.38 | Valid        |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |      |      |      |       |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi soal KKM menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 4    | 4    | 8    | 100   | Sangat valid |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrument validasi soal KKM tidak menggunakan kalimat yang ambigu                | 3    | 3    | 6    | 75    | valid        |
|            | Rerata  | 3.5  | 3.5  | 7    | 87.5  | Valid        |
|            | Rerata total  | 3.38 | 3.63 | 7    | 87.5  | Valid        |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   | Total |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 |       |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 3 | 0 | 3     |
|           | 4     | 0          | 0 | 2 | 3 | 5     |
|           | Total | 0          | 0 | 5 | 3 | 8     |

#### *Percentage of Agreement (PA)*

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\textit{Agreement}}{\textit{Disagreement} + \textit{Agreement}} \times 100\% = \frac{6}{8} \times 100\% \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

**ANALISIS VALIDASI LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN  
MPMR-BNNBJ**

| NO        | ASPEK YANG DINILAI  | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR | KATEGORI     |
|-----------|---|-----------|-----|--------|------|--------------|
|           |   | V 1       | V 2 |        |      |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>   |           |     |        |      |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ                                    | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan   | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | Rerata  | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>  |           |     |        |      |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ                             | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ sudah mencakup sintaks model | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di   | 3         | 4   | 7      | 87.5 | Valid        |

|            |   |     |      |      |       |              |
|------------|---|-----|------|------|-------|--------------|
|            | setiap aspek penilaian pada instrument validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ sesuai dengan tujuan pengukuran  |     |      |      |       |              |
|            | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ sesuai dengan tujuan pengukuran                          | 3   | 3    | 6    | 75    | Valid        |
|            | Rerata  | 3.5 | 3.75 | 7.25 | 90.63 | Sangat Valid |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |     |      |      |       |              |
|            | 7. Butir-butir pernyataan pada instrument validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 4   | 4    | 8    | 100   | Sangat Valid |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrument  | 4   | 4    | 8    | 100   | Sangat Valid |

|  |   |      |   |      |       |              |
|--|---|------|---|------|-------|--------------|
|  | validasi lembar observasi keterlaksanaan MPMR-BNNBJ tidak menggunakan kalimat yang ambigu |      |   |      |       |              |
|  | Rerata  | 4    | 4 | 8    | 100   | Sangat Valid |
|  | Rerata total  | 3.88 | 4 | 7.88 | 98.44 | Sangat Valid |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   |       |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 | Total |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 1 | 1 | 2     |
|           | 4     | 0          | 0 | 0 | 6 | 6     |
|           | Total | 0          | 0 | 1 | 7 | 8     |

#### Percentage of Agreement (PA)

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\text{Agreement}}{\text{Disagreement} + \text{Agreement}} \times 100\% = \frac{7}{8} \times 100\% \\
 &= 87.5
 \end{aligned}$$

**ANALISIS VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU DAN SISWA**

| NO        | ASPEK YANG DINILAI  | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR | KATEGORI     |
|-----------|---|-----------|-----|--------|------|--------------|
|           |   | V 1       | V 2 |        |      |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>   |           |     |        |      |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa   | 3         | 3   | 6      | 75   | valid        |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan   | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | Rerata  | 3.5       | 3.5 | 7      | 87.5 | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>  |           |     |        |      |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa  | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa sudah mencakup komponen dan sintaks model | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |

|            |   |   |      |      |        |              |
|------------|---|---|------|------|--------|--------------|
|            | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek penilaian pada instrument validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa sesuai dengan tujuan pengukuran | 4 | 4    | 8    | 100    | Valid        |
|            | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa sesuai dengan tujuan pengukuran                   | 4 | 3    | 7    | 87.5   | Valid        |
|            | Rerata  | 4 | 3.75 | 7.75 | 96.875 | Sangat Valid |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |   |      |      |        |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan         | 4 | 4    | 8    | 100    | Sangat Valid |

|  |  |       |       |      |        |              |
|--|--|-------|-------|------|--------|--------------|
|  | mudah dipahami   |       |       |      |        |              |
|  | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrumen validasi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa tidak menggunakan kalimat yang ambigu | 4     | 4     | 8    | 100    | Sangat Valid |
|  | Rerata   | 4     | 4     | 8    | 100    | Sangat Valid |
|  | Rerata total   | 3.875 | 3.875 | 7.75 | 96.875 | Sangat Valid |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   |       |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 | Total |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 1 | 0 | 1     |
|           | 4     | 0          | 0 | 1 | 6 | 7     |
|           | Total | 0          | 0 | 1 | 7 | 8     |

#### Percentage of Agreement (PA)

$$PA = \frac{\text{Agreement}}{\text{Disagreement} + \text{Agreement}} \times 100\% = \frac{7}{8} \times 100\% = 87.5$$

### ANALISIS VALIDASI ANGKET RESPON SISWA DAN GURU

| NO        | ASPEK YANG DINILAI   | PENILAIAN |     | JUMLAH | SKOR | KATEGORI     |
|-----------|--|-----------|-----|--------|------|--------------|
|           |  | V 1       | V 2 |        |      |              |
| <b>I</b>  | <b>Petunjuk</b>  |           |     |        |      |              |
|           | 1. Petunjuk pengisian instrument validasi Lembar angket respon siswa dan guru  | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
|           | 2. Kriteria penilaian yang ditetapkan  | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | Rerata   | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat valid |
| <b>II</b> | <b>Isi</b>   |           |     |        |      |              |
|           | 3. Rumusan tujuan penggunaan instrument validasi angket respon siswa dan guru  | 3         | 4   | 7      | 87.5 | Valid        |
|           | 4. Aspek yang diukur dengan instrument validasi angket respon siswa dan guru sudah mencakup ketertarikan terhadap produk yang dikembangkan | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |
|           | 5. Butir-butir yang dinyatakan di setiap aspek   | 4         | 4   | 8      | 100  | Sangat Valid |

|            |   |      |      |     |       |              |
|------------|---|------|------|-----|-------|--------------|
|            | penilaian pada instrument validasi angket respon siswa dan guru sesuai dengan tujuan pengukuran   |      |      |     |       |              |
|            | 6. Rumusan butir-butir aspek penilaian pada instrument validasi angket respon siswa dan guru sesuai dengan tujuan pengukuran                          | 4    | 3    | 7   | 87.5  | Valid        |
|            | Rerata  | 3.75 | 3.75 | 7.5 | 93.75 | Sangat Valid |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |      |      |     |       |              |
|            | 7. Butir butir pernyataan pada instrument validasi angket respon siswa dan guru menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD sederhana, dan mudah dipahami | 4    | 4    | 8   | 100   | Sangat Valid |
|            | 8. Rumusan aspek dan butir aspek penilaian pada instrumen angket respon siswa dan guru tidak menggunakan kalimat yang ambigu                          | 4    | 4    | 8   | 100   | Sangat Valid |

|  |              |      |       |       |         |              |
|--|--------------|------|-------|-------|---------|--------------|
|  | Rerata       | 4    | 4     | 8     | 100     | Sangat Valid |
|  | Rerata total | 3.75 | 3.875 | 7.625 | 95.3125 | Sangat Valid |

### Tabulasi Data Hasil Penilaian Rater

|           |       | Penilai II |   |   |   | Total |
|-----------|-------|------------|---|---|---|-------|
|           |       | 1          | 2 | 3 | 4 |       |
| Penilai I | 1     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 2     | 0          | 0 | 0 | 0 | 0     |
|           | 3     | 0          | 0 | 0 | 1 | 1     |
|           | 4     | 0          | 0 | 1 | 6 | 7     |
|           | Total | 0          | 0 | 1 | 7 | 8     |

#### Percentage of Agreement (PA)

$$\begin{aligned}
 PA &= \frac{\text{Agreement}}{\text{Disagreement} + \text{Agreement}} \times 100\% = \frac{6}{8} \times 100\% \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Validasi Buku Guru oleh Ahli/Praktisi

HASIL VALIDASI BUKU GURU OLEH AHLI & PRAKTIISI

| NO.         | ASPEK YANG DINILAI   | TIM VALIDATOR      |      |      |      |    |
|-------------|--|--------------------|------|------|------|----|
|             |  | V1                 | V2   | V3   | V4   | V5 |
| <b>I.</b>   | <b>KELAYAKAN ISI</b>                                       |                    |      |      |      |    |
|             | 1. Kesesuaian dengan kompetensi dasar dan indikator.       | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 2. Kesesuaian dengan perkembangan siswa.                   | 3                  | 3    | 4    | 4    | 4  |
|             | 3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar.                 | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 4. Kebenaran substansi materi.                             | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 5. Kesesuaian dengan nilai-nilai moral dan sosial.         | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
| <b>II.</b>  | <b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>                                 |                    |      |      |      |    |
|             | 6. Kelengkapan kompetensi dasar dan indikator.             | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 7. Kelengkapan isi/materi.                                 | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 8. Kelengkapan kegiatan pembelajaran.                      | 3                  | 3    | 4    | 3    | 3  |
|             | 9. Kelengkapan penilaian.                                  | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
| <b>III.</b> | <b>BAHASA</b>  |                    |      |      |      |    |
|             | 10. Keterbacaan.   | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 11. Kejelasan informasi.                                   | 3                  | 4    | 4    | 4    | 3  |
|             | 12. Kesesuaian dengan kaidah ejaan bahasa Indoneisa (EBI). | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | 13. Bahasa yang digunakan komunikatif.                     | 3                  | 3    | 3    | 3    | 3  |
|             | Jumlah   | 39                 | 41   | 42   | 41   | 39 |
|             | Rata-rata  | 3                  | 3,15 | 3,23 | 3,15 | 3  |
|             | Rata-rata  | <b>3,11</b>        |      |      |      |    |
|             | Kategori   | <b>Layak/Valid</b> |      |      |      |    |

Lampiran 6. Validasi Buku Siswa oleh Ahli/Praktisi

VALIDASI BUKU SISWA OLEH AHLI/PRAKTIISI

| NO.        | ASPEK YANG DINILAI   | TIM VALIDATOR |    |    |    |    |
|------------|--|---------------|----|----|----|----|
|            |  | V1            | V2 | V3 | V4 | V5 |
| <b>I.</b>  | <b>KELAYAKAN ISI</b>   |               |    |    |    |    |
|            | <b>A. Kesesuaian uraian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar</b> |               |    |    |    |    |
|            | 1. Keluasan materi.  | 3             | 3  | 2  | 3  | 3  |
|            | 2. Kedalaman materi.   | 3             | 4  | 3  | 3  | 3  |
|            | 3. Pilihan tema.   | 3             | 4  | 3  | 3  | 3  |
|            | <b>B. Keakuratan materi</b>  |               |    |    |    |    |
|            | 4. Keakuratan konsep dan definisi.   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 5. Keakuratan fakta dan data   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 6. Keakuratan contoh dan kasus   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 7. Keakuratan gambar dan ilustrasi   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | <b>C. Materi pendukung pembelajaran</b>  |               |    |    |    |    |
|            | 8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu.                                 | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 9. Contoh dan kasus aktual.  | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 10. Kontekstual/ realistic   | 3             | 3  | 4  | 4  | 4  |
| <b>II.</b> | <b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>   |               |    |    |    |    |
|            | <b>A. Teknik penyajian</b>   |               |    |    |    |    |
|            | 11. Keruntutan konsep.   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 12. Kekonsistenan sistematika.   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | 13. Keseimbangan antarbagian   | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |
|            | <b>B. Penyajian pembelajaran</b>   |               |    |    |    |    |
|            | 14. Berpusat pada siswa  | 3             | 3  | 3  | 3  | 4  |
|            | 15. Mengembangkan kemampuan koneksi matematis.                                 | 3             | 3  | 3  | 3  | 3  |

|             |   |                    |    |     |      |      |
|-------------|---|--------------------|----|-----|------|------|
|             | 16. Variasi penyajian.                                      | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | <b>C. Kelengkapan penyajian</b>                             |                    |    |     |      |      |
|             | 17. Halaman judul.  | 3                  | 3  | 4   | 4    | 4    |
|             | 18. Kata pengantar.   | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 19. Penjelasan tentang buku siswa.                          | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 20. Daftar isi.   | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 21. Daftar pustaka.   | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 22. Evaluasi.   | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 23. Proporsi gambar dan teks yang tepat.                    | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 24. Ilustrasi yang mendukung pesan.                         | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
| <b>III.</b> | <b>KELAYAKAN BAHASA</b>                                     |                    |    |     |      |      |
|             | <b>A. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa.</b>     |                    |    |     |      |      |
|             | 25. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir.        | 3                  | 3  | 4   | 3    | 4    |
|             | 26. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional | 3                  | 3  | 4   | 3    | 3    |
|             | <b>B. Komunikatif</b>                                       |                    |    |     |      |      |
|             | 27. Keterpahaman pesan.                                     | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 28. Ketepatan tata bahasa dan ejaan.                        | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 29. Kebakuan istilah dan simbol.                            | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | <b>C. Keruntutan dan kesatuan</b>                           |                    |    |     |      |      |
|             | 30. Keutuhan makna dalam bab/subbab/ paragraph              | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | 31. Keteraturan antarbab/subbab/paragraf.                   | 3                  | 3  | 3   | 3    | 3    |
|             | Jumlah  | 98                 | 93 | 96  | 95   | 97   |
|             | Rata-rata   | 3,16               | 3  | 3,1 | 3,06 | 3,13 |
|             | Nilai   | <b>3,09</b>        |    |     |      |      |
|             | Kategori  | <b>Valid/layak</b> |    |     |      |      |

