

**PENGEMBANGAN MODUL
BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR**



**Oleh:
DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM 17712251033**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

ABSTRAK

DESTYAN NURRUL HIDHAYAH: Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V SD. **Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan modul berbasis *realistic mathematics education* yang layak, dan (2) mengetahui efektivitas modul berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V SD.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang mengacu pada 10 langkah pengembangan oleh Borg & Gall. Subjek uji coba terdiri dari 10 siswa pada tahap uji coba lapangan awal, 60 siswa pada uji coba lapangan utama, dan 92 siswa pada uji coba operasional yang terbagi dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, angket, skala, dan tes. Analisis data dilakukan menggunakan *independent sample t-test* dan *paired sample t-test* dengan taraf signifikansi 0,05.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut. (1) Modul berbasis *realistic mathematics education* yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Modul ini memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media serta penilaian guru dan siswa. (2) Modul yang dikembangkan tersebut efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa meningkat secara signifikan berdasarkan *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 0,05 (sig. 2-tailed) = 0,000 < α = 0,05. Kemampuan komunikasi matematis juga meningkat secara signifikan berdasarkan *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 0,05 (sig. 2-tailed) = 0,000 < α = 0,05.

Kata Kunci: *realistic mathematics education*, kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematis

ABSTRACT

DESTYAN NURRUL HIDHAYAH: Developing a Module Based on *Realistic Mathematics Education* to Improve the Mathematical Problem Solving and Communication Skills of Grade V Students of Elementary School. **Thesis. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2019.**

This study aims to: (1) produce the eligible module based on realistic mathematics education, and (2) know the effectiveness of module in improving the mathematical problem solving and communication skills of grade V students of elementary school.

This study refers to the 10 steps of research and development by Borg & Gall. The testing subjects consist of 10 students in the preliminary field testing, 60 students in the main field testing, and 92 students in the operational field testing, which is divided into two groups, namely experimental group and the control group. The data were collected through interviews, observation, questionnaires, scales, and tests, and analyzed using the independent sample t-test and paired sample t-test at the significance level 0.05.

The results of the study are as follows. (1) The developed module based on realistic mathematics education is qualified to be applied in learning process. This module has fulfilled the feasibility criteria according to the validation by experts and also based on teacher and student responses. (2) The developed module is effective in improving the mathematical problem solving and communication skills. The mathematical problem solving skills increased significantly based on paired sample t-test at the significance level of 0.05 (sig. 2-tailed) = $0.000 < \alpha = 0.05$, and the mathematical communication skills increased significantly based on paired sample t-test at the significance level of 0.05 (sig. 2-tailed) = $0.000 < \alpha = 0.05$.

Keywords: *realistic mathematics education, mathematical problem solving and communication skills.*

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODUL
BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM 17712251033

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 13 November 2019

Dr. Muhammad Nur Wangid, M.Si.
(Ketua/Penguji)



20/12-2019

Dr. Pratiwi Pujiastuti, M.Pd.
(Sekretaris/Penguji)



19/12-2019

Dr. Amir Syamsudin, M.Ag.
(Pembimbing/Penguji)



18/12/2019

Dr. Jailani, M.Pd.
(Penguji Utama)



19/12/2019

Yogyakarta, 9-1-2020
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur,



Prof. Dr. Marsigit, M.A.
NIP. 19570719 198303 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

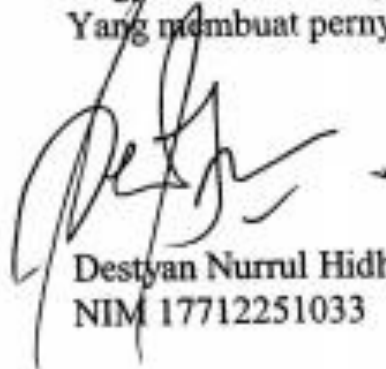
Nama Mahasiswa : Destyan Nurrul Hidhayah

Nomor Mahasiswa : 17712251033

Program Studi : Pendidikan Dasar

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

Yogyakarta, 25 September 2019
Yang membuat pernyataan,



Destyan Nurrul Hidhayah
NIM 17712251033

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tesis. Tesis ini berjudul “Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar”.

Penulis menyadari bahwa tersusunnya tesis ini tidak hanya atas kemampuan dan usaha penulis semata namun juga berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Dasar Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk memaparkan ide gagasan dalam bentuk tesis.
4. Dr. Amir Syamsudin, M.Ag., dosen pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis.
5. Dr. Ali Muhtadi, M.Pd., dan Dr. Ali Mahmudi, M.Pd., dosen validator yang telah memberikan saran perbaikan modul yang dikembangkan.
6. Kepala sekolah, guru, dan siswa kelas V SD Negeri 1 Kebuteh, SD Negeri 1 Bukateja, SD N 2 Karangcengis, SD Negeri 5 Bukateja, SD Negeri 3 Bajong,

SD N 2 Majasari, dan SD N 2 Bukateja yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan tesis.

7. Seluruh dosen Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu.
8. Orang tua tercinta, Tokhid, S.Pd., M.M dan Makhmudah, S.Pd., M.M serta Aipda (Purn) Ngadiman dan Sumiyati, S.Pd yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi demi selesainya tesis ini.
9. Suami tercinta, Niko Tamtama, M.Pd yang selalu memberikan dukungan demi selesainya tesis ini.
10. Teman-teman Pendidikan Dasar Universitas Negeri Yogyakarta 2017.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan tesis ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan. Penulis berharap tesis ini bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR DIAGRAM	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	12
G. Manfaat Penelitian.....	13
1. Manfaat Teoritis	13
2. Manfaat Praktis.....	14
H. Asumsi Pengembangan	14
 II.KAJIAN PUSTAKA	 15
A. Kajian Teori.....	15
1. Modul Berbasis <i>Realistic Mathematics Education (RME)</i>	15
a. Modul.....	15
b. Pembelajaran Matematika.....	36
c. <i>Realistic Mathematics Education</i>	44
d. Karakteristik Siswa Kelas V Sekolah Dasar.....	57
e. Modul Berbasis <i>Realistic Mathematics Education (RME)</i>	66
2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	69
a. Pengertian Pemecahan Masalah Matematis.....	69
b. Karakteristik Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas V SD...74	
c. Indikator Pemecahan Masalah Matematis.....	77
3. Kemampuan Komunikasi Matematis	83
a. Pengertian Komunikasi Matematis.....	83
b. Karakteristik Komunikasi Matematis Siswa Kelas V SD.....	88
c. Indikator Komunikasi Matematis.....	92
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	96
C. Kerangka Pikir.....	98
D. Pertanyaan Penelitian	102