**Lampiran 7. Validasi RPP oleh Ahli/Praktisi**

| No        | Aspek  | Penilaian validator |      |      |      |    |
|-----------|--|---------------------|------|------|------|----|
|           |  | 1                   | 2    | 3    | 4    | 5  |
| I         | FORMAT   |                     |      |      |      |    |
|           | 1. Kesesuaian sistematika RPP  | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 2. Kesesuaian indikator pencapaian hasil belajar dengan kompetensi dasar                 | 3                   | 2    | 2    | 3    | 3  |
|           | 3. Kejelasan indikator pencapaian hasil belajar  | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 4. Keterukuran indikator pencapaian hasil belajar  | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 5. Keterkaitan antara indikator pencapaian hasil belajar                                 | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 6. Kesesuaian hasil belajar dengan indikator pencapaian hasil belajar                    | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
| II        | ISI  |                     |      |      |      |    |
|           | 1. Kesesuaian identitas  | 3                   | 4    | 3    | 3    | 3  |
|           | 2. Kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan                               | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 3. Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan model dan metode pembelajaran yang digunakan | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 4. Kejelasan penjabaran aktivitas guru dan siswa   | 3                   | 2    | 2    | 2    | 3  |
|           | 5. Kesesuaian penilaian dari hasil belajar   | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 6. Kesesuaian media, alat dan sumber belajar   | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
| III       | BAHASA   |                     |      |      |      |    |
|           | 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia                               | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 2. Kesederhanaan struktur kalimat  | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
|           | 3. Sifat komunikasi bahasa yang digunakan  | 3                   | 3    | 3    | 3    | 3  |
| Skor      |  | 45                  | 44   | 43   | 44   | 45 |
| Rata-rata |  | 3                   | 2,93 | 2,87 | 2,93 | 3  |
| Rata-Rata |  | <b>2,95</b>         |      |      |      |    |
| Kategori  |  | <b>Layak/valid</b>  |      |      |      |    |



**Lampiran 8. Validasi Buku Model oleh Ahli/Praktisi**



**LEMBAR VALIDASI**  
**BUKU MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS**  
**NILAI-NILAI BUDAYA JAWA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN**  
**KONEKSI MATEMATIS SISWA SD**

| No        | Aspek yang dinilai   | Validator |   |   |   |   |
|-----------|--|-----------|---|---|---|---|
|           |  | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>I</b>  | <b>TEORI PENDUKUNG</b>   |           |   |   |   |   |
|           | 1. Teori-teori yang mendukung relevan dengan pengembangan model pembelajaran matematika berbasis budaya Jawa<br>a. Teori Piaget<br>b. Teori belajar sosiokultural<br>c. Teori belajar sosisl kognitif<br>d. Teori Bruner | 3         | 3 | 3 | 3 | 3 |
|           | 2. Cakupan teori-teori pendukung   | 3         | 3 | 3 | 3 | 3 |
| <b>II</b> | <b>ISI MODEL</b>   |           |   |   |   |   |
|           | <b>SINTAKS</b>   |           |   |   |   |   |
|           | 3. Penetapan fase-fase pada sintaks model pembelajaran yang dikembangkan   | 3         | 3 | 3 | 3 | 3 |
|           | 4. Urutan aktivitas pembelajaran mencerminkan alur fasilitas bagi aktivitas siswa mengkonstruksi pengetahuannya  | 3         | 3 | 3 | 3 | 3 |
|           | 5. Secara teoritis, kemungkinan guru mampu melaksanakan sintaks pembelajaran tersebut  | 3         | 3 | 3 | 3 | 3 |
| No        | Aspek yang dinilai   | Validator |   |   |   |   |
|           |  | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |
|           | <b>SISTEM SOSIAL</b>   |           |   |   |   |   |
|           | 6. Penetapan komponen-komponen sistem sosial dalam model pembelajaran yang dikembangkan dilandasi pada teori yang kokoh  | 3         | 4 | 3 | 3 | 3 |
|           | 7. Peran siswa dalam memecahkan masalah sebagai subjek dan fokus pembelajaran relevan dengan teori pendukung pengembangan model pembelajaran   | 3         | 4 | 3 | 3 | 3 |
|           | 8. Macam-macam aturan yang diterapkan dalam mengikuti proses pembelajaran  | 3         | 4 | 3 | 3 | 3 |


|           |  |                  |          |          |          |          |
|-----------|--|------------------|----------|----------|----------|----------|
|           | didasarkan pada teori pendukung pengembangan model pembelajaran  |                  |          |          |          |          |
|           | 9. Secara teoritis, kemungkinan guru mampu mewujudkan sistem sosial pembelajaran tersebut  | 3                | 4        | 3        | 3        | 3        |
|           | <b>PRINSIP REAKSI</b>  |                  |          |          |          |          |
|           | 10. Penetapan prinsip reaksi dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan di bawah ini dilandasi pada teori yang kokoh  | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 11. Cara kepedulian guru terhadap siswa relevan dengan teori pengembangan model pembelajaran   | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | <b>SISTEM PENDUKUNG</b>  |                  |          |          |          |          |
|           | 12. Penetapan sistem pendukung dalam pembelajaran dengan model yang dikembangkan, dilandasi pada teori yang kokoh  | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 13. Perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan model pembelajaran matematika realistic berbasis nilai-nilai budaya Jawa   | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 14. Susunan organisasi materi  | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 15. Tes hasil belajar siswa disusun berdasarkan pada materi yang termuat dalam perangkat pembelajaran dan sistem pendukung lainnya                                   | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
| <b>No</b> | <b>Aspek yang dinilai</b>  | <b>Validator</b> |          |          |          |          |
|           |  | <b>1</b>         | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| <b>A</b>  | <b>DAMPAK INSTRUKSIONAL DAN DAMPAK PENGIRING</b>   |                  |          |          |          |          |
|           | 16. Penetapan dampak instruksional dalam pembelajaran menggunakan model yang dikembangkan dilandasi pada teori yang kokoh dan kemungkinan guru dapat melaksanakannya | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 17. Dampak pengiring yang ditetapkan tidak saling bertentangan   | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 18. Kesesuaian rincian dampak instruksional yang diharapkan dengan teori-teori pendukung   | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |
|           | 19. Kesesuaian rincian dampak pengiring yang ditetapkan dengan teori-teori pendukung   | 3                | 3        | 3        | 3        | 3        |


|                              |  |                    |   |   |   |   |
|------------------------------|--|--------------------|---|---|---|---|
| <b>VII</b>                   | <b>PETUNJUK MODEL PEMBELAJARAN</b>   |                    |   |   |   |   |
|                              | 20. Penetapan rincian tugas-tugas perencanaan didasarkan pada teori yang kokoh                             | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 21. Cakupan tugas-tugas perencanaan  | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 22. Kemungkinan guru dapat menyiapkan tugas-tugas perencanaan yang diharapkan dalam pembelajaran           | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 23. Pengorganisasian kelas sesuai dengan teori pendukung   | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 24. Kejelasan penjabaran aktivitas siswa berdasarkan pada teori pendukung dan kemungkinan dapat terlaksana | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 25. Kejelasan peran guru dalam membantu aktivitas siswa  | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 26. Kesesuaian alat penilaian/evaluasi dalam model yang dikembangkan                                       | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
| <b>BAHASA YANG DIGUNAKAN</b> |  |                    |   |   |   |   |
|                              | 27. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD  | 3                  | 3 | 3 | 3 | 3 |
|                              | 28. Bahasa yang digunakan komunikatif  | 3                  | 3 | 4 | 3 | 3 |
|                              | 29. Kesederhanaan struktur kalimat   | 3                  | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Total                        |  | 443                |   |   |   |   |
| Rata-rata                    |  | <b>3,1</b>         |   |   |   |   |
| Kategori                     |  | <b>Valid/layak</b> |   |   |   |   |

### Lampiran 9. KISI – KISI HUBUNGAN SOAL KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

| No | Soal   | Indikator   | Rasionalitas   |
|----|--|---|--|
| 1  | <p>Pak Arjuno adalah seorang penjahit. Ia akan membuat sebuah baju seragam batik Yogyakarta yang kainnya bermotif Ceplok. Bahan kain tersebut berbentuk persegi panjang yang luasnya <math>12\text{m}^2</math>.</p>  <p>Tentukan ukuran panjang dan lebar kain batik Jogja yang harus dibeli Pak Sumiran!</p> | <p><i>To connect intertopics in mathematics that connect interconcept or principle in the same topic</i></p>        | <p>Soal ini masuk dalam indikator “<i>to connect intertopics in mathematics that connect interconcept or principle in the same topic</i>”. yaitu, mengaitkan konsep matematika dengan konsep yang lain dalam topik yang sama. Siswa diminta untuk menentukan ukuran panjang dan lebar serta keliling kain batik Jogja. Koneksi konsep luas, mengukur panjang dan lebar tersebut masih dalam lingkup topik volume bangun ruang.</p> |
| 2  | <p>Ibu Satiyem adalah seorang penjual jajanan tradisional Jawa yaitu Getuk Lindri. Ia diminta untuk membuat Getuk Lindri dengan ukuran yang bervariasi dengan proporsi ukuran lebar dan panjang 1:2.</p>  <p>Tentukan luas permukaan Getuk Lindri tersebut</p>   | <p><i>Connection between topics in mathematics that connect one material and other materials in mathematics</i></p> | <p>Soal ini masuk dalam indikator koneksi matematis antara materi satu dengan materi yang lain, dimana siswa diminta untuk menentukan ukuran panjang dan lebar serta luas bangun persegi panjang. Pada soal ini, koneksi yang dibangun adalah mengaitkan antar materi luas bangun datar dan perbandingan.</p>  |

|          |  |   |   |
|----------|--|---|---|
| <p>3</p> | <p>Ketupat merupakan makanan khas masyarakat Jawa. Biasanya disajikan di hari raya Idul Fitri untuk pelengkap opor ayam. Biasanya Panjang sisi rusuk ketupat adalah 7 cm. Pak Anik Ghufron ingin memesan 35 biji ketupat. Harga setiap biji ketupat Rp. 2.500,-.</p>  <p>a. Tentukan jumlah volume total ketupat yang dipesan Pak Anik Ghufron tersebut!<br/>b. Tentukan berapa rupiah biaya yang harus dikeluarkan Pak Anik Ghufron?</p> | <p><i>Connection between mathematics materials and other science</i></p>                      | <p>Soal ini masuk dalam indikator koneksi matematis antara materi matematika dengan dengan disiplin ilmu yang lain, dimana siswa diminta untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli ketupat. Dalam hal ini koneksi antara materi bangun ruang dengan ilmu aritmatika social atau bidang ekonomi dan sosial.</p> |
| <p>4</p> | <p>Erik diminta untuk membuat kolam ikan yang volumenya hampir sama dengan ukuran Petirtaan Dewi Sri, Kabupaten Magetan. Jika volume Petirtaan Dewi Sri adalah <math>36m^3</math></p>  <p>Berapa ukuran Panjang, lebar, dan tinggi kolam yang akan dibuat Erik tersebut?</p>  | <p><i>Connection between mathematics and everyday life which can be found by students</i></p> | <p>Soal ini masuk dalam indikator koneksi matematis antara matematika dengan kehidupan sehari-hari, dimana siswa diminta untuk menentukan ukuran Panjang dengan lebar menggunakan satuan depa. Dalam hal ini koneksi yang dibangun adalah koneksi antara materi luas atau keliling bangun datar dengan melakukan pengukuran.</p>          |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 5 | <p>Bakpia adalah kue berbentuk bulat pipih, terbuat dari campuran kacang hijau dengan gula, yang dibungkus dengan tepung. Bakpia pathuk adalah salah satu varian Bakpia yang berkembang di Yogyakarta. Saat ini Bakpia Pathuk sudah menjadi salah satu makanan khas sekaligus oleh-oleh khas dari Yogyakarta. Bentuk Bakpia menyerupai bangun tabung. Misalnya diameter sisi alas bakpia adalah 6 cm, dan tinggi <i>bakpia</i> adalah 2cm.</p>  <p>a. Berapa <math>cm^3</math> isi <i>bakpia</i>?<br/> b. Setiap orang membeli <i>bakpia</i> dibungkus dengan wadah besek. Setiap besek berisi <math>565\text{ cm}^3</math>. Bakpia. Berapa <i>bakpia</i> yang dibungkus dalam 1 besek?</p> | <p><i>Connection between mathematics materials and other science</i></p>                                     | <p>Soal ini masuk dalam indikator koneksi matematis antara materi matematika dengan dengan disiplin ilmu yang lain, dimana siswa diminta untuk menentukan jumlah bakpia dalam satu besek. Dalam hal ini koneksi yang dibangun adalah kaitan antara materi volume bangun ruang dengan ilmu aritmatika social atau bidang ekonomi dan sosial.</p> |
| 6 | <p>Masyarakat Jawa sering dijumpai rumah kuno yang bentuk atapnya menyerupai prisma segitiga. Diketahui Panjang alas segitiga 1,5 m, tinggi 1 m, dan panjang atap adalah 4 m.</p>  | <p><i>To connect intertopics in mathematics that connect interconcept or principle in the same topic</i></p> | <p>Soal ini masuk dalam indikator koneksi matematis antar konsep matematika dalam topik yang sama, dimana siswa diminta untuk menentukan volume dan luas atap rumah joglo, dan keduanya masih saling berkaitan.</p>   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |  <p>a. Berapa volume atap rumah kuno tersebut?<br/>b. Berapa luas permukaan atap rumah tersebut?</p>                                     |  |   |
| 7 | <p>Berdasarkan soal nomer 6, ternyata terjadi kerusakan pada genteng sehingga harus diperbaiki. Jika harga pemasangan Rp 90.000,- /m<sup>2</sup>, maka berapa rupiah biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan?</p> | <p><i>Connection between mathematics materials and other science</i></p> | <p>Soal ini masuk dalam indikator koneksi matematis antara materi/topik matematika tertentu dengan dengan disiplin ilmu yang lain, dimana siswa diminta untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pemasangan genteng yang rusak. Pada soal ini dibangun koneksi antara materi bangun ruang dengan ilmu aritmatika social atau bidang ekonomi dan sosial.</p> |

(Modifikasi Agustini et al, 2017)

Sumber referensi : Agustini, R.Y., Suryadi, D., & Jupri, A. (2017). Construction of Open-Ended Problems for Assessing Elementary Student Mathematical Connection Ability on Plane Geometry. *Journal of Physics: Conf. Series* 895 (2017) 012148, pp. 1-8.

### RUBRIK PENSKORAN SOAL KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS

| No | Indikator  | Soal  | Kriteria  | Skor |
|----|--|---|---|------|
| 1  | <i>To connect intertopics in mathematics that connect interconcept or principle in the same topic</i>        | Tentukan ukuran panjang dan lebar kain batik Jogja yang harus dibeli Pak Sumiran! | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan menjawab lebih dari dua jawaban benar                | 4    |
|    |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan menjawab dua jawaban soal dengan benar               | 3    |
|    |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan menjawab satu jawaban soal dengan benar              | 2    |
|    |  |   | Jika siswa tidak dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain atau siswa tidak menjawab dengan jawaban yang tepat.  | 1    |
| 2  | <i>Connection between topics in mathematics that connect one material and other materials in mathematics</i> | Tentukan luas permukaan Getuk Lindri tersebut                                     | Jika siswa dapat mengaitkan antar topik dalam matematika yang menghubungkan satu materi dan materi lainnya dengan menjawab lebih dari dua jawaban benar | 4    |
|    |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan antar topik dalam matematika yang menghubungkan satu materi dan materi lainnya dengan menjawab dua jawaban benar            | 3    |
|    |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan antar topik dalam matematika yang menghubungkan satu materi dan materi lainnya dengan menjawab satu jawaban benar           | 2    |
|    |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan antar topik dalam matematika yang menghubungkan satu materi dan materi lainnya dengan jawaban yang kurang tepat             | 1    |
| 3  |  | a. Tentukan jumlah volume total ketupat yang dipesan Pak Anik Ghufon tersebut!    | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar  | 2    |

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   | <i>Connection between mathematics materials and other science</i>                      |   | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 1 |
|   |  | b. Tentukan berapa rupiah biaya yang harus dikeluarkan Pak Anik Ghufroon?   | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 2 |
|   |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 1 |
| 4 | <i>Connection between mathematics and everyday life which can be found by students</i> | Berapa ukuran panjang, lebar, dan tinggi kolam yang akan dibuat Erik tersebut?  | Jika siswa dapat mengaitkan matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dengan menjawab lebih dari dua jawaban benar               | 4 |
|   |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dengan menjawab dua jawaban soal dengan benar              | 3 |
|   |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dengan menjawab satu jawaban soal dengan benar             | 2 |
|   |  |   | Jika siswa tidak dapat mengaitkan matematika yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari atau siswa tidak menjawab dengan jawaban yang tepat. | 1 |
| 5 | <i>Connection between mathematics materials and other science</i>                      | a. Berapa $cm^3$ isi bakpia?  | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 2 |
|   |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 1 |
|   |  | b. Setiap orang membeli bakpia dibungkus dengan wadah besek. Setiap besek berisi $565 cm^3$ . Bakpia. Berapa bakpia yang dibungkus dalam 1 besek? | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 2 |
|   |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 1 |
|   |  |   | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar   | 1 |

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| 6 | <i>To connect intertopics in mathematics that connect interconcept or principle in the same topic</i> | a. Berapa volume atap rumah kuno tersebut?                             | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan jawaban benar        | 2 |
|   |   |  | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan jawaban kurang benar | 1 |
|   |   | b. Berapa luas permukaan atap rumah tersebut?                          | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan jawaban benar        | 2 |
|   |   |  | Jika siswa dapat mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan topik materi yang lain dengan jawaban kurang benar | 1 |
| 7 | <i>Connection between mathematics materials and other science</i>                                     | berapa rupiah biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan genteng? | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan rinci dan benar                                | 4 |
|   |   |  | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan benar tetapi kurang rinci atau sebaliknya      | 3 |
|   |   |  | Jika siswa dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain dengan rinci dan kurang benar                         | 2 |
|   |   |  | Jika siswa tidak dapat mengaitkan materi dengan disiplin ilmu yang lain atau siswa tidak dapat menjawab pertanyaan      | 1 |

**Lampiran 10. Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Garon**

| No             | Aspek yang dinilai | Hasil Penilaian observer |    |     |    |      |    |     |    |
|----------------|--------------------|--------------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                |                    | PI                       |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                |                    | 1                        | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1              | Sintak             | 3                        | 3  | 4   | 5  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4   | 5  | 5    | 4  | 4   | 4  |
|                |                    | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
|                |                    | 5                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
|                |                    | 4                        | 5  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 4  |
| 2              | Sistern Sosial     | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                |                    | 5                        | 4  | 4   | 4  | 3    | 4  | 5   | 5  |
|                |                    | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                |                    | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4   | 3  | 4    | 5  | 5   | 5  |
| 3              | Prinsip Reaksi     | 4                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                |                    | 3                        | 4  | 3   | 5  | 5    | 4  | 4   | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                |                    | 4                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                |                    | 4                        | 5  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 5  |
| Jumlah         |                    | 57                       | 57 | 58  | 62 | 62   | 62 | 65  | 68 |
| Skor           |                    | 76                       | 76 | 77  | 83 | 83   | 83 | 87  | 91 |
| Rata-Rata Skor |                    | <b>81</b>                |    |     |    |      |    |     |    |
| Kategori       |                    | <b>Tinggi</b>            |    |     |    |      |    |     |    |

Lampiran 11. Kemampuan Mengelola Model Pembelajaran SDN Garon

| No             | Aspek yang dinilai                                       | Hasil Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |
|----------------|--|--------------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                |  | PI                       |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                |  | 1                        | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1              | <b>Kegiatan Pendahuluan</b>                              | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 4   | 5  |
| 2              | <b>Memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa</b> | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 4                        | 4  | 5   | 5  | 4    | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 5  | 4   | 5  |
| 3              | <b>Mengembangkan model informal</b>                      | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  |
| 4              | <b>Interaktivitas dan formalisasi</b>                    | 3                        | 3  | 3   | 4  | 5    | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  |
| 5              | <b>Menerapkan model formal untuk masalah lain</b>        | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
|                |  | 3                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  |
|                |  | 4                        | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| Jumlah Skor    |  | 64                       | 67 | 71  | 77 | 82   | 83 | 84  | 86 |
| Rata-Rata Skor |  | <b>77</b>                |    |     |    |      |    |     |    |
| Kategori       |  | <b>Tinggi</b>            |    |     |    |      |    |     |    |

Lampiran 12. Data aktivitas Guru SDN Garon

| No             | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |
|----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1              | Menjelaskan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   | 4                  | 4  | 4   | 5  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| 2              | Menjelaskan materi pelajaran  | 4                  | 4  | 4   | 3  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| 3              | Mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan produk budaya Jawa  | 3                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 4              | Memotivasi siswa melakukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 3                  | 3  | 5   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 5              | Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 5   | 5  |
| 6              | Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa yang sedang dikerjakan oleh siswa. | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 7              | Memberikan bantuan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang dibutuhkan.  | 3                  | 4  | 4   | 5  | 4    | 4  | 5   | 5  |
| 8              | Merespon setiap pertanyaan yang diajukan siswa  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 9              | Memberikan kesempatan yang sama pada siswa dalam menyajikan hasil kerjanya.   | 4                  | 4  | 5   | 5  | 5    | 4  | 4   | 4  |
| 10             | Memberikan respons terhadap hasil kerja siswa.  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 11             | Memberikan kesimpulan terhadap paparan hasil kerja siswa.   | 4                  | 3  | 4   | 5  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 12             | Menutup proses pembelajaran.  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| Jumlah         |   | 44                 | 75 | 77  | 82 | 85   | 87 | 87  | 88 |
| Rata-Rata Skor |   | <b>84 (tinggi)</b> |    |     |    |      |    |     |    |

**Lampiran 13. Data Aktivitas Siswa SDN Garon**

| No             | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |
|----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
|                |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    |
|                |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  |
| 1              | Menyiapkan perlengkapan belajarnya  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 2              | Memperhatikan penjelasan guru   | 3                  | 3  | 4   | 5  | 4    | 5  | 5   | 5  |
| 3              | Membaca sumber belajar  | 4                  | 4  | 4   | 3  | 4    | 3  | 4   | 4  |
| 4              | Melakukan penyelesaian masalah  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  |
| 5              | Diskusi kelompok  | 5                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| 6              | Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain   | 3                  | 4  | 4   | 3  | 3    | 4  | 5   | 4  |
| 7              | Kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan matematika  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  |
| 8              | Memaparkan hasil kerja dalam menyelesaikan permasalahan matematika                                    | 4                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 9              | Menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain.   | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  |
| 10             | Keterlibatan seluruh anggota kelompok dalam menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain. | 3                  | 4  | 5   | 4  | 4    | 5  | 5   | 4  |
| 11             | Memberikan kesimpulan dalam proses pemaparan hasil kerja.   | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  |
| Jumlah         |   | 38                 | 39 | 42  | 43 | 43   | 46 | 48  | 49 |
| Skor           |   | 69                 | 71 | 76  | 78 | 78   | 84 | 87  | 89 |
| Rata-Rata Skor |   | <b>79</b>          |    |     |    |      |    |     |    |
| Kategori       |   | <b>Tinggi</b>      |    |     |    |      |    |     |    |

**Lampiran 14. Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Kawedanan II**

| No             | Aspek yang dinilai | Hasil Penilaian observer |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|--------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                |                    | P1                       |    | P2 |    | P3 |    | P4 |    | P5 |    | P6 |    |
|                |                    | 1                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1              | Sintak             | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 2              | Sistem Sosial      | 2                        | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 3              | Prinsip Reaksi     | 2                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
| Jumlah         |                    | 43                       | 45 | 51 | 53 | 57 | 58 | 57 | 60 | 64 | 66 | 66 | 69 |
| Skor           |                    | 57                       | 60 | 68 | 70 | 76 | 77 | 76 | 80 | 85 | 88 | 88 | 92 |
| Rata-Rata Skor |                    | <b>77</b>                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kategori       |                    | <b>Tinggi</b>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

**Lampiran 15. Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Ngunut**

| No             | Aspek yang dinilai | Hasil Penilaian observer |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|--------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                |                    | P1                       |    | P2 |    | P3 |    | P4 |    | P5 |    | P6 |    |
|                |                    | 1                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1              | Sintak             | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 2              | Sistern Sosial     | 3                        | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  |
| 3              | Prinsip Reaksi     | 4                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
| Jumlah         |                    | 43                       | 46 | 47 | 52 | 54 | 58 | 59 | 58 | 61 | 63 | 64 | 65 |
| Skor           |                    | 61                       | 63 | 69 | 72 | 77 | 78 | 77 | 81 | 84 | 85 | 87 | 89 |
| Rata-Rata Skor |                    | <b>77</b>                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kategori       |                    | <b>Tinggi</b>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

**Lampiran 16. Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Rejosari**

| No             | Aspek yang dinilai | Hasil Penilaian observer |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|--------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                |                    | P1                       |    | P2 |    | P3 |    | P4 |    | P5 |    | P6 |    |
|                |                    | 1                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1              | Sintak             | 3                        | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 2              | Sistern Sosial     | 3                        | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 3              | Prinsip Reaksi     | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
| Jumlah         |                    | 45                       | 47 | 52 | 54 | 59 | 59 | 61 | 63 | 65 | 66 | 67 | 71 |
| Skor           |                    | 60                       | 63 | 69 | 72 | 79 | 79 | 81 | 84 | 67 | 88 | 89 | 95 |
| Rata-Rata Skor |                    | <b>78</b>                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kategori       |                    | <b>Tinggi</b>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