III.METODE PENELITIAN.....	103
A. Model Pengembangan	103
B. Prosedur Pengembangan	103
C. Desain Uji Coba Produk.....	109
1. Desain Uji Coba.....	109
2. Subyek Uji Coba.....	112
3. Definisi Operasional Variabel	113
4. Teknik dan Instrumen Pengumpul Data	114
5. Teknik Analisis Data	125
IV.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	136
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	136
1. Hasil Studi Pendahuluan.....	136
2. Perencanaan	158
3. Pengembangan <i>Draft</i> Produk.....	161
B. Hasil Uji Coba Produk.....	171
1. Hasil Uji Coba Lapangan Awal.....	171
2. Hasil Uji Coba Lapangan Utama.....	175
3. Hasil Uji Operasional	177
4. Analisis Data.....	197
C. Revisi Produk	205
1. Revisi Tahap Pertama oleh Ahli	206
2. Revisi Tahap Kedua.....	214
3. Revisi Tahap Ketiga	215
D. Kajian Produk Akhir.....	215
1. Kelayakan Produk.....	215
2. Keefektifan Produk.....	218
E. Keterbatasan Penelitian	224
V.SIMPULAN DAN SARAN	225
A. Simpulan tentang Produk	225
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	226
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk	226
DAFTAR PUSTAKA	227
LAMPIRAN	228

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan Modul dengan Buku Teks.....	16
Tabel 2. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Siswa.....	117
Tabel 3. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru.....	118
Tabel 4. Kisi-Kisi Pedoman Observasi Kegiatan Pembelajaran.....	119
Tabel 5. Kisi-Kisi Penilaian Produk Oleh Ahli Media.....	120
Tabel 6. Kisi-Kisi Penilaian Produk Oleh Ahli Materi.....	121
Tabel 7. Kisi-Kisi Angket Respon Guru.....	122
Tabel 8. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa.....	123
Tabel 9. Kisi-Kisi Soal Tes Tertulis (<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>) Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	124
Tabel 10. Kisi-Kisi Soal Tes Tertulis (<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>) Komunikasi Matematis Siswa.....	125
Tabel 11. Pedoman Konversi Penilaian Modul Berbasis <i>Realistic Mathematics Education (RME)</i> oleh Ahli.....	126
Tabel 12. Pedoman Konversi Skor Skala Respon Siswa dan Guru.....	127
Tabel 13. Estimasi Reliabilitas Tes.....	130
Tabel 14. Kriteria Nilai Gain.....	131
Tabel 15. Hasil Angket Kebutuhan Siswa.....	152
Tabel 16. Hasil Angket Kebutuhan Guru.....	155
Tabel 17. Konversi Skor Total Kevalidan Produk Ahli Media.....	167
Tabel 18. Konversi Skor Total Kevalidan Produk Ahli Materi.....	168
Tabel 19. Hasil Penilaian Ahli Media.....	169
Tabel 20. Hasil Penilaian Ahli Materi.....	170
Tabel 21. Konversi Skor Total Skala Respon Guru Uji Coba Lapangan Awal.....	172
Tabel 22. Hasil Respon Guru Uji Coba Lapangan Awal.....	173
Tabel 23. Konversi Skor Total Skala Respon Siswa.....	174
Tabel 24. Hasil Respon Siswa Uji Coba Lapangan Awal.....	174
Tabel 25. Hasil Respon Guru Uji Coba Lapangan Utama.....	176
Tabel 26. Hasil Respon Siswa Uji Coba Lapangan Utama.....	177
Tabel 27. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol I.....	179
Tabel 28. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol I.....	179
Tabel 29. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol II.....	180
Tabel 30. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol II.....	181
Tabel 31. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen I.....	182
Tabel 32. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen I.....	183
Tabel 33. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen II.....	183

Tabel 34. Tabel Frekuensi Post Test Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen II.....	184
Tabel 35. Data Nilai <i>Pre Test</i> Dan <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	185
Tabel 36. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol I.....	188
Tabel 37. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol I.....	189
Tabel 38. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol II.....	190
Tabel 39. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol II.....	191
Tabel 40. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I.....	191
Tabel 41. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I.....	192
Tabel 42. Tabel Frekuensi <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II.....	193
Tabel 43. Tabel Frekuensi <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II.....	193
Tabel 44. Data Nilai <i>Pre Test</i> Dan <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis.....	194
Tabel 45. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	197
Tabel 46. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Komunikasi Matematis.....	198
Tabel 47. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	199
Tabel 48. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Komunikasi Matematis.....	200
Tabel 49. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	201
Tabel 50. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Komunikasi Matematis.....	202
Tabel 51. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	204
Tabel 52. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	205

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Perbandingan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	187
Diagram 2. Perbandingan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	196

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka pikir.....	101
Gambar 2. Bagan prosedur pengembangan Borg and Gall.....	104
Gambar 3. Desain <i>non-equivalent comparison-group design</i>	111
Gambar 4. Cover modul pembelajaran.....	163
Gambar 5. Halaman sampul modul pembelajaran.....	163
Gambar 6. <i>Header dan footer</i> modul pembelajaran.....	164
Gambar 7. Sekat pemisah antar sub materi.....	165
Gambar 8. <i>Layout</i> sub materi.....	166
Gambar 9. <i>Cover Modul</i> Sebelum dan Sesudah Revisi.....	206
Gambar 10. Halaman Sampul Sebelum dan Sesudah Revisi	207
Gambar 11. Urutan Sub Materi Sebelum dan Sesudah Revisi	208
Gambar 12. Bahasa yang Digunakan Sebelum dan Sesudah Revisi	209
Gambar 13. Penulisan Kata Sebelum dan Sesudah Revisi	210
Gambar 14. Konsep Materi Sebelum dan Sesudah Revisi	211
Gambar 15. Contoh Soal Sebelum dan Sesudah Revisi	212
Gambar 16. Rangkuman Sebelum dan Sesudah Revisi	213
Gambar 17. Pedoman Penilaian Sebelum dan Sesudah Revisi	214
Gambar 18. Penulisan Kata Sebelum dan Sesudah Revisi Kedua.....	215