**Lampiran 17. Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SDN Genengan 2**

| No             | Aspek yang dinilai | Hasil Penilaian observer |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|--------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                |                    | P1                       |    | P2 |    | P3 |    | P4 |    | P5 |    | P6 |    |
|                |                    | 1                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1              | Sintak             | 4                        | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 2              | Sistern Sosial     | 3                        | 3  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  |
|                |                    | 4                        | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| 3              | Prinsip Reaksi     | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 4                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                |                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                |                    | 3                        | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  |
| Jumlah         |                    | 48                       | 50 | 55 | 54 | 60 | 60 | 63 | 65 | 66 | 67 | 68 | 71 |
| Skor           |                    | 60                       | 63 | 69 | 72 | 79 | 79 | 81 | 87 | 67 | 89 | 89 | 95 |
| Rata-Rata Skor |                    | <b>78</b>                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kategori       |                    | <b>Tinggi</b>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Lampiran 18. Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Kawedanan 2

| No             | Aspek yang dinilai                                       | Hasil Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|----------------|--|--------------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                |  | P1                       |    | P11 |    | P111 |    | P1V |    | PV |    | PVI |    |
|                |  | 1                        | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1              | <b>Kegiatan Pendahuluan</b>                              | 2                        | 2  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 3  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 5   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 4   | 5  |
| 2              | <b>Memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa</b> | 3                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 5  | 4   | 5  |
| 3              | <b>Mengembangkan model informal</b>                      | 2                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 4              | <b>Interaktivitas dan formalisasi</b>                    | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 5  | 4  | 5   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 5   | 5  |
| 5              | <b>Menerapkan model formal untuk masalah lain</b>        | 2                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 4   | 4  |
|                |  | 3                        | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| Jumlah Skor    |  | 54                       | 56 | 57  | 60 | 63   | 67 | 70  | 76 | 81 | 81 | 83  | 86 |
| Nilai          |  | 57                       | 59 | 60  | 63 | 66   | 71 | 74  | 80 | 85 | 85 | 87  | 90 |
| Rata-rata skor |  | <b>73</b>                |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
| Kriteria       |  | <b>Tinggi</b>            |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 19. Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Ngunut**

| No              | Aspek yang dinilai                                       | Hasil Penilaian Observer |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|--|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                 |  | P1                       |    | P2 |    | P3 |    | P4 |    | P5 |    | P6 |    |
|                 |  | 1                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1               | <b>Kegiatan Pendahuluan</b>                              | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  |
|                 |  | 3                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  |
| 2               | <b>Memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa</b> | 4                        | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  |
| 3               | <b>Mengembangkan model informal</b>                      | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  |
| 4               | <b>Interaktivitas dan formalisasi</b>                    | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
| 5               | <b>Menerapkan model formal untuk masalah lain</b>        | 2                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| Jumlah Skor     |  | 57                       | 59 | 60 | 61 | 64 | 67 | 71 | 77 | 82 | 83 | 84 | 86 |
| Nilai           |  | 60                       | 62 | 63 | 64 | 67 | 71 | 75 | 81 | 86 | 87 | 88 | 91 |
| Rata-rata nilai |  | 75                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kategori        |  | Tinggi                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Lampiran 20. Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Rejosari

| No             | Aspek yang dinilai                                | Hasil Penilaian Observer |    |     |    |      |    |       |    |        |    |         |    |
|----------------|---|--------------------------|----|-----|----|------|----|-------|----|--------|----|---------|----|
|                |   | P1                       |    | P11 |    | P111 |    | P1111 |    | P11111 |    | P111111 |    |
|                |   | 1                        | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1     | 2  | 1      | 2  | 1       | 2  |
| 1              | Kegiatan Pendahuluan                              | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4     | 4  | 4      | 4  | 4       | 4  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3     | 4  | 4      | 4  | 5       | 4  |
|                |   | 3                        | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4     | 4  | 4      | 4  | 5       | 5  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4     | 4  | 5      | 4  | 4       | 5  |
| 2              | Memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa | 4                        | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4     | 4  | 5      | 4  | 4       | 4  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4     | 4  | 4      | 4  | 4       | 4  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 5     | 5  | 4      | 4  | 4       | 4  |
|                |   | 3                        | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3     | 4  | 4      | 4  | 5       | 4  |
|                |   | 4                        | 3  | 4   | 3  | 3    | 3  | 3     | 4  | 4      | 5  | 4       | 5  |
| 3              | Mengembangkan model informal                      | 3                        | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4     | 4  | 4      | 4  | 4       | 4  |
|                |   | 4                        | 4  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4     | 4  | 4      | 5  | 4       | 4  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4     | 4  | 4      | 4  | 5       | 5  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4     | 4  | 5      | 4  | 4       | 4  |
| 4              | Interaktivitas dan formalisasi                    | 3                        | 3  | 4   | 4  | 3    | 3  | 4     | 4  | 4      | 4  | 5       | 5  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3     | 4  | 4      | 4  | 5       | 5  |
| 5              | Menerapkan model formal untuk masalah lain        | 2                        | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4     | 4  | 4      | 5  | 4       | 4  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3     | 4  | 4      | 4  | 4       | 5  |
|                |   | 3                        | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4     | 4  | 4      | 5  | 4       | 4  |
|                |   | 4                        | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4     | 4  | 5      | 5  | 5       | 5  |
| Jumlah Skor    |   | 60                       | 62 | 61  | 62 | 64   | 68 | 72    | 77 | 80     | 81 | 83      | 84 |
| Nilai          |   | 63                       | 65 | 64  | 65 | 67   | 72 | 76    | 81 | 84     | 85 | 87      | 88 |
| ata-rata nilai |   | <b>75</b>                |    |     |    |      |    |       |    |        |    |         |    |
| Kategori       |   | <b>Tinggi</b>            |    |     |    |      |    |       |    |        |    |         |    |

Lampiran 21. Data Observasi Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran SDN Genengan 2

| No              | Aspek yang dinilai                                       | Hasil Penilaian Observer |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|--|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                 |  | P1                       |    | P2 |    | P3 |    | P4 |    | P5 |    | P6 |    |
|                 |  | 1                        | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1  | 2  |
| 1               | <b>Kegiatan Pendahuluan</b>                              | 2                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 4                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  |
|                 |  | 3                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  |
| 2               | <b>Memahami masalah kontekstual berbasis budaya Jawa</b> | 4                        | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 4                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  |
| 3               | <b>Mengembangkan model informal</b>                      | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
|                 |  | 4                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  |
| 4               | <b>Interaktivitas dan formalisasi</b>                    | 3                        | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
|                 |  | 3                        | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  |
| 5               | <b>Menerapkan model formal untuk masalah lain</b>        | 3                        | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                 |  | 3                        | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  |
|                 |  | 3                        | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  |
|                 |  | 5                        | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| Jumlah Skor     |  | 62                       | 63 | 65 | 65 | 66 | 69 | 73 | 78 | 80 | 81 | 84 | 85 |
| Nilai           |  | 65                       | 66 | 68 | 68 | 70 | 73 | 77 | 82 | 84 | 85 | 88 | 90 |
| Rata-rata nilai |  | 76                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Kategori        |  | tinggi                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

**Lampiran 22. Data aktivitas Guru SDN Kawedanan 2**

| No              | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|-----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                 |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                 |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1               | Menjelaskan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   | 3                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| 2               | Menjelaskan materi pelajaran  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 3  | 4   | 4  | 4  | 5  | 4   | 4  |
| 3               | Mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan produk budaya Jawa  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| 4               | Memotivasi siswa melakukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 5   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 5               | Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
| 6               | Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa yang sedang dikerjakan oleh siswa. | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 4  |
| 7               | Memberikan bantuan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang dibutuhkan.  | 3                  | 3  | 4   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 5   | 5  |
| 8               | Merespon setiap pertanyaan yang diajukan siswa  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| 9               | Memberikan kesempatan yang sama pada siswa dalam menyajikan hasil kerjanya.   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 10              | Memberikan respons terhadap hasil kerja siswa.  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 11              | Memberikan kesimpulan terhadap paparan hasil kerja siswa.   | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 3  | 4   | 5  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| 12              | Menutup proses pembelajaran.  | 3                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| Jumlah          |   | 36                 | 40 | 38  | 41 | 43   | 44 | 49  | 50 | 52 | 53 | 53  | 55 |
| Nilai           |   | 60                 | 67 | 63  | 68 | 72   | 73 | 82  | 83 | 87 | 88 | 88  | 92 |
| Rata-Rata Nilai |   | <b>77</b>          |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
| Kategori        |   | <b>Tinggi</b>      |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 23. Data aktivitas Guru SDN Ngunut**

| No              | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|-----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                 |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                 |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1               | Menjelaskan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   | 3                  | 4  | 3   | 4  | 3    | 4  | 4   | 5  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| 2               | Menjelaskan materi pelajaran  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 3               | Mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan produk budaya Jawa  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| 4               | Memotivasi siswa melakukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 4                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 3  | 5   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 5               | Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
| 6               | Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa yang sedang dikerjakan oleh siswa. | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 7               | Memberikan bantuan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang dibutuhkan.  | 4                  | 4  | 4   | 3  | 3    | 4  | 4   | 5  | 5  | 4  | 5   | 5  |
| 8               | Merespon setiap pertanyaan yang diajukan siswa  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 9               | Memberikan kesempatan yang sama pada siswa dalam menyajikan hasil kerjanya.   | 3                  | 4  | 4   | 3  | 4    | 3  | 5   | 5  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 10              | Memberikan respons terhadap hasil kerja siswa.  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 11              | Memberikan kesimpulan terhadap paparan hasil kerja siswa.   | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 3  | 4   | 5  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| 12              | Menutup proses pembelajaran.  | 3                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| Jumlah          |   | 38                 | 42 | 41  | 43 | 44   | 44 | 50  | 52 | 53 | 51 | 52  | 54 |
| Nilai           |   | 63                 | 70 | 68  | 77 | 73   | 73 | 83  | 87 | 88 | 85 | 87  | 90 |
| Rata-rata nilai |   | <b>78</b>          |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
| Kategori        |   | <b>Tinggi</b>      |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 24. Data aktivitas Guru SDN Rejosari**

| No              | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|-----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                 |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                 |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1               | Menjelaskan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   | 4                  | 5  | 4   | 4  | 5    | 5  | 5   | 5  | 5  | 4  | 5   | 4  |
| 2               | Menjelaskan materi pelajaran  | 4                  | 4  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 3  |
| 3               | Mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan produk budaya Jawa  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 4               | Memotivasi siswa melakukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 4                  | 4  | 3   | 5  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 3  |
| 5               | Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 4                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  | 5  | 4  | 3   | 4  |
| 6               | Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa yang sedang dikerjakan oleh siswa. | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 7               | Memberikan bantuan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang dibutuhkan.  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 5    | 5  | 4   | 5  | 4  | 3  | 3   | 4  |
| 8               | Merespon setiap pertanyaan yang diajukan siswa  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 9               | Memberikan kesempatan yang sama pada siswa dalam menyajikan hasil kerjanya.   | 3                  | 4  | 3   | 5  | 5    | 5  | 4   | 4  | 5  | 3  | 4   | 3  |
| 10              | Memberikan respons terhadap hasil kerja siswa.  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  | 4  | 3  | 3   | 4  |
| 11              | Memberikan kesimpulan terhadap paparan hasil kerja siswa.   | 4                  | 4  | 3   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 3  |
| 12              | Menutup proses pembelajaran.  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 5   | 5  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| Jumlah          |   | 45                 | 46 | 44  | 50 | 52   | 53 | 52  | 54 | 56 | 45 | 46  | 44 |
| Nilai           |   | 75                 | 77 | 73  | 83 | 87   | 88 | 87  | 90 | 93 | 75 | 77  | 73 |
| Rata-Rata Nilai |   | 82                 |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
| Kategori        |   | Tinggi             |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 25. Data aktivitas Guru SDN Genengan 2**

| No              | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|-----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                 |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                 |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1               | Menjelaskan petunjuk pelaksanaan pembelajaran   | 4                  | 3  | 3   | 5  | 5    | 5  | 5   | 5  | 5  | 4  | 3   | 3  |
| 2               | Menjelaskan materi pelajaran  | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 3               | Mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan produk budaya Jawa  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 4  | 5  | 3  | 3   | 4  |
| 4               | Memotivasi siswa melakukan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  | 4  | 3  | 3   | 3  |
| 5               | Mengarahkan siswa dalam menyelesaikan masalah masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa   | 4                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 5  | 4   | 5  | 5  | 4  | 4   | 4  |
| 6               | Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan masalah yang berkaitan dengan nilai-nilai budaya Jawa yang sedang dikerjakan oleh siswa. | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  | 4  | 3  | 3   | 4  |
| 7               | Memberikan bantuan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah yang dibutuhkan.  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  | 4  | 3  | 3   | 3  |
| 8               | Merespon setiap pertanyaan yang diajukan siswa  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 5   | 5  | 5  | 3  | 3   | 3  |
| 9               | Memberikan kesempatan yang sama pada siswa dalam menyajikan hasil kerjanya.   | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 3  | 3   | 4  |
| 10              | Memberikan respons terhadap hasil kerja siswa.  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 4  | 4   | 5  | 5  | 3  | 3   | 4  |
| 11              | Memberikan kesimpulan terhadap paparan hasil kerja siswa.   | 4                  | 3  | 3   | 4  | 5    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 3   | 3  |
| 12              | Menutup proses pembelajaran.  | 4                  | 3  | 4   | 4  | 4    | 5  | 5   | 5  | 5  | 4  | 3   | 4  |
| Jumlah skor     |   | 41                 | 38 | 43  | 49 | 50   | 52 | 51  | 56 | 57 | 41 | 38  | 43 |
| Nilai           |   | 68                 | 63 | 72  | 82 | 83   | 87 | 85  | 93 | 95 | 68 | 63  | 77 |
| Rata-Rata nilai |   | <b>78</b>          |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
| Kategori        |   | <b>Tinggi</b>      |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 26. Data Aktivitas Siswa SDN Kawedanan 2**

| No              | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|-----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                 |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                 |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1               | Menyiapkan perlengkapan belajarnya  | 4                  | 4  | 3   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 2               | Memperhatikan penjelasan guru   | 4                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 3               | Membaca sumber belajar  | 3                  | 4  | 4   | 3  | 4    | 3  | 3   | 3  | 3  | 3  | 4   | 4  |
| 4               | Melakukan penyelesaian masalah  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 3    | 3  | 3   | 3  | 3  | 4  | 4   | 4  |
| 5               | Diskusi kelompok  | 4                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
| 6               | Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain   | 3                  | 4  | 4   | 3  | 3    | 4  | 4   | 3  | 3  | 4  | 5   | 5  |
| 7               | Kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan matematika  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| 8               | Memaparkan hasil kerja dalam menyelesaikan permasalahan matematika                                    | 4                  | 3  | 4   | 3  | 4    | 3  | 4   | 3  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 9               | Menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain.   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 10              | Keterlibatan seluruh anggota kelompok dalam menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain. | 4                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 4  | 5   | 4  | 4  | 5  | 5   | 4  |
| 11              | Memberikan kesimpulan dalam proses pemaparan hasil kerja.   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 5   | 5  |
| Jumlah          |   | 38                 | 38 | 39  | 37 | 36   | 37 | 42  | 40 | 42 | 46 | 49  | 48 |
| Nilai           |   | 69                 | 69 | 71  | 67 | 66   | 67 | 76  | 73 | 76 | 84 | 89  | 87 |
| Rata-rata Nilai |   | 75                 |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
| Kategori        |   | Tinggi             |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 27. Data Aktivitas Siswa SDN Ngunut**