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian	
Lampiran 1a. Angket Analisis Kebutuhan Untuk Siswa.....	239
Lampiran 1b. Angket Analisis Kebutuhan Untuk Guru.....	241
Lampiran 1c. Pedoman Wawancara Siswa	244
Lampiran 1d. Pedoman Wawancara Guru	247
Lampiran 1e. Pedoman Observasi Proses Pembelajaran Kelas V.....	250
Lampiran 1f. Lembar Validasi Ahli Media	252
Lampiran 1g. Lembar Validasi Ahli Materi.....	257
Lampiran 1h. Angket Respon Siswa	262
Lampiran 1i. Angket Respon Guru	264
Lampiran 1j. Soal <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis....	267
Lampiran 1k. Soal <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .	273
Lampiran 1l. Soal <i>Pre Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	279
Lampiran 1m. Soal <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ...	286
 Lampiran 2. Data Hasil Validasi	
Lampiran 2a. Hasil Validitas Instrumen Tes.....	294
Lampiran 2b. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	296
Lampiran 2c. Validasi Ahli Media	297
Lampiran 2d. Validasi Ahli Materi	300
 Lampiran 3. Data Hasil Penelitian	
Lampiran 3a. Transkrip Hasil Wawancara Guru.....	304
Lampiran 3b. Transkrip Hasil Wawancara Siswa	313
Lampiran 3c. Rekapitulasi dan Analisis Angket Kebutuhan Guru	315
Lampiran 3d. Rekapitulasi dan Analisis Angket Kebutuhan Siswa.....	316
Lampiran 3e. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Guru Pada Uji Coba Lapangan Awal	317
Lampiran 3f. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Guru I Pada Uji Coba Lapangan Utama	318
Lampiran 3g. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Guru II Pada Uji Coba Lapangan Utama	319
Lampiran 3h. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Lapangan Awal	320
Lampiran 3i. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Lapangan Utama	321
Lampiran 3j. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol I.....	325
Lampiran 3k. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol II.....	326
Lampiran 3l. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Eksperimen I	327
Lampiran 3m. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Eksperimen II.....	328

Lampiran 3n. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol I.....	329
Lampiran 3o. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol II.....	330
Lampiran 3p. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen I	331
Lampiran 3q. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen II.....	332
 Lampiran 4. Data Hasil Perhitungan SPSS	
Lampiran 4a. Hasil Uji Normalitas	334
Lampiran 4b. Hasil Uji Homogenitas	335
Lampiran 4c. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	336
Lampiran 4d. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	339
Lampiran 4e. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	342
Lampiran 4f. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	343
 Lampiran 5. RPP	
Lampiran 5a. RPP Kelas Eksperimen	345
Lampiran 5b. RPP Kelas Kontrol.....	365
 Lampiran 6. Dokumentasi	
Lampiran 6a. Dokumentasi Uji Coba Lapangan Awal	408
Lampiran 6b. Dokumentasi Uji Coba Lapangan Utama	409
Lampiran 6c. Dokumentasi Uji Coba Operasional	412
Lampiran 6d. Dokumentasi hasil tes	418
 Lampiran 7. Surat-surat	
Lampiran 7a. Surat Izin Validasi.....	428
Lampiran 7b. Surat Izin Penelitian.....	430
Lampiran 7c. Surat Keterangan Penelitian.....	437

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada abad XXI, setiap individu dapat mengakses dan memperoleh informasi dengan mudah dari berbagai sumber. Setiap individu dituntut untuk menindaklanjuti informasi yang diperoleh agar memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk menghadapi persaingan di abad XXI yang semakin ketat. Salah satu cara untuk mempersiapkan individu dengan pengetahuan dan keterampilan yang dimaksud adalah dengan pendidikan.

Pendidikan menjadi suatu kebutuhan bagi individu. Pendidikan bukan hanya sebagai suatu kewajiban, tetapi juga untuk mempersiapkan individu menjadi generasi unggul. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan generasi yang unggul adalah melalui pengembangan komponen-komponen pendidikan. Pengembangan komponen pendidikan harus disesuaikan dengan karakteristik siswa, kondisi sosial masyarakat, dan perkembangan zaman. Salah satu upaya pengembangan komponen pendidikan yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan sistem pendidikan tepat sasaran melalui pembaruan kurikulum. Kurikulum yang digunakan saat ini yaitu kurikulum 2013 yang menggunakan pembelajaran tematik-integratif.

Pembelajaran tematik-integratif dilaksanakan dengan mengintegrasikan kompetensi dari berbagai mata pelajaran dalam tema. Pada kelas rendah, seluruh mata pelajaran terintegrasi dalam tema, sedangkan pada kelas tinggi beberapa mata pelajaran berdiri sendiri di luar tema. Hal tersebut dikarenakan dalam sudut pandang psikologi, siswa kelas rendah dipandang belum mampu berpikir secara

abstrak untuk memahami konten mata pelajaran secara terpisah, sedangkan pada kelas tinggi siswa dianggap mampu memahami konten mata pelajaran secara terpisah. Beberapa mata pelajaran yang terpisah pada kelas tinggi berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Dasar Mata Pelajaran di jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah adalah matematika dan PJOK. Matematika dan PJOK menjadi mata pelajaran tersendiri yang pembelajarannya tidak terintegrasi dengan mata pelajaran lain.

Pemisahan mata pelajaran tersebut khususnya mata pelajaran matematika dikarenakan beberapa alasan, antara lain pada buku kurikulum 2013 sebelumnya muatan mata pelajaran matematika tidak dibahas secara menyeluruh. Selain itu, matematika memiliki karakteristik yang berbeda dengan mata pelajaran lain dimana objek kajian matematika bersifat abstrak, sehingga perlu dijabarkan secara menyeluruh agar mudah dipahami oleh siswa.

Matematika menjadi salah satu ilmu yang mendasari pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika juga mempunyai peran penting dalam perkembangan berbagai disiplin ilmu. Oleh karena itu, matematika menjadi suatu ilmu yang penting untuk dibelajarkan. Belajar matematika membentuk siswa untuk dapat berhitung, berlogika, dan lebih jauhnya matematika dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada di lingkungan sekitar.

Matematika tidak hanya membekali siswa dengan kemampuan untuk berhitung dan berlogika saja, namun juga mencakup kemampuan untuk berpikir logis, memecahkan masalah, berkomunikasi tentang matematika dan melalui matematika, serta menghubungkan ide-ide dalam matematika maupun dengan

kegiatan intelektual lainnya. Seluruhnya harus saling menunjang dalam proses pembelajaran matematika agar siswa dapat menguasai matematika secara utuh. Sejalan dengan hal tersebut, *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM) menetapkan ada 5 standar isi dan 5 standar proses dalam pembelajaran matematika.

Standar tersebut dijadikan pedoman untuk perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan dalam proses pembelajaran matematika. Standar isi menurut NCTM meliputi bilangan dan operasi, aljabar, geometri, pengukuran, serta analisis data dan probabilitas. Sementara standar proses meliputi kemampuan menguasai pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), keterkaitan (*connection*), dan (*representation*).

Standar proses mengacu pada proses matematika yang harus dilewati siswa untuk memperoleh dan menggunakan matematika. Kelima standar proses tersebut merupakan suatu komponen yang tidak terpisahkan dengan pembelajaran matematika. Standar proses yang telah diungkapkan khususnya pemecahan masalah dan komunikasi penting untuk dibelajarkan pada siswa sejak usia sekolah dasar. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi menjadi penting dibelajarkan pada siswa karena dengan kedua kemampuan tersebut, siswa dapat menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menganalisis serta mengkomunikasikan berbagai strategi pemecahan masalah tersebut. Semakin dini kemampuan tersebut dibelajarkan pada siswa, tentunya akan berdampak positif bagi perkembangan siswa. Hal ini untuk membekali siswa agar tetap eksis di masa yang akan datang sesuai dengan tuntutan abad XXI.

Kemampuan pemecahan masalah penting untuk dibelajarkan pada siswa. Dengan kemampuan pemecahan masalah yang baik, siswa dapat memecahkan masalah yang dihadapi dengan mudah. Kemampuan pemecahan masalah berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Dengan kemampuan pemecahan masalah, siswa memiliki kemampuan untuk menemukan jawaban yang *original*, baru, khas, dan beraneka ragam sesuai dengan pemikirannya. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah juga dapat menumbuhkan kreativitas siswa dalam membuat analisis dan sintesis dalam proses menemukan jawaban dari permasalahan yang dihadapi.

Kemampuan pemecahan masalah matematis termasuk dalam kategori berpikir tingkat tinggi yang memerlukan kesiapan, pengetahuan, kemampuan, serta kreativitas dalam pembelajarannya. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dikembangkan melalui diskusi dan latihan soal. Pemecahan masalah dilakukan dengan memahami permasalahan terlebih dahulu melalui penalaran, kemudian menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, serta memeriksa proses dan hasil.

Selain kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi juga penting untuk dibelajarkan pada siswa, karena melalui komunikasi siswa dapat menyaring ide-ide dan memperjelas pemahaman konsep dan strategi dalam matematika. Komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan gagasan, ide, dan argumen dengan tepat, singkat, dan logis.

Kemampuan komunikasi dapat dikembangkan melalui berbagai kegiatan, seperti diskusi, pemberian tugas, dan latihan soal. Kemampuan komunikasi juga dapat dikembangkan melalui kegiatan menulis. Melalui diskusi, pemberian tugas, dan latihan soal siswa dapat menyampaikan argumentasi yang dimilikinya dengan berinteraksi secara langsung dengan siswa lain atau dengan menuliskan argumennya. Kegiatan menulis ini dapat dijadikan alternatif bagi siswa untuk mengorganisasi, merangkum, dan mengkomunikasikan pemikiran mereka secara tertulis.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi khususnya dalam matematika tidak secara instan dapat dikuasai oleh siswa. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi tersebut saling berkaitan, dimana kemampuan pemecahan masalah dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi siswa. Dalam pemecahan masalah siswa melibatkan berbagai ide, informasi, dan strategi yang dapat diperoleh melalui kegiatan komunikasi. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi menjadi salah satu tuntutan abad XXI dimana dengan meningkatnya kedua kemampuan tersebut diharapkan siswa dapat memahami masalah matematika melalui analisis ide, informasi, dan strategi untuk memecahkan masalah, serta dapat mengemukakannya secara tepat, singkat, dan logis. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis penting untuk dibelajarkan.

Sebuah kajian dalam penelitian Arsaythamby & Zubainur (2014: 310) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia kebanyakan berpusat pada guru, bersifat mekanistik, dan dipraktikkan secara konvensional.

Pembelajaran tersebut mengakibatkan kemampuan siswa sulit untuk berkembang secara maksimal. Berdasarkan hasil observasi di SD N 1 Kembangan, SD N 1 Wirasaba, dan SD N 3 Kutawis pada 7-16 Januari 2019, ditemukan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru, sehingga kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi siswa masih kurang dikembangkan. Ketika guru memberikan soal latihan berupa soal cerita, siswa menjawabnya secara singkat tanpa alur yang jelas dan saat ditanya mengenai hasil pekerjaannya, jawaban siswa terpaku pada hasil tanpa memahami proses menemukan jawaban. Hal tersebut membuktikan bahwa siswa belum memahami solusi dari permasalahan yang diberikan dan siswa belum dapat mengemukakan gagasan yang diperoleh untuk memecahkan masalah tersebut.

Hasil observasi yang diperoleh dikuatkan dengan pernyataan guru melalui wawancara. Hasil wawancara guru kelas V di sekolah tersebut menunjukkan bahwa saat pembelajaran matematika siswa tidak dapat memahami maksud soal. Siswa mengalami kesulitan untuk memahami soal matematika dalam bentuk cerita karena siswa belum terbiasa menyelesaikan permasalahan secara runtut dan siswa hanya mementingkan hasil akhir tanpa memahami proses menemukan jawaban. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan mengkomunikasikan soal ke dalam bentuk matematika. Saat menjawab soal, siswa terpaku pada rumus dan hasil akhir tanpa memahami maksud dari jawaban yang ditulisnya. Dalam hal ini, pemecahan masalah dan komunikasi matematis menjadi hal yang penting untuk dikuasai.

Berdasarkan analisis hasil observasi dan wawancara di atas, dapat disintesis bahwa kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis

siswa di Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga belum dikembangkan secara maksimal. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis pada siswa ini tidak dapat berkembang dengan sendirinya, namun diperlukan peran serta dari guru. Dengan demikian, perlu adanya upaya untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis tersebut khususnya di Kecamatan Bukateja, Purbalingga.