| No             | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1              | Menyiapkan perlengkapan belajarnya  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| 2              | Memperhatikan penjelasan guru   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 4   | 5  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| 3              | Membaca sumber belajar  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 4    | 4  | 3   | 3  | 3  | 3  | 4   | 4  |
| 4              | Melakukan penyelesaian masalah  | 3                  | 4  | 3   | 4  | 3    | 3  | 3   | 3  | 3  | 4  | 4   | 4  |
| 5              | Diskusi kelompok  | 4                  | 3  | 3   | 3  | 5    | 3  | 4   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
| 6              | Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain   | 3                  | 4  | 4   | 3  | 3    | 4  | 4   | 3  | 3  | 4  | 5   | 5  |
| 7              | Kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan matematika  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| 8              | Memaparkan hasil kerja dalam menyelesaikan permasalahan matematika                                    | 4                  | 3  | 4   | 3  | 4    | 3  | 3   | 3  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 9              | Menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain.   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| 10             | Keterlibatan seluruh anggota kelompok dalam menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain. | 4                  | 3  | 3   | 4  | 3    | 4  | 5   | 4  | 4  | 5  | 5   | 4  |
| 11             | Memberikan kesimpulan dalam proses pemaparan hasil kerja.   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  |
| Jumlah         |   | 36                 | 37 | 37  | 38 | 39   | 38 | 41  | 41 | 43 | 47 | 49  | 50 |
| Rata-Rata Skor |   | 41                 |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 28. Data Aktivitas Siswa SDN Rejosari**

| No             | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |    |
|----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|----|
|                |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |    |
|                |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |    |
| 1              | Menyiapkan perlengkapan belajarnya  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 4    | 4  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 5  | 5  |
| 2              | Memperhatikan penjelasan guru   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 4   | 5  | 5  | 5  | 5   | 5  | 5  |
| 3              | Membaca sumber belajar  | 3                  | 4  | 4   | 3  | 3    | 4  | 3   | 3  | 3  | 3  | 3   | 4  | 4  |
| 4              | Melakukan penyelesaian masalah  | 3                  | 4  | 3   | 4  | 3    | 3  | 3   | 3  | 3  | 4  | 4   | 4  | 4  |
| 5              | Diskusi kelompok  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 4   | 4  | 4  | 5  | 4   | 5  | 5  |
| 6              | Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 3    | 4  | 4   | 3  | 3  | 4  | 5   | 5  | 5  |
| 7              | Kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan matematika  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 5  | 5  |
| 8              | Memaparkan hasil kerja dalam menyelesaikan permasalahan matematika                                    | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 3   | 3  | 4  | 4  | 4   | 4  | 4  |
| 9              | Menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain.   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  | 5  |
| 10             | Keterlibatan seluruh anggota kelompok dalam menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain. | 3                  | 3  | 3   | 4  | 3    | 4  | 5   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  | 4  |
| 11             | Memberikan kesimpulan dalam proses pemaparan hasil kerja.   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 4   | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  | 5  |
| Jumlah         |   | 33                 | 38 | 35  | 37 | 37   | 38 | 41  | 41 | 43 | 47 | 49  | 51 | 51 |
| Rata-Rata Skor |   | 41                 |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |    |

**Lampiran 30. Data Aktivitas Siswa SDN Genengan 2**

| No             | Indikator Penilaian   | Penilaian Observer |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |
|----------------|---|--------------------|----|-----|----|------|----|-----|----|----|----|-----|----|
|                |   | PI                 |    | PII |    | PIII |    | PIV |    | PV |    | PIV |    |
|                |   | 1                  | 2  | 1   | 2  | 1    | 2  | 1   | 2  | 1  | 2  | 1   | 2  |
| 1              | Menyiapkan perlengkapan belajarnya  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 5  | 5   | 5  |
| 2              | Memperhatikan penjelasan guru   | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 4  | 5  | 4  | 5   | 5  |
| 3              | Membaca sumber belajar  | 3                  | 4  | 4   | 4  | 3    | 4  | 3   | 3  | 3  | 3  | 4   | 4  |
| 4              | Melakukan penyelesaian masalah  | 3                  | 3  | 3   | 4  | 3    | 3  | 3   | 3  | 3  | 4  | 5   | 4  |
| 5              | Diskusi kelompok  | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 4   | 4  | 4  | 5  | 4   | 5  |
| 6              | Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 4    | 4  | 4   | 3  | 3  | 4  | 5   | 5  |
| 7              | Kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan matematika  | 3                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 4  | 4   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
| 8              | Memaparkan hasil kerja dalam menyelesaikan permasalahan matematika                                    | 3                  | 3  | 3   | 3  | 4    | 3  | 3   | 3  | 4  | 5  | 4   | 5  |
| 9              | Menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain.   | 3                  | 4  | 3   | 3  | 3    | 3  | 3   | 4  | 5  | 4  | 4   | 5  |
| 10             | Keterlibatan seluruh anggota kelompok dalam menanggapi pertanyaan/masukan dari anggota kelompok lain. | 3                  | 3  | 3   | 4  | 3    | 4  | 5   | 4  | 4  | 5  | 5   | 5  |
| 11             | Memberikan kesimpulan dalam proses pemaparan hasil kerja.   | 3                  | 3  | 4   | 4  | 3    | 3  | 4   | 5  | 4  | 4  | 5   | 5  |
| Jumlah         |   | 33                 | 36 | 36  | 38 | 38   | 39 | 41  | 41 | 44 | 48 | 51  | 53 |
| Rata-Rata Skor |   | 42                 |    |     |    |      |    |     |    |    |    |     |    |

**Lampiran 31. Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Kawedanan 2**

| No.                                    | Aspek yang dinilai  | Respon Siswa    |                       | Persentase (%) |    |
|--|---|-----------------|-----------------------|----------------|----|
|  |   | Senang          | Tidak Senang          |                |    |
| 1.                                     | <b>Bagaimana perasaanmu terhadap:</b>   |                 |                       |                |    |
|  | i. Muatan materi pelajaran  | 30              | 6                     | 83             | 17 |
|  | j. Buku siswa   | 29              | 7                     | 81             | 19 |
|  | k. Suasana belajar di kelas   | 32              | 4                     | 89             | 11 |
|  | l. Cara guru mengajar   | 33              | 3                     | 92             | 8  |
| 2.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |                |    |
|  | <b>Bagaimana pendapatmu tentang :</b>   |                 |                       |                |    |
|  | i. Muatan materi pelajaran  | 31              | 5                     | 86             | 14 |
|  | j. Buku siswa   | 30              | 6                     | 83             | 17 |
|  | k. Suasana belajar di kelas   | 30              | 6                     | 83             | 17 |
|  | l. Cara guru mengajar   | 28              | 8                     | 78             | 22 |
| 3.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Berminat</b> | <b>Tidak Berminat</b> |                |    |
|  | Apakah kamu berminat mengikuti kegiatan belajar selanjutnya seperti yang telah kamu ikuti sekarang?                   | 31              | 5                     | 86             | 14 |
| 4.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |                |    |
|  | <b>Pendapatmu tentang Buku Siswa</b>  |                 |                       |                |    |
|  | e. Apakah kamu dapat memahami bahasa yang digunakan dalam Buku Siswa?   | 29              | 7                     | 81             | 19 |
|  | f. Apakah kamu tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Siswa? | 28              | 8                     | 78             | 22 |
| <b>Jumlah Rata-rata dan Persentase</b> |   | 28              | 8                     | 78             | 22 |

**Lampiran 32. Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Ngunut**

| No.                                    | Aspek yang dinilai  | Respon Siswa    |                       | Persentase (%) |    |
|--|---|-----------------|-----------------------|----------------|----|
|  |   | Senang          | Tidak Senang          |                |    |
| 1.                                     | <b>Bagaimana perasaanmu terhadap:</b>   |                 |                       |                |    |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 6               | 0                     | 100            | 0  |
|  | b. Buku siswa   | 5               | 1                     | 83             | 17 |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 6               | 0                     | 100            | 0  |
|  | d. Cara guru mengajar   | 5               | 1                     | 83             | 17 |
| 2.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |                |    |
|  | <b>Bagaimana pendapatmu tentang :</b>   |                 |                       |                |    |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 6               | 0                     | 100            | 0  |
|  | b. Buku siswa   | 6               | 0                     | 100            | 0  |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 6               | 0                     | 100            | 0  |
| 3.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Berminat</b> | <b>Tidak Berminat</b> |                |    |
|  | Apakah Anda berminat mengikuti kegiatan belajar selanjutnya seperti yang telah kamu ikuti sekarang?                   | 6               | 0                     | 100            | 0  |
| 4.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |                |    |
|  | <b>Pendapatmu tentang Buku Siswa</b>  |                 |                       |                |    |
|  | a. Apakah kamu dapat memahami bahasa yang digunakan dalam Buku Siswa?   | 5               | 1                     | 83             | 17 |
|  | b. Apakah kamu tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Siswa? | 6               | 0                     | 100            | 0  |
| <b>Jumlah Rata-rata dan Persentase</b> |   | 5               | 1                     | 83             | 17 |

**Lampiran 33. Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Rejosari**

| No.                                    | Aspek yang dinilai  | Respon Siswa    |                       | Persentase (%) |   |
|--|---|-----------------|-----------------------|----------------|---|
|  |   | Senang          | Tidak Senang          |                |   |
| 1.                                     | <b>Bagaimana perasaanmu terhadap:</b>   |                 |                       |                |   |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 48              | 3                     | 94             | 6 |
|  | b. Buku siswa   | 49              | 2                     | 96             | 4 |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 49              | 2                     | 96             | 2 |
|  | d. Cara guru mengajar   | 47              | 4                     | 92             | 8 |
| 2.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |                |   |
|  | <b>Bagaimana pendapatmu tentang :</b>   |                 |                       |                |   |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 49              | 2                     | 96             | 4 |
|  | b. Buku siswa   | 49              | 2                     | 96             | 4 |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 48              | 3                     | 94             | 6 |
| 3.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Berminat</b> | <b>Tidak Berminat</b> |                |   |
|  | Apakah Anda berminat mengikuti kegiatan belajar selanjutnya seperti yang telah kamu ikuti sekarang?                   | 50              | 1                     | 98             | 2 |
| 4.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |                |   |
|  | <b>Pendapatmu tentang Buku Siswa</b>  |                 |                       |                |   |
|  | a. Apakah kamu dapat memahami bahasa yang digunakan dalam Buku Siswa?   | 47              | 4                     | 92             | 8 |
|  | b. Apakah kamu tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Siswa? | 49              | 2                     | 96             | 4 |
| <b>Jumlah Rata-rata dan Persentase</b> |   | 48              | 3                     | 94             | 6 |

**Lampiran 34. Respon Siswa terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Genengan 2**

| No.                                    | Aspek yang dinilai  | Respon Siswa    |                       | Persentase (%) |    |
|--|---|-----------------|-----------------------|----------------|----|
|  |   | Senang          | Tidak Senang          |                |    |
| 1.                                     | <b>Bagaimana perasaanmu terhadap:</b>   |                 |                       |                |    |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 33              | 4                     | 89             | 11 |
|  | b. Buku siswa   | 34              | 3                     | 92             | 8  |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 36              | 1                     | 97             | 3  |
|  | d. Cara guru mengajar   | 35              | 2                     | 95             | 5  |
| 2.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |                |    |
|  | <b>Bagaimana pendapatmu tentang :</b>   |                 |                       |                |    |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | 33              | 4                     | 89             | 11 |
|  | b. Buku siswa   | 33              | 4                     | 89             | 11 |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | 37              | 0                     | 100            | 0  |
|  | d. Cara guru mengajar   | 35              | 2                     | 95             | 5  |
| 3.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Berminat</b> | <b>Tidak Berminat</b> |                |    |
|  | Apakah Anda berminat mengikuti kegiatan belajar selanjutnya seperti yang telah kamu ikuti sekarang?                   | 35              | 2                     | 95             | 5  |
| 4.                                     | <b>Aspek yang dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |                |    |
|  | <b>Pendapatmu tentang Buku Siswa</b>  |                 |                       |                |    |
|  | a. Apakah kamu dapat memahami bahasa yang digunakan dalam Buku Siswa?   | 33              | 4                     | 89             | 11 |
|  | b. Apakah kamu tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Siswa? | 34              | 3                     | 92             | 8  |
| <b>Jumlah Rata-rata dan Persentase</b> |   | 35              | 2                     | 95             | 5  |

**Lampiran 35. Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Kawedanan 2**

Nama Guru : AS, S.Pd.

Mengajar di Kelas : V

| No.  | Aspek yang Dinilai  | Menarik         | Tidak Menarik         |
|--|---|-----------------|-----------------------|
| 1.   | <b>Bagaimana pendapat Anda dengan:</b>  |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara guru membelajarkan siswa  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Muatan materi, buku guru, buku siswa, suasana belajar, dan cara guru membelajarkan siswa sangat inovatif. Siswa terlihat antusias dalam belajar. Memadukan matematika dan unsur budaya |   |                 |                       |
| 2.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |
|  | <b>Bagaimana pendapat Anda tentang:</b>   |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara membelajarkan siswa   | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Kreatif dan inspiratif   |   |                 |                       |
| 3.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Tertarik</b> | <b>Tidak Tertarik</b> |
|  | Apakah Anda tertarik untuk membelajarkannya seperti yang telah Anda belajarkan sekarang?  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Model yang dikembangkan membuat siswa aktif untuk belajar matematika   |   |                 |                       |
| 4.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |
|  | <b>Pendapat Anda tentang Buku Siswa dan Buku Guru</b>   |                 |                       |
|  | a. Apakah Anda mudah menggunakan Buku Guru?   | √               |                       |
|  | b. Apakah Anda mudah membelajarkan Buku Siswa kepada siswa Anda?  | √               |                       |
|  | c. Apakah Anda tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Guru dan Buku Siswa? | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Buku guru dan buku siswa sangat baik, disamping gambarnya yang menarik, juga inovatif  |   |                 |                       |

**Lampiran 36. Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Ngunut**

Nama Guru : ARS, S.Pd.

Mengajar di Kelas : V

| No.  | Aspek yang Dinilai  | Menarik         | Tidak Menarik         |
|--|---|-----------------|-----------------------|
| 1.   | <b>Bagaimana pendapat Anda dengan:</b>  |                 |                       |
|  | e. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | f. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | g. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | h. Cara guru membelajarkan siswa  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Guru dan siswa saling mengisi. Kelas menjadi lebih hidup. Siswanya sangat senang belajar matematika terutama ketika mengamati produk budaya  |   |                 |                       |
| 2.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |
|  | <b>Bagaimana pendapat Anda tentang:</b>   |                 |                       |
|  | e. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | f. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | g. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | h. Cara membelajarkan siswa   | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Saya rasa ini hal baru di semua aspek. Hal baru dalam materi yang memanfaatkan produk budaya, buku yang inovatif dan cara belajar yang baru dan tidak biasa  |   |                 |                       |
| 3.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Tertarik</b> | <b>Tidak Tertarik</b> |
|  | Apakah Anda tertarik untuk membelajarkannya seperti yang telah Anda belajarkan sekarang?  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Saya tertarik dengan pembelajarannya. Anak-anak terlihat senang mengamati benda budaya dan guru memfasilitasi segala permasalahan siswa dalam pemecahan masalahnya   |   |                 |                       |
| 4.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |
|  | <b>Pendapat Anda tentang Buku Siswa dan Buku Guru</b>   |                 |                       |
|  | d. Apakah Anda mudah menggunakan Buku Guru?   | √               |                       |
|  | e. Apakah Anda mudah membelajarkan Buku Siswa kepada siswa Anda?  | √               |                       |
|  | f. Apakah Anda tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Guru dan Buku Siswa? | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Penampilan buku, baik buku guru dan buku siswa sudah menarik karena terdapat petunjuk yang jelas, mudah dipahami, serta di dalam buku sudah ada gambar, ilustrasi, dan tulisan yang sesuai sehingga guru mudah menggunakannya. |   |                 |                       |

**Lampiran 37. Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Rejosari**

Nama Guru : AEWK, S.Pd.

Mengajar di Kelas : V

| No.  | Aspek yang Dinilai  | Menarik         | Tidak Menarik         |
|--|---|-----------------|-----------------------|
| 1.   | <b>Bagaimana pendapat Anda dengan:</b>  |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara guru membelajarkan siswa  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Semuanya OK sekali. Matematika dan budaya jadi satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Budaya yang sudah mulai dilupakan bisa dikenalkan kembali         |   |                 |                       |
| 2.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |
|  | <b>Bagaimana pendapat Anda tentang:</b>   |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara membelajarkan siswa   | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Anak-anak antusias untuk melakukan aktivitas matematika dalam hal mengamati caping, tumbu, makanan tradisional, dll.                                   |   |                 |                       |
| 3  | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Tertarik</b> | <b>Tidak Tertarik</b> |
|  | Apakah Anda tertarik untuk membelajarkannya seperti yang telah Anda belajarkan sekarang?  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Bisa diterapkan seterusnya karena model pembelajaran dan langkah-lankahnya mudah untuk diterapkan. Kalau bisa RPP nya diperbanyak di materi yang lain. |   |                 |                       |
| 4.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |
|  | <b>Pendapat Anda tentang Buku Siswa dan Buku Guru</b>   |                 |                       |
|  | a. Apakah Anda mudah menggunakan Buku Guru?   | √               |                       |
|  | b. Apakah Anda mudah membelajarkan Buku Siswa kepada siswa Anda?  | √               |                       |
|  | c. Apakah Anda tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Guru dan Buku Siswa? | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b><br>Isi buku, gambar yang disajikan sangat menarik.  |   |                 |                       |

**Lampiran 38. Respon Guru terhadap MPMR-BNNBJ di SDN Genengan 2**

Nama Guru : RDP, S.Pd.

Mengajar di Kelas : V

| No.  | Aspek yang Dinilai  | Menarik         | Tidak Menarik         |
|--|---|-----------------|-----------------------|
| 1.   | <b>Bagaimana pendapat Anda dengan:</b>  |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara guru membelajarkan siswa  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b>   |   |                 |                       |
| Pembelajaran matematika berbasis budaya Jawa merupakan kebaruan dalam belajar matematika. Dan siswa sangat antusias              |   |                 |                       |
| 2.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Baru</b>     | <b>Tidak Baru</b>     |
|  | <b>Bagaimana pendapat Anda tentang:</b>   |                 |                       |
|  | a. Muatan materi pelajaran  | √               |                       |
|  | b. Buku Guru dan Buku Siswa   | √               |                       |
|  | c. Suasana belajar di kelas   | √               |                       |
|  | d. Cara membelajarkan siswa   | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b>   |   |                 |                       |
| Siswa merasa senang dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Semuanya hal baru menurut saya  |   |                 |                       |
| 3.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Tertarik</b> | <b>Tidak Tertarik</b> |
|  | Apakah Anda tertarik untuk membelajarkannya seperti yang telah Anda belajarkan sekarang?  | √               |                       |
| <b>Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:</b>   |   |                 |                       |
| Aktivitas yang dilakukan dalam belajar matematika sangat menarik dan saya tertarik untuk melanjutkan pembelajaran yang demikian. |   |                 |                       |
| 4.   | <b>Aspek yang Dinilai</b>   | <b>Ya</b>       | <b>Tidak</b>          |
|  | <b>Pendapat Anda tentang Buku Siswa dan Buku Guru</b>   |                 |                       |
|  | a. Apakah Anda mudah menggunakan Buku Guru?   | √               |                       |
|  | b. Apakah Anda mudah membelajarkan Buku Siswa kepada siswa Anda?  | √               |                       |
|  | c. Apakah Anda tertarik pada penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, dan letak gambar) yang terdapat pada Buku Guru dan Buku Siswa? | √               |                       |

**Berilah alasan singkat atas jawaban yang diberikan:**  
Materi yang ada dalam buku siswa dan guru mudah dipahami.

**Lampiran 39. Nilai Pretest & Postes Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol**

| <b>DATA KELAS EKSPERIMEN</b> |             |            |            | <b>DATA KELAS KONTROL</b> |             |            |            |
|------------------------------|-------------|------------|------------|---------------------------|-------------|------------|------------|
| <b>No</b>                    | <b>Nama</b> | <b>POS</b> | <b>PRE</b> | <b>No</b>                 | <b>Nama</b> | <b>POS</b> | <b>PRE</b> |
| 1                            | S-01        | 71         | 70         | 1                         | S-01        | 75         | 50         |
| 2                            | S-02        | 88         | 67         | 2                         | S-02        | 72         | 63         |
| 3                            | S-03        | 87         | 78         | 3                         | S-03        | 56         | 49         |
| 4                            | S-04        | 84         | 68         | 4                         | S-04        | 71         | 58         |
| 5                            | S-05        | 93         | 63         | 5                         | S-05        | 70         | 59         |
| 6                            | S-06        | 83         | 70         | 6                         | S-06        | 69         | 65         |
| 7                            | S-07        | 82         | 66         | 7                         | S-07        | 68         | 63         |
| 8                            | S-08        | 66         | 64         | 8                         | S-08        | 68         | 79         |
| 9                            | S-09        | 76         | 61         | 9                         | S-09        | 67         | 58         |
| 10                           | S-10        | 91         | 69         | 10                        | S-10        | 60         | 78         |
| 11                           | S-11        | 68         | 61         | 11                        | S-11        | 84         | 69         |
| 12                           | S-12        | 76         | 79         | 12                        | S-12        | 73         | 51         |
| 13                           | S-13        | 90         | 49         | 13                        | S-13        | 55         | 68         |
| 14                           | S-14        | 76         | 52         | 14                        | S-14        | 67         | 67         |
| 15                           | S-15        | 76         | 61         | 15                        | S-15        | 67         | 76         |
| 16                           | S-16        | 82         | 77         | 16                        | S-16        | 66         | 67         |
| 17                           | S-17        | 81         | 63         | 17                        | S-17        | 66         | 66         |
| 18                           | S-18        | 72         | 74         | 18                        | S-18        | 75         | 75         |
| 19                           | S-19        | 78         | 76         | 19                        | S-19        | 84         | 74         |
| 20                           | S-20        | 78         | 49         | 20                        | S-20        | 65         | 53         |
| 21                           | S-21        | 65         | 56         | 21                        | S-21        | 64         | 59         |
| 22                           | S-22        | 63         | 60         | 22                        | S-22        | 82         | 73         |
| 23                           | S-23        | 80         | 73         | 23                        | S-23        | 80         | 63         |
| 24                           | S-24        | 79         | 59         | 24                        | S-24        | 79         | 62         |
| 25                           | S-25        | 79         | 60         | 25                        | S-25        | 74         | 49         |
| 26                           | S-26        | 78         | 51         | 26                        | S-26        | 57         | 70         |
| 27                           | S-27        | 89         | 50         | 27                        | S-27        | 59         | 61         |
| 28                           | S-28        | 72         | 56         | 28                        | S-28        | 78         | 52         |
| 29                           | S-29        | 87         | 59         | 29                        | S-29        | 61         | 60         |
| 30                           | S-30        | 70         | 63         | 30                        | S-30        | 76         | 56         |
| 31                           | S-31        | 97         | 55         | 31                        | S-31        | 61         | 58         |
| 32                           | S-32        | 66         | 54         | 32                        | S-32        | 72         | 61         |
| 33                           | S-33        | 80         | 71         | 33                        | S-33        | 68         | 60         |
| 34                           | S-34        | 66         | 49         | 34                        | S-34        | 72         | 69         |
| 35                           | S-35        | 94         | 56         | 35                        | S-35        | 60         | 52         |
| 36                           | S-36        | 64         | 62         | 36                        | S-36        | 69         | 77         |
| 37                           | S-37        | 81         | 61         | 37                        | S-37        | 68         | 65         |
| 38                           | S-38        | 65         | 61         | 38                        | S-38        | 73         | 64         |

|    |      |    |    |  |    |      |    |    |
|----|------|----|----|--|----|------|----|----|
| 39 | S-39 | 85 | 54 |  | 39 | S-39 | 72 | 53 |
| 40 | S-40 | 94 | 68 |  | 40 | S-40 | 74 | 64 |
| 41 | S-41 | 85 | 65 |  | 41 | S-41 | 69 | 62 |
| 42 | S-42 | 72 | 69 |  | 42 | S-42 | 81 | 78 |
| 43 | S-43 | 93 | 70 |  | 43 | S-43 | 62 | 68 |
| 44 | S-44 | 84 | 71 |  | 44 | S-44 | 71 | 67 |
| 45 | S-45 | 80 | 66 |  | 45 | S-45 | 74 | 79 |
| 46 | S-46 | 92 | 79 |  | 46 | S-46 | 79 | 66 |
| 47 | S-47 | 79 | 57 |  | 47 | S-47 | 70 | 51 |
| 48 | S-48 | 82 | 67 |  | 48 | S-48 | 65 | 75 |
| 49 | S-49 | 77 | 70 |  | 49 | S-49 | 76 | 64 |
| 50 | S-50 | 83 | 77 |  | 50 | S-50 | 60 | 74 |
| 51 | S-51 | 91 | 65 |  | 51 | S-51 | 66 | 54 |
| 52 | S-52 | 81 | 63 |  | 52 | S-52 | 66 | 53 |
| 53 | S-53 | 73 | 76 |  | 53 | S-53 | 82 | 62 |
| 54 | S-54 | 79 | 56 |  | 54 | S-54 | 58 | 61 |
| 55 | S-55 | 79 | 63 |  | 55 | S-55 | 73 | 60 |
| 56 | S-56 | 82 | 62 |  | 56 | S-56 | 75 | 71 |
| 57 | S-57 | 81 | 83 |  | 57 | S-57 | 82 | 54 |
| 58 | S-58 | 76 | 56 |  | 58 | S-58 | 67 | 60 |
| 59 | S-59 | 62 | 73 |  | 59 | S-59 | 57 | 64 |
| 60 | S-60 | 60 | 75 |  | 60 | S-60 | 68 | 69 |
| 61 | S-61 | 60 | 80 |  | 61 | S-61 | 59 | 60 |
| 62 | S-62 | 77 | 63 |  | 62 | S-62 | 87 | 62 |
| 63 | S-63 | 60 | 55 |  | 63 | S-63 | 78 | 51 |
| 64 | S-64 | 62 | 65 |  | 64 | S-64 | 77 | 69 |
| 65 | S-65 | 61 | 55 |  | 65 | S-65 | 75 | 68 |
| 66 | S-66 | 77 | 69 |  | 66 | S-66 | 73 | 55 |
| 67 | S-67 | 77 | 64 |  | 67 | S-67 | 58 | 70 |
| 68 | S-68 | 97 | 55 |  | 68 | S-68 | 80 | 77 |
| 69 | S-69 | 65 | 69 |  | 69 | S-69 | 87 | 68 |
| 70 | S-70 | 93 | 68 |  | 70 | S-70 | 77 | 66 |
| 71 | S-71 | 77 | 65 |  | 71 | S-71 | 87 | 54 |
| 72 | S-72 | 64 | 62 |  | 72 | S-72 | 74 | 65 |
| 73 | S-73 | 73 | 65 |  | 73 | S-73 | 58 | 67 |
| 74 | S-74 | 75 | 67 |  | 74 | S-74 | 71 | 57 |
| 75 | S-75 | 94 | 59 |  | 75 | S-75 | 70 | 77 |
| 76 | S-76 | 88 | 80 |  | 76 | S-76 | 84 | 69 |
| 77 | S-77 | 73 | 68 |  | 77 | S-77 | 71 | 68 |
| 78 | S-78 | 97 | 53 |  | 78 | S-78 | 72 | 57 |
| 79 | S-79 | 92 | 67 |  | 79 | S-79 | 61 | 64 |