Upaya yang dilakukan tidak lepas dari peran guru sebagai fasilitator bagi siswa. Guru sebagai fasilitator berperan memberikan fasilitas untuk memudahkan siswa dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, guru bukan lagi menjadi sumber utama belajar siswa. Guru harus mampu menyediakan berbagai sumber belajar bagi siswa agar siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan tersebut adalah modul. Sementara di sekolah dasar negeri di Kecamatan Bukateja, belum tersedia modul pembelajaran yang dapat menunjang kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Salah satu sumber belajar yang tersedia adalah buku pelajaran. Hasil wawancara dengan beberapa siswa kelas V sekolah dasar di Kecamatan Bukateja diperoleh bahwa buku yang tersedia di sekolah pun masih kurang memadai. Buku yang tersedia masih sangat terbatas dan memiliki tampilan yang kurang menarik bagi siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas V SD N 1 Kembangan, SD N 1 Wirasaba, dan SD N 3 Kutawis pada 7-9 Januari 2019, diperoleh bahwa guru kelas V merasa kesulitan dalam menyusun modul yang digunakan dalam

pembelajaran. Menguatkan hasil wawancara tersebut, hasil analisis angket guru kelas V se-Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga menunjukkan bahwa sebanyak 100% guru kelas V (20 dari 20 guru) menyatakan kesulitan menyusun modul yang layak untuk menunjang pembelajaran. Sebanyak 100% guru kelas V (20 dari 20 guru) juga membutuhkan contoh modul yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Modul ini dirasa penting bagi guru kelas V karena dapat digunakan sebagai upaya pengembangan diri dan peningkatan angka kredit guru.

Berdasarkan hasil analisis angket di atas, dapat disintesis bahwa guru kelas V sekolah dasar di Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga mengalami kesulitan dalam menyusun modul sebagai salah satu sumber belajar yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis ini diperlukan bagi siswa agar dapat memahami dan menemukan solusi atas permasalahan yang ada di sekitar siswa dengan berbagai ide, informasi, dan strategi. Disisi lain, siswa juga membutuhkan suatu inovasi dalam pembelajaran agar pembelajaran yang berlangsung menarik dan tidak membosankan. Hal tersebut sejalan dengan hasil analisis angket kebutuhan siswa dimana 84,6% siswa (88 dari 104 siswa) menyatakan buku yang berwarna dan menarik bagi siswa dapat mempermudah siswa belajar. Selain menarik, inovasi tersebut juga dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan paparan di atas, diperlukan suatu upaya untuk memenuhi kebutuhan siswa dan guru. Salah satu upaya tersebut dapat dilakukan dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Modul yang dikembangkan digunakan sebagai alat penunjang pembelajaran. Modul yang dikembangkan berupa modul berbasis *Realistic Mathematics Educations (RME)* yang memuat permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. *Realistic mathematics education* ini juga dianggap sebagai model yang sangat menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan lebih relevan bagi siswa di Indonesia (Fauzan, Slettenhaar, & Plomp, 2002). Konten dalam buku pelajaran difokuskan pada lingkungan sekitar siswa sehingga lebih dekat dengan siswa. *Realistic mathematics education (RME)* dalam modul ini disajikan dalam bentuk berbagai permasalahan sehari-hari yang disesuaikan dengan lingkungan sekitar siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sembiring (2010: 11) yang mengatakan bahwa model *realistic mathematics education* memiliki karakteristik siswa aktif belajar dan memiliki konteks yang terkait langsung dengan lingkungan siswa.

Penyusunan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini mengubah tampilan bahan ajar yang semula *fullteks* menjadi bahan ajar yang dilengkapi dengan gambar berwarna. Modul ini menghadirkan permasalahan nyata yang sering terjadi di sekitar siswa, sehingga siswa secara langsung dapat menggunakan dan mengaitkan pengalaman yang sudah diperoleh sebelumnya. Dengan pengalaman yang dimiliki, siswa diberikan kebebasan untuk membuat dan

mengembangkan model penyelesaian masalah yang disajikan dengan bimbingan guru. Model yang dibuat oleh siswa ini berperan sebagai perantara bagi siswa dari situasi *real* (nyata) ke abstrak dan merupakan model yang dekat dengan dunia nyata siswa. Penyusunan modul diharapkan dapat mempermudah siswa dalam kegiatan pembelajaran karena disesuaikan dengan karakter dan kondisi sekitar siswa. Dengan demikian, penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah terkait dengan modul, kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V di Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga sebagai berikut.

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa belum dibelajarkan secara maksimal, siswa kesulitan dalam memahami solusi dari permasalahan yang diberikan khususnya pada soal cerita.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa belum dibelajarkan secara maksimal, sehingga siswa kesulitan mengkomunikasikan soal khususnya soal cerita ke dalam bentuk matematika.
3. Belum tersedianya modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk kelas V sekolah dasar di Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

4. Guru kelas V kesulitan dalam menyusun modul pembelajaran yang menunjang kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah agar penelitian lebih fokus pada permasalahan yang akan dipecahkan. Penelitian ini memfokuskan masalah pada (1) adanya kebutuhan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa; (2) guru yang belum mampu mengembangkan modul pembelajaran khususnya modul matematika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kelayakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar se-Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga?
2. Bagaimana keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar se-Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* yang layak untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar se-Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga.
2. Mengetahui efektivitas modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar se-Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan berupa modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* yang dicetak menggunakan kertas A4 80 gram dengan ukuran 21 cm x 29,7 cm.
2. Jenis huruf menggunakan *font* Baar Metanoia dengan ukuran 12 dan spasi 1,15.
3. Materi dalam modul dilengkapi dengan gambar *real* (nyata) berwarna cerah (*colorfull*).
4. Pembuatan modul ini menggunakan bantuan aplikasi *Corel Draw* dan *Microsoft Word*.
5. Modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini ditekankan untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis

siswa. Dalam modul ini, materi dibahas secara menyeluruh disesuaikan dengan karakteristik dan lingkungan sekitar siswa dan permasalahan yang dihadirkan merupakan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih dekat dan menyenangkan bagi siswa.

6. Materi yang dikembangkan adalah materi pada mata pelajaran matematika kelas V semester 2 mengenai volume bangun ruang.
7. Gambaran sederhana modul yang dikembangkan memiliki isi yang terdiri dari:
 - a. judul yang tertulis pada *cover* dan halaman sampul
 - b. kata pengantar
 - c. daftar isi
 - d. petunjuk penggunaan
 - e. tujuan pembelajaran
 - f. materi mengenai volume bangun ruang
 - g. latihan soal
 - h. kesimpulan yang berisi rangkuman materi
 - i. soal evaluasi
 - j. daftar pustaka
 - k. kunci jawaban dan pedoman penilaian.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat berupa manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu inovasi pengembangan ilmu pengetahuan dan penambahan bahan ajar khususnya

modul pembelajaran. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai referensi pengembangan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* (RME) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, terutama bagi siswa dan guru. Bagi siswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Bagi guru diharapkan dapat mengembangkan modul pembelajaran dan mempermudah dalam penyampaian materi pada kegiatan pembelajaran.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Modul digunakan sebagai penunjang belajar siswa dalam kegiatan pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika.
2. Modul digunakan oleh siswa dan guru sebagai penunjang materi pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran.
3. Modul berbasis *realistic mathematics education* (RME) dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan berkesan bagi siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Bagian ini akan membahas teori yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya teori mengenai modul berbasis matematika realistik, kemampuan pemecahan masalah matematis, dan keterampilan komunikasi matematis.

1. Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME)

a. Modul

1) Pengertian Modul

Salah satu tugas pendidik adalah menyediakan suasana belajar yang menyenangkan. Salah satu cara untuk membuat pembelajaran menjadi menyenangkan adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menyenangkan. Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas (Depdiknas, 2008: 6). Bahan ajar yang menyenangkan adalah bahan ajar yang dapat membuat peserta didik merasa senang dan tertarik untuk mempelajarinya. Prastowo (2012: 17) mengatakan bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan belajar yang memungkinkan bagi siswa. Pada dasarnya, bahan ajar berisi tentang pengetahuan, nilai, sikap, tindakan, dan

keterampilan yang berisi pesan, informasi, dan ilustrasi berupa fakta, konsep, prinsip, dan proses yang terkait dengan pokok bahasan tertentu yang diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar terdiri dari bahan ajar tertulis (cetak) dan tidak tertulis (non-cetak). Bahan ajar dapat berupa *hand out*, buku, modul, poster, brosur, leaflet, dan *wallchart* (Depdiknas, 2008: 12).

Salah satu bentuk bahan ajar tertulis (cetak) adalah modul. Pada dasarnya modul mirip dengan buku teks. Buku teks berisi materi yang luas, sedangkan modul berisi materi lebih spesifik dan digunakan untuk mengembangkan kemampuan tertentu dalam satu rangkaian pembelajaran. Secara spesifik, Munadi (2013:99) menjelaskan perbedaan modul dan buku teks. Perbedaan modul dengan buku teks dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perbedaan Modul dengan Buku Teks

No.	Modul	Buku Teks
1	Untuk belajar mandiri	Untuk pertemuan secara tatap muka
2	Susunan belajar secara sistematis dan holistik	Bukan merupakan bahan belajar terprogram
3	Program secara utuh meliputi tujuan, materi, dan evaluasi	Fokus isi pada materi/keluasan bahan ajar
4	Digunakan untuk menerapkan pembelajaran dua arah	Cenderung digunakan satu arah
5	Pengajar berganti peran menjadi fasilitator	Pengajar sebagai penyampai materi
6	Bahasan terbatas dan terfokus pada kompetensi tertentu	Bahasan luas
7	Aktivitas belajar pengguna menjadi fokus perhatian	Pengguna cenderung pasif

Berdasarkan tabel 1, dijelaskan bahwa terdapat perbedaan yang jelas antara modul dan buku teks dari sudut pandang penggunaan. Modul mengedepankan siswa sebagai pengguna untuk menggunakan modul secara mandiri. Selain itu, terkait dengan bahasan dan ruang lingkup materi, modul memiliki lingkup materi yang lebih spesifik. Bahasan dalam modul lebih lengkap dan terfokus pada suatu kompetensi, serta tersusun secara sistematis, jelas, dan bermakna.

Suatu modul disusun secara sistematis untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan modul. Sejalan dengan hal tersebut, Prastowo (2012: 106) menyatakan bahwa modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia, dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar mandiri dengan bimbingan yang minimal dari guru. Oleh karena itu, modul perlu disusun dengan petunjuk penggunaan yang jelas, bahasa yang mudah dipahami, dan kelengkapan lain yang sistematis.

Selain susunan yang sistematis, bahasa yang digunakan dalam modul juga harus mudah dipahami oleh pengguna. Hal tersebut dimaksudkan agar pengguna dapat belajar secara mandiri. Susunan yang sistematis dan bahasa yang mudah dipahami akan membantu siswa sebagai pengguna dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Sejalan dengan hal tersebut, Nasution (2013: 205) mengatakan bahwa modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri, terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang

dirumuskan secara khusus dan jelas. Lengkap dan berdiri sendiri berarti modul dapat digunakan tanpa membutuhkan bahan ajar atau media lain sebagai pendukung. Modul menyajikan materi secara lengkap berupa rangkaian kegiatan pembelajaran yang jelas, disertai petunjuk.

Modul merupakan suatu kesatuan yang utuh dan dirancang untuk mencapai serangkaian tujuan pendidikan yang spesifik dan jelas. Hal tersebut sejalan dengan Meyer (1978: 2) yang menyatakan bahwa “*modul is a relatively short self-contained, independent unit of instruction designed to achieve a limited set of specific and well-defined educational objectives*”. Selain itu, dalam modul juga terdapat materi pembelajaran, metode tertentu yang digunakan, dan pedoman penilaian. Depdiknas (2008: 3) mengemukakan definisi modul sebagai alat atau sarana belajar yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Tingkat kompleksitas materi dalam modul disesuaikan dengan karakteristik pengguna, yaitu siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai definisi modul, dapat disintesis bahwa modul yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang berisi materi pembelajaran, metode, dan evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi tertentu. Penyusunan modul disesuaikan dengan karakteristik dan lingkungan siswa, sehingga diharapkan dapat mempermudah siswa dalam belajar.

2) Karakteristik Modul

Modul merupakan bahan ajar yang digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang berisi materi pembelajaran, metode, dan evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi tertentu. Menambahkan hal di atas, Depdiknas (2008: 3-5) mengemukakan bahwa modul yang baik dan menarik memiliki karakteristik sebagai berikut.

a) *Self instructional*

Self instructional yaitu modul dapat membuat siswa mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka di dalam modul harus terdapat beberapa hal sebagai berikut.

- (1) tujuan yang dirumuskan dengan jelas;
- (2) materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik;
- (3) adanya contoh dan ilustrasi pendukung materi;
- (4) memuat soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya;
- (5) kontekstual;
- (6) menggunakan bahasa yang mudah dipahami;
- (7) rangkuman materi pembelajaran;
- (8) instrumen penilaian yang memungkinkan pengguna modul melakukan “*self assessment*”;
- (9) instrumen untuk mengukur tingkat penguasaan materi;
- (10) umpan balik penilaian; dan

(11) referensi pendukung materi pembelajaran.

b) *Self contained*

Self contained yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Materi dalam modul dikemas dalam satu kesatuan yang utuh. Hal tersebut dimaksudkan agar pengguna modul mempunyai kesempatan belajar secara tuntas.

c) *Stand alone (berdiri sendiri)*

Stand alone berarti modul berdiri sendiri. Modul yang dikembangkan tidak tergantung dan tidak harus digunakan bersama dengan media atau bahan ajar lain. Pengguna modul dapat belajar menggunakan modul tanpa tergantung pada media dan bahan ajar lain untuk mempelajari dan mengerjakan evaluasi pada modul tersebut.

d) *Adaptive*

Adaptive yaitu modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu dan teknologi, serta fleksibel. Modul harus memuat materi-materi yang sekiranya dapat menambah pengetahuan pembaca sesuai perkembangan zaman dan dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

e) *User friendly*

Setiap intruksi dan paparan informasi yang terdapat dalam modul bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Modul menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah

dipahami sehingga memudahkan pengguna untuk memahami materi dengan sejelas-jelasnya.

Berdasarkan pendapat mengenai karakteristik modul, dapat disintesis bahwa modul yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki lima karakteristik, yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Modul yang dikembangkan berupa paket pembelajaran lengkap yang dapat digunakan guru maupun siswa belajar secara mandiri. Modul tersebut berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas, materi pembelajaran yang dekat dan bermakna bagi siswa, dibahas secara spesifik dan menyeluruh, menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung materi pembelajaran, menggunakan bahasa komunikatif, dan fleksibel.

3) Komponen Modul

Komponen modul merupakan kelengkapan dalam penyusunan modul. Komponen-komponen modul ini memudahkan pengguna modul untuk menggunakan modul. Sungkono (2009: 10) menyatakan komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul sebagai berikut.

a) Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran adalah paparan umum mengenai keseluruhan pokok-pokok isi mata pelajaran yang mencakup deskripsi mata pelajaran, kegunaan mata pelajaran, kompetensi dasar, bahan pendukung lainnya (kaset, kit, dll), dan petunjuk belajar.

b) Pendahuluan

Pendahuluan suatu modul merupakan pembukaan pembelajaran suatu modul. Pendahuluan harus dapat memenuhi dan merangsang rasa ingin tahu pengguna, memiliki urutan sajian yang logis, dan mudah dicerna serta enak dibaca. Dalam pendahuluan seyogyanya memuat hal-hal sebagai berikut:

- (1) Cakupan isi modul dalam bentuk deskripsi singkat.
- (2) Indikator yang ingin dicapai melalui sajian materi dan kegiatan modul.
- (3) Deskripsi perilaku awal (*entry behaviour*) yang memuat pengetahuan dan keterampilan yang sebelumnya sudah diperoleh atau seyogyanya sudah dimiliki sebagai pijakan (*anchoring*) dari pembahasan modal itu.
- (4) Relevansi, yang terdiri atas keterkaitan pembahasan materi dan kegiatan dalam modul itu dengan materi dan kegiatan dalam modul lain dalam satu mata pelajaran atau dalam mata pelajaran (*cross reference*) dan pentingnya mempelajari materi modul itu dalam pengembangan dan pelaksanaan tugas guru secara profesional.
- (5) Urutan butir sajian modul (kegiatan belajar) secara logis.
- (6) Petunjuk belajar berisi panduan teknis mempelajari modul itu agar berhasil dikuasai dengan baik.

c) Kegiatan Belajar

Bagian ini merupakan “daging” atau inti dalam pemaparan materi pelajaran. Dalam kegiatan belajar memuat materi pelajaran yang harus dikuasai siswa. Materi tersebut disusun sedemikian rupa secara sistematis,

sehingga dengan mempelajari materi tersebut, tujuan yang telah dirumuskan dapat tercapai. Di dalam kegiatan belajar terdapat uraian atau penjelasan secara rinci tentang isi pelajaran yang diikuti dengan contoh-contoh konkrit dan non contoh. Sajian materi modul memperhatikan elemen uraian dan contoh yang dirancang untuk menumbuhkan proses belajar dalam diri pengguna.

Uraian dalam sajian materi modul adalah paparan materi-materi pelajaran berupa fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, teori, nilai, prosedur/metode, keterampilan, hukum, dan masalah. Paparan tersebut disajikan secara naratif atau piktorial yang berfungsi untuk merangsang dan mengkondisikan tumbuhnya pengalaman belajar (*learning experiences*). Penyajian uraian materi harus relevan dengan esensi kompetensi, berada dalam cakupan topik inti, bersifat logis, sistematis, komunikatif/interaktif, dan tidak kaku, memperhatikan latar/setting kondisi siswa, serta menggunakan teknik, metode penyajian yang menarik dan menantang. Uraian materi dalam modul diikuti dengan contoh.

Contoh adalah benda, ilustrasi, angka, gambar dan lain-lain yang mewakili/mendukung konsep yang disajikan. Contoh bertujuan untuk memantapkan pemahaman pembaca tentang fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, hukum, teori, nilai, prosedur/metode, keterampilan dan masalah. Penyajian contoh hendaknya relevan dengan isi uraian materi, konsistensi istilah, konsep, dalil, dan peran, jumlah dan jenisnya memadai, logis, sesuai dengan realitas, dan bermakna.

d) Latihan

Latihan adalah berbagai bentuk kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh siswa setelah membaca uraian sebelumnya. Gunanya untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap tentang fakta/data, konsep, prinsip, generalisasi/dalil, teori, prosedur, dan metode. Tujuan latihan ini agar siswa benar-benar belajar secara aktif dan akhirnya menguasai konsep yang dibahas dalam kegiatan belajar tersebut.