|     |       |    |    |  |     |       |    |    |
|-----|-------|----|----|--|-----|-------|----|----|
| 80  | S-80  | 70 | 66 |  | 80  | S-80  | 71 | 76 |
| 81  | S-81  | 68 | 68 |  | 81  | S-81  | 83 | 55 |
| 82  | S-82  | 91 | 67 |  | 82  | S-82  | 81 | 63 |
| 83  | S-83  | 86 | 72 |  | 83  | S-83  | 59 | 74 |
| 84  | S-84  | 83 | 79 |  | 84  | S-84  | 59 | 62 |
| 85  | S-85  | 70 | 64 |  | 85  | S-85  | 70 | 59 |
| 86  | S-86  | 89 | 62 |  | 86  | S-86  | 59 | 62 |
| 87  | S-87  | 82 | 78 |  | 87  | S-87  | 67 | 61 |
| 88  | S-88  | 71 | 76 |  | 88  | S-88  | 67 | 59 |
| 89  | S-89  | 81 | 75 |  | 89  | S-89  | 64 | 46 |
| 90  | S-90  | 75 | 65 |  | 90  | S-90  | 63 | 52 |
| 91  | S-91  | 75 | 56 |  | 91  | S-91  | 63 | 47 |
| 92  | S-92  | 80 | 57 |  | 92  | S-92  | 69 | 46 |
| 93  | S-93  | 77 | 74 |  | 93  | S-93  | 69 | 73 |
| 94  | S-94  | 79 | 57 |  | 94  | S-94  | 69 | 71 |
| 95  | S-95  | 60 | 70 |  | 95  | S-95  | 71 | 61 |
| 96  | S-96  | 89 | 55 |  | 96  | S-96  | 70 | 61 |
| 97  | S-97  | 84 | 74 |  | 97  | S-97  | 83 | 69 |
| 98  | S-98  | 83 | 50 |  | 98  | S-98  | 72 | 55 |
| 99  | S-99  | 69 | 71 |  | 99  | S-99  | 66 | 68 |
| 100 | S-100 | 74 | 69 |  | 100 | S-100 | 78 | 50 |
| 101 | S-101 | 78 | 72 |  | 101 | S-101 | 69 | 82 |
| 102 | S-102 | 90 | 68 |  | 102 | S-102 | 65 | 79 |
| 103 | S-103 | 83 | 77 |  | 103 | S-103 | 68 | 67 |
| 104 | S-104 | 82 | 83 |  | 104 | S-104 | 73 | 48 |
| 105 | S-105 | 90 | 66 |  | 105 | S-105 | 66 | 82 |
| 106 | S-106 | 75 | 83 |  | 106 | S-106 | 82 | 47 |
| 107 | S-107 | 69 | 54 |  | 107 | S-107 | 53 | 72 |
| 108 | S-108 | 88 | 53 |  | 108 | S-108 | 54 | 48 |
| 109 | S-109 | 74 | 64 |  | 109 | S-109 | 65 | 72 |
| 110 | S-110 | 86 | 67 |  | 110 | S-110 | 81 | 78 |
| 111 | S-111 | 68 | 66 |  | 111 | S-111 | 65 | 67 |
| 112 | S-112 | 63 | 62 |  | 112 | S-112 | 73 | 66 |
| 113 | S-113 | 69 | 64 |  | 113 | S-113 | 80 | 76 |
| 114 | S-114 | 74 | 58 |  | 114 | S-114 | 53 | 66 |
| 115 | S-115 | 75 | 66 |  | 115 | S-115 | 60 | 66 |
| 116 | S-116 | 84 | 75 |  | 116 | S-116 | 62 | 75 |
| 117 | S-117 | 74 | 72 |  | 117 | S-117 | 79 | 65 |
| 118 | S-118 | 78 | 52 |  | 118 | S-118 | 60 | 73 |
| 119 | S-119 | 76 | 51 |  | 119 | S-119 | 64 | 57 |
| 120 | S-120 | 79 | 64 |  | 120 | S-120 | 53 | 70 |

|           |       |       |       |  |               |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|--|---------------|-------|-------|-------|
| 121       | S-121 | 78    | 70    |  | 121           | S-121 | 56    | 82    |
| 122       | S-122 | 80    | 70    |  | 122           | S-122 | 62    | 65    |
| 123       | S-123 | 61    | 58    |  | 123           | S-123 | 63    | 56    |
| 124       | S-124 | 83    | 55    |  | 124           | S-124 | 64    | 56    |
| 125       | S-125 | 81    | 62    |  | 125           | S-125 | 60    | 65    |
| 126       | S-126 | 71    | 60    |  | 126           | S-126 | 55    | 64    |
| 127       | S-127 | 84    | 60    |  | 127           | S-127 | 75    | 63    |
| 128       | S-128 | 92    | 62    |  | 128           | S-128 | 55    | 63    |
| 129       | S-129 | 85    | 58    |  | 129           | S-129 | 59    | 46    |
| 130       | S-130 | 84    | 70    |  | 130           | S-130 | 56    | 55    |
|           |       |       |       |  | 131           | S-131 | 60    | 58    |
| Rata-rata |       | 78,42 | 64,88 |  | <b>Jumlah</b> |       | 68,86 | 63,64 |

**Peningkatan Nilai Pretes ke Postes Kelas Eksperimen**

| No | Siswa | Pretes | Postes | peningkatan | N-Gain   | kategori |
|----|-------|--------|--------|-------------|----------|----------|
| 1  | S-01  | 70     | 85     | 15          | 0.5      | Sedang   |
| 2  | S-02  | 67     | 88     | 21          | 0.636364 | Sedang   |
| 3  | S-03  | 78     | 87     | 9           | 0.409091 | Sedang   |
| 4  | S-04  | 68     | 84     | 16          | 0.5      | Sedang   |
| 5  | S-05  | 63     | 93     | 30          | 0.810811 | Tinggi   |
| 6  | S-06  | 70     | 76     | 6           | 0.2      | Rendah   |
| 7  | S-07  | 66     | 82     | 16          | 0.470588 | Sedang   |
| 8  | S-08  | 64     | 66     | 2           | 0.055556 | rendah   |
| 9  | S-09  | 61     | 76     | 15          | 0.384615 | Sedang   |
| 10 | S-10  | 69     | 91     | 22          | 0.709677 | Tinggi   |
| 11 | S-11  | 61     | 68     | 7           | 0.179487 | Rendah   |
| 12 | S-12  | 79     | 83     | 4           | 0.190476 | Rendah   |
| 13 | S-13  | 49     | 60     | 11          | 0.215686 | Rendah   |
| 14 | S-14  | 52     | 76     | 24          | 0.5      | Sedang   |
| 15 | S-15  | 61     | 76     | 15          | 0.384615 | Sedang   |
| 16 | S-16  | 77     | 82     | 5           | 0.217391 | Rendah   |
| 17 | S-17  | 63     | 81     | 18          | 0.486486 | Sedang   |
| 18 | S-18  | 74     | 79     | 5           | 0.192308 | Rendah   |
| 19 | S-19  | 76     | 78     | 2           | 0.083333 | Rendah   |
| 20 | S-20  | 49     | 78     | 29          | 0.568627 | Sedang   |
| 21 | S-21  | 56     | 65     | 9           | 0.204545 | Rendah   |
| 22 | S-22  | 60     | 63     | 3           | 0.075    | Rendah   |
| 23 | S-23  | 73     | 80     | 7           | 0.259259 | Rendah   |
| 24 | S-24  | 59     | 72     | 13          | 0.317073 | Sedang   |
| 25 | S-25  | 60     | 79     | 19          | 0.475    | Sedang   |
| 26 | S-26  | 51     | 78     | 27          | 0.55102  | Sedang   |
| 27 | S-27  | 50     | 89     | 39          | 0.78     | Tinggi   |
| 28 | S-28  | 56     | 72     | 16          | 0.363636 | Sedang   |
| 29 | S-29  | 59     | 87     | 28          | 0.682927 | Sedang   |
| 30 | S-30  | 63     | 70     | 7           | 0.189189 | Rendah   |
| 31 | S-31  | 55     | 81     | 26          | 0.577778 | Sedang   |
| 32 | S-32  | 54     | 66     | 12          | 0.26087  | Rendah   |
| 33 | S-33  | 71     | 80     | 9           | 0.310345 | Sedang   |
| 34 | S-34  | 49     | 66     | 17          | 0.333333 | Sedang   |
| 35 | S-35  | 56     | 62     | 6           | 0.136364 | Rendah   |
| 36 | S-36  | 62     | 64     | 2           | 0.052632 | Rendah   |
| 37 | S-37  | 61     | 81     | 20          | 0.512821 | Sedang   |
| 38 | S-38  | 61     | 65     | 4           | 0.102564 | Rendah   |
| 39 | S-39  | 54     | 85     | 31          | 0.673913 | Sedang   |
| 40 | S-40  | 68     | 94     | 26          | 0.8125   | Tinggi   |
| 41 | S-41  | 65     | 85     | 20          | 0.571429 | Sedang   |

|    |      |    |    |    |          |        |
|----|------|----|----|----|----------|--------|
| 42 | S-42 | 69 | 72 | 3  | 0.096774 | Rendah |
| 43 | S-43 | 70 | 93 | 23 | 0.766667 | Tinggi |
| 44 | S-44 | 71 | 84 | 13 | 0.448276 | Sedang |
| 45 | S-45 | 66 | 80 | 14 | 0.411765 | Sedang |
| 46 | S-46 | 79 | 92 | 13 | 0.619048 | Sedang |
| 47 | S-47 | 57 | 79 | 22 | 0.511628 | Sedang |
| 48 | S-48 | 67 | 73 | 6  | 0.181818 | Rendah |
| 49 | S-49 | 70 | 77 | 7  | 0.233333 | Rendah |
| 50 | S-50 | 77 | 97 | 20 | 0.869565 | Tinggi |
| 51 | S-51 | 65 | 91 | 26 | 0.742857 | Tinggi |
| 52 | S-52 | 63 | 81 | 18 | 0.486486 | Sedang |
| 53 | S-53 | 76 | 82 | 6  | 0.25     | Rendah |
| 54 | S-54 | 56 | 79 | 23 | 0.522727 | Sedang |
| 55 | S-55 | 63 | 79 | 16 | 0.432432 | Sedang |
| 56 | S-56 | 62 | 82 | 20 | 0.526316 | Sedang |
| 57 | S-57 | 83 | 97 | 14 | 0.823529 | Tinggi |
| 58 | S-58 | 56 | 62 | 6  | 0.136364 | Rendah |
| 59 | S-59 | 73 | 94 | 21 | 0.777778 | Tinggi |
| 60 | S-60 | 75 | 90 | 15 | 0.6      | Sedang |
| 61 | S-61 | 80 | 97 | 17 | 0.85     | Tinggi |
| 62 | S-62 | 63 | 65 | 2  | 0.054054 | Rendah |
| 63 | S-63 | 55 | 60 | 5  | 0.111111 | Rendah |
| 64 | S-64 | 65 | 76 | 11 | 0.314286 | Rendah |
| 65 | S-65 | 55 | 61 | 6  | 0.133333 | Rendah |
| 66 | S-66 | 69 | 77 | 8  | 0.258065 | Rendah |
| 67 | S-67 | 64 | 77 | 13 | 0.361111 | Rendah |
| 68 | S-68 | 55 | 83 | 28 | 0.622222 | Sedang |
| 69 | S-69 | 69 | 77 | 8  | 0.258065 | Rendah |
| 70 | S-70 | 68 | 93 | 25 | 0.78125  | Tinggi |
| 71 | S-71 | 65 | 77 | 12 | 0.342857 | Rendah |
| 72 | S-72 | 62 | 64 | 2  | 0.052632 | Rendah |
| 73 | S-73 | 65 | 73 | 8  | 0.228571 | Rendah |
| 74 | S-74 | 67 | 75 | 8  | 0.242424 | Rendah |
| 75 | S-75 | 59 | 88 | 29 | 0.707317 | Tinggi |
| 76 | S-76 | 80 | 94 | 14 | 0.7      | Tinggi |
| 77 | S-77 | 68 | 73 | 5  | 0.15625  | Rendah |
| 78 | S-78 | 53 | 60 | 7  | 0.148936 | Rendah |
| 79 | S-79 | 67 | 92 | 25 | 0.757576 | Tinggi |
| 80 | S-80 | 66 | 68 | 2  | 0.058824 | Rendah |
| 81 | S-81 | 68 | 70 | 2  | 0.0625   | Rendah |
| 82 | S-82 | 67 | 91 | 24 | 0.727273 | Tinggi |
| 83 | S-83 | 72 | 86 | 14 | 0.5      | Sedang |
| 84 | S-84 | 79 | 83 | 4  | 0.190476 | Rendah |
| 85 | S-85 | 64 | 70 | 6  | 0.166667 | Rendah |

|     |       |    |    |    |          |        |
|-----|-------|----|----|----|----------|--------|
| 86  | S-86  | 62 | 71 | 9  | 0.236842 | Rendah |
| 87  | S-87  | 78 | 82 | 4  | 0.181818 | Rendah |
| 88  | S-88  | 76 | 89 | 13 | 0.541667 | Sedang |
| 89  | S-89  | 75 | 81 | 6  | 0.24     | Rendah |
| 90  | S-90  | 65 | 75 | 10 | 0.285714 | Rendah |
| 91  | S-91  | 56 | 75 | 19 | 0.431818 | Sedang |
| 92  | S-92  | 57 | 80 | 23 | 0.534884 | Sedang |
| 93  | S-93  | 74 | 77 | 3  | 0.115385 | Rendah |
| 94  | S-94  | 57 | 79 | 22 | 0.511628 | Sedang |
| 95  | S-95  | 70 | 88 | 18 | 0.6      | Sedang |
| 96  | S-96  | 55 | 89 | 34 | 0.755556 | Tinggi |
| 97  | S-97  | 74 | 84 | 10 | 0.384615 | Sedang |
| 98  | S-98  | 50 | 83 | 33 | 0.66     | Sedang |
| 99  | S-99  | 71 | 74 | 3  | 0.103448 | Rendah |
| 100 | S-100 | 69 | 74 | 5  | 0.16129  | Rendah |
| 101 | S-101 | 72 | 78 | 6  | 0.214286 | Rendah |
| 102 | S-102 | 68 | 90 | 22 | 0.6875   | Sedang |
| 103 | S-103 | 77 | 83 | 6  | 0.26087  | Rendah |
| 104 | S-104 | 83 | 92 | 9  | 0.529412 | Sedang |
| 105 | S-105 | 66 | 90 | 24 | 0.705882 | Tinggi |
| 106 | S-106 | 83 | 86 | 3  | 0.176471 | Rendah |
| 107 | S-107 | 54 | 69 | 15 | 0.326087 | Sedang |
| 108 | S-108 | 53 | 60 | 7  | 0.148936 | Rendah |
| 109 | S-109 | 64 | 74 | 10 | 0.277778 | Rendah |
| 110 | S-110 | 67 | 75 | 8  | 0.242424 | Rendah |
| 111 | S-111 | 66 | 68 | 2  | 0.058824 | Rendah |
| 112 | S-112 | 62 | 63 | 1  | 0.026316 | Rendah |
| 113 | S-113 | 64 | 69 | 5  | 0.138889 | Rendah |
| 114 | S-114 | 58 | 69 | 11 | 0.261905 | Rendah |
| 115 | S-115 | 66 | 75 | 9  | 0.264706 | Rendah |
| 116 | S-116 | 75 | 84 | 9  | 0.36     | Sedang |
| 117 | S-117 | 72 | 74 | 2  | 0.071429 | Rendah |
| 118 | S-118 | 52 | 78 | 26 | 0.541667 | Sedang |
| 119 | S-119 | 51 | 76 | 25 | 0.510204 | Sedang |
| 120 | S-120 | 64 | 79 | 15 | 0.416667 | Sedang |
| 121 | S-121 | 70 | 78 | 8  | 0.266667 | Rendah |
| 122 | S-122 | 70 | 80 | 10 | 0.333333 | Sedang |
| 123 | S-123 | 58 | 61 | 3  | 0.071429 | Rendah |
| 124 | S-124 | 55 | 83 | 28 | 0.622222 | Sedang |
| 125 | S-125 | 62 | 81 | 19 | 0.5      | Sedang |
| 126 | S-126 | 60 | 71 | 11 | 0.275    | Rendah |
| 127 | S-127 | 60 | 84 | 24 | 0.6      | Sedang |
| 128 | S-128 | 62 | 82 | 20 | 0.526316 | Sedang |
| 129 | S-129 | 58 | 71 | 13 | 0.309524 | Sedang |

|              |       |    |    |    |            |               |
|--------------|-------|----|----|----|------------|---------------|
| 130          | S-130 | 70 | 84 | 14 | 0.466667   | Sedang        |
| <b>Total</b> |       |    |    |    | <b>0,4</b> | <b>Sedang</b> |

## Lampiran 40. Uji Normalitas

### UJI PRASYARAT UJI NORMALITAS UJICOPA SKALA LUAS

#### A. Hasil Perhitungan SPSS

##### 1. Data Kelas Eksperimen

Berdasarkan Uji Normalitas kelas eksperimen menggunakan bantuan SPSS didapat perhitungan sebagai berikut.

|            | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |       | Shapiro-Wilk |     |      |
|------------|---------------------------------|-----|-------|--------------|-----|------|
|            | Statistic                       | df  | Sig.  | Statistic    | df  | Sig. |
| EKSPERIMEN | .051                            | 130 | .200* | .981         | 130 | .061 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Kesimpulan :** Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.200, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal.

##### 2. Data Kelas Kontrol

Berdasarkan Uji Normalitas kelas kontrol menggunakan bantuan SPSS didapat perhitungan sebagai berikut.

|         | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |       | Shapiro-Wilk |     |      |
|---------|---------------------------------|-----|-------|--------------|-----|------|
|         | Statistic                       | df  | Sig.  | Statistic    | df  | Sig. |
| KONTROL | .065                            | 131 | .200* | .980         | 131 | .053 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Kesimpulan :** Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.200, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal.

## UJI PRASYARAT UJI NORMALITAS UJICOBA SKALA KECIL

### A. Hasil Perhitungan SPSS

#### 1. Data Posttest

Berdasarkan Uji Normalitas posttest menggunakan bantuan SPSS didapat perhitungan sebagai berikut.

|  | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |      |      | Shapiro-Wilk |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|
|  | Statistic                       | Df   | Sig. | Statistic    | df   | Sig. |
|  | POST                            | .132 | 36   | .118         | .952 | 36   |

a. Lilliefors Significance Correction

**Kesimpulan :** Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.118, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal.

#### 2. Data pretest

Berdasarkan Uji Normalitas nilai pretest menggunakan bantuan SPSS didapat perhitungan sebagai berikut.

|  | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |      |      | Shapiro-Wilk |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|
|  | Statistic                       | Df   | Sig. | Statistic    | df   | Sig. |
|  | PRE                             | .100 | 36   | .200*        | .957 | 36   |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Kesimpulan :** Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.200, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal.

## Lampiran 41. Uji Prasyarat Homogenitas

### UJI HOMOGENITAS

#### B. Hasil Perhitungan SPSS

##### 3. Uji Homogenitas Nilai Ujicoba Skala Luas

Berdasarkan Uji Homogenitas menggunakan bantuan SPSS didapat perhitungan sebagai berikut.

|          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |         |                 |                 |                       |   |          |
|----------|-----------------------------|---|------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
|          |                             | F                                       | Sig. | T                            | df      | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|          |                             |   |      |                              |         |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper    |
| VAR00004 | Equal variances assumed     | .566                                    | .453 | 8.709                        | 259     | .000            | 9.56812         | 1.09859               | 7.40481                                   | 11.73142 |
|          | Equal variances not assumed |   |      | 8.707                        | 256.711 | .000            | 9.56812         | 1.09896               | 7.40400                                   | 11.73223 |

**Kesimpulan :** Berdasarkan nilai Sig. yaitu 0.453, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data homogen.

## Lampiran 42. Uji keefektifan

### UJI BEDA RATA-RATA (UJI-T)

#### A. Uji Coba Skala Luas

Untuk menguji hipotesis, setelah uji prasyarat dilakukan untuk membandingkan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol, analisis data kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

|          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | Independent Samples Test     |         |                 |                 |                       |   |          |
|----------|-----------------------------|---|------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|----------|
|          |                             |   |      | t-test for Equality of Means |         |                 |                 |                       | 95% Confidence Interval of the Difference |          |
|          |                             | F                                       | Sig. | T                            | df      | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower                                     | Upper    |
| VAR00004 | Equal variances assumed     | .566                                    | .453 | 8.709                        | 259     | .000            | 9.56812         | 1.09859               | 7.40481                                   | 11.73142 |
|          | Equal variances not assumed |   |      | 8.707                        | 256.711 | .000            | 9.56812         | 1.09896               | 7.40400                                   | 11.73223 |

#### B. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan SPSS dengan jumlah N kelas eksperimen sebanyak 130 dan N kelas kontrol sebanyak 131 siswa didapat nilai sig < 0,05 sehingga Ho ditolak dan dapat disimpulkan bahwa model MPMR-BNNBJ berpengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar.

### C. Uji Coba Skala Terbatas

Untuk menguji keefektifan model pada uji coba skala terbatas, maka dilakukan uji efektif yang dilakukan pada 1 kelas. Hasil uji efektif pada skala terbatas digunakan untuk perbaikan sebelum dilakukan uji skala luas. Analisis data kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

|        |            | Paired Differences |                |                 |   |          |        |    |                 |
|--------|------------|--------------------|----------------|-----------------|---|----------|--------|----|-----------------|
|        |            | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |          | t      | df | Sig. (2-tailed) |
|        |            |                    |                |                 | Lower                                     | Upper    |        |    |                 |
| Pair 1 | PRE – POST | -12.58333          | 10.90052       | 1.81675         | -16.27154                                 | -8.89513 | -6.926 | 35 | .000            |

### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan SPSS dengan jumlah N sebanyak 36 siswa didapat nilai sig < 0,05 sehingga Ho ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pembelajaran dengan model MPMR-BNNBJ terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

## Lampiran 43 Surat - Surat



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 1766/UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Penelitian

3/ Januari 2019

Yth. Kepala SDN Rejosari  
Kelurahan Rejosari, Magetan, Jatim

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-3 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : HENDRA ERIK RUDYANTO  
NIM : 16706261001  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Pendidikan Matematika SD

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan disertasi yang dilaksanakan pada:

Waktu : Januari s.d Mei 2019  
Lokasi/Objek : SDN Rejosari  
Judul Penelitian : Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SD  
Pembimbing : 1. Dr. Hartono, M.Si.  
2. Prof. Dr. Anik Ghufron

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 1766/UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Penelitian

31 Januari 2019

Yth. Kepala SDN Kawedanan 2  
Kawedanan, Magetan, Jatim

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-3 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : HENDRA ERIK RUDYANTO  
NIM : 16706261001  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Pendidikan Matematika SD

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan disertasi yang dilaksanakan pada:

Waktu : Januari s.d Mei 2019  
Lokasi/Objek : SDN Kawedanan 2  
Judul Penelitian : Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SD  
Pembimbing : 1. Prof. Dr. Anik Ghufron  
2. Dr. Hartono, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 1766/UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Penelitian

31 Januari 2019

Yth. Kepala SDN Ngunut  
Desa Ngunut, Kecamatan Kawedanan, Magetan, Jatim

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-3 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : HENDRA ERIK RUDYANTO  
NIM : 16706261001  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Pendidikan Matematika SD

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan disertasi yang dilaksanakan pada:

Waktu : Januari s.d Mei 2019  
Lokasi/Objek : SDN Ngunut  
Judul Penelitian : Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SD  
Pembimbing : 1. Dr. Hartono, M.Si.  
2. Prof. Dr. Anik Ghufron

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 13058 /UN34.17/LT/2018

21 November 2018

Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Prof. Dr. Marsigit MA.

Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator produk pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Hendra Erik Rudyanto  
NIM : 16706261001  
Prodi : Pendidikan Dasar  
Promotor : 1. Prof. Dr. Anik Ghufron M.Pd. 2. Dr. Hartono M.Si.  
Judul : Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 13059 /UN34.17/LT/2018  
Hal : Izin Validasi

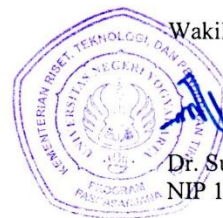
21 November 2018

Yth. Bapak/Ibu Drs. Sardulo Gembong, M.Pd.  
UNIPMA

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator produk pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Hendra Erik Rudyanto  
NIM : 16706261001  
Prodi : Pendidikan Dasar  
Promotor : 1. Prof. Dr. Anik Ghufro M.Pd. 2. Dr. Hartono M.Si.  
Judul : Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : ~~13056~~ /UN34.17/LT/2018

21 November 2018

Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Muhammad Nur Wangid M.Si.

Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:

Nama : Hendra Erik Rudyanto

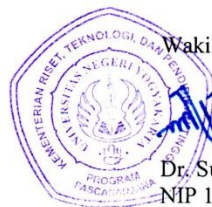
NIM : 16706261001

Prodi : Pendidikan Dasar

Promotor : 1. Prof. Dr. Anik Ghufon M.Pd. 2. Dr. Hartono M.Si.

Judul : Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.

NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nur Wangid  
Jabatan/Pekerjaan : PP, UNY  
Instansi Asal : .....

Menyatakan bahwa ~~produk pembelajaran~~ <sup>instrumen penelitian</sup> dengan judul:

Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar dari mahasiswa:

Nama : Hendra Erik Rudyanto  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
NIM : 16706261001

(sudah siap/~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

- Pertanyaan dibuat per aspek
- Pertanyaan jangan menggunakan kata-kata yang menggiring jawaban
- benahi redaksi

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Januari 2018

Validator,

Muhammad Nur Wangid

\*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof Dr. Marsigit, U.A.  
Jabatan/Pekerjaan : .....  
Instansi Asal : UNY / PPS

Menyatakan bahwa produk pembelajaran dengan judul:

Model Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Nilai-Nilai Budaya Jawa untuk  
Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Sekolah Dasar  
dari mahasiswa:

Nama : Hendra Erik Rudyanto  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
NIM : 16706261001

(sudah siap/belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

- Perbaikan untuk meliputi:*
1. Sintak RME & Anyaka
  2. Jurnal manan dg literasi Scientific
  3. Sintak RME Jurna, Jurnal & RPP, LKPD, dan Aji

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29-1-2018

Validator,

\*) coret yang tidak perlu