Latihan disajikan secara kreatif sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran. Latihan dapat ditempatkan di sela-sela uraian atau di akhir uraian. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan latihan antara lain latihan harus relevan dengan materi yang disajikan, sesuai dengan kemampuan siswa, bentuknya bervariasi (tes, tugas, eksperimen, dsb), bermakna (bermanfaat), menantang, dan sesuai dengan karakteristik setiap mata pelajaran.

e) Rambu-rambu Jawaban Latihan

Rambu-rambu jawaban latihan merupakan hal-hal yang harus diperhatikan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan. Kegunaan rambu-rambu jawaban ini adalah untuk mengarahkan pemahaman siswa tentang jawaban yang diharapkan dari pertanyaan atau tugas dalam latihan untuk mendukung tercapainya kompetensi pembelajaran.

f) Rangkuman

Rangkuman adalah inti dari uraian materi yang disajikan pada kegiatan belajar dari suatu modul, yang berfungsi menyimpulkan dan memantapkan

pengalaman belajar (isi dan proses) yang dapat mengkondisikan tumbuhnya konsep atau skemata baru dalam pikiran siswa. Rangkuman hendaknya berisi ide pokok yang telah disajikan, disajikan secara berurutan dan ringkas, bersifat menyimpulkan, komunikatif, memantapkan pemahaman pembaca, diletakkan sebelum tes formatif pada setiap kegiatan belajar, dan menggunakan bahasa Indonesia yang baku yang mudah dipahami.

g) Tes Formatif

Pada setiap modul selalu disertai lembar evaluasi (evaluasi formatif) yang biasanya berupa tes. Evaluasi ini dilakukan untuk mengukur apakah tujuan yang dirumuskan telah tercapai atau belum. Tes formatif merupakan tes untuk mengukur penguasaan siswa setelah suatu pokok bahasan selesai dipaparkan dalam satu kegiatan belajar. Tes formatif ini bertujuan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Hasil tes formatif digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ke pokok bahasan selanjutnya. Tes formatif harus dapat mengukur kompetensi dan indikator yang sudah dirumuskan, materi tes benar dan logis, baik dari segi pokok masalah yang dikemukakan maupun dari pilihan jawaban yang ditawarkan, pokok masalah yang ditanyakan cukup penting, serta butir tes harus memenuhi syarat-syarat penulisan butir soal.

h) Kunci Jawaban Tes Formatif dan Tindak Lanjut

Kunci jawaban tes formatif pada umumnya diletakkan di bagian paling akhir suatu modul. Hal tersebut dimaksudkan agar siswa benar-benar

berusaha mengerjakan tes tanpa melihat kunci jawaban terlebih dahulu. Jawaban siswa terhadap tes yang ada diketahui benar atau salah dapat dilakukan dengan cara mencocokkannya dengan kunci jawaban yang ada pada lembar ini agar siswa mengetahui tingkat penguasaannya terhadap isi kegiatan belajar tersebut. Selain itu, pada bagian ini juga berisi petunjuk tentang penilaian.

Dalam kunci jawaban tes formatif terdapat bagian tindak lanjut yang berisi kegiatan yang harus dilakukan siswa atas dasar tes formatifnya. Siswa diberi petunjuk untuk melakukan kegiatan lanjutan, seperti terus mempelajari kegiatan belajar berikutnya bila mencapai tingkat penguasaan 80 % dalam tes formatif yang lalu, atau mengulang kembali mempelajari kegiatan belajar tersebut bila hasilnya masih di bawah 80 % dari skor maksimum.

Sejalan dengan pendapat di atas, Hernawan, et al. (2012: 9-12) mengemukakan sajian materi dalam modul sebagai berikut.

a) Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bagian pembukaan modul, mencakup tujuan, keterkaitan pembahasan materi dan kegiatan dalam modul, urutan sajian modul, serta petunjuk.

b) Kegiatan Belajar

Dalam kegiatan belajar setidaknya memuat uraian materi, contoh dan ilustrasi, serta latihan.

c) Rangkuman

Rangkuman merupakan inti dari uraian materi yang disajikan dalam kegiatan belajar. Rangkuman berfungsi menyimpulkan dan menegaskan pengalaman belajar yang dapat mengkondisikan tumbuhnya konsep baru dalam pikiran pembaca/pengguna.

d) Tes Formatif

Tes formatif merupakan tes yang diberikan untuk mengukur penguasaan pengguna setelah suatu kegiatan belajar berakhir. Tes ini bertujuan untuk mengukur tingkat penguasaan pengguna modul. Hasil dari tes formatif digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya.

e) Glosarium

Glosarium merupakan daftar kata-kata yang dianggap sulit dimengerti oleh pembaca sehingga perlu diberikan penjelasan tambahan.

f) Daftar Pustaka

Daftar pustaka merupakan kumpulan sumber informasi yang digunakan dalam modul.

Sementara Depdiknas (2008: 21-26) mengemukakan setidaknya ada 3 komponen utama modul, yaitu bagian pembuka, inti, dan penutup.

a) Bagian pembuka, terdiri dari:

(1) Judul

Judul modul perlu dibuat menarik dan memberi gambaran tentang materi yang dibahas.

(2) Daftar isi.

Daftar isi menyajikan urutan daftar topik yang dibahas berdasarkan urutan kemunculan dalam modul.

(3) Peta informasi.

Pada peta informasi akan diperlihatkan kaitan antar topik-topik dalam modul.

(4) Daftar tujuan kompetensi umum.

Tujuan penulisan kompetensi membantu pengguna modul untuk mengetahui pengetahuan, sikap, atau keterampilan apa yang ingin dicapai.

(5) Tes awal

Pengguna modul perlu diberi tahu keterampilan atau pengetahuan awal apa saja yang diperlukan untuk dapat menguasai materi dalam modul.

Tes awal ini bertujuan untuk memeriksa apakah pengguna modul telah menguasai materi prasyarat untuk mempelajari materi modul.

b) Bagian Inti (Kegiatan Belajar), terdiri dari:

(1) Pendahuluan/tinjauan umum materi.

Dalam pendahuluan dapat disajikan peta informasi mengenai materi yang akan dibahas dan daftar tujuan kompetensi yang akan dicapai setelah mempelajari modul.

(2) Hubungan dengan materi atau pelajaran yang lain.

Sebaiknya semua materi yang perlu dipelajari tersedia dalam modul. Bila materi tersebut tersedia pada buku teks maka arahan tersebut

dapat diberikan dengan menuliskan judul dan pengarang buku teks tersebut.

(3) Uraian materi.

Uraian materi merupakan penjelasan secara rinci dan sistematis materi pembelajaran yang disampaikan dalam modul, sehingga memudahkan pengguna memahami materi pembelajaran.

(4) Penugasan.

Penugasan dalam modul diperlukan untuk menegaskan kompetensi apa yang diharapkan setelah mempelajari modul.

(5) Rangkuman.

Rangkuman diletakkan pada bagian akhir modul dan berisi hal-hal pokok yang telah dibahas dalam modul.

c) Bagian Penutup, terdiri dari:

(1) Glosarium atau daftar istilah.

Glosarium berisikan definisi-definisi konsep dalam modul yang dibuat ringkas dengan tujuan untuk mengingat kembali konsep yang telah dipelajari.

(2) Tes akhir.

Tes akhir merupakan latihan yang dapat pembelajar kerjakan setelah mempelajari suatu bagian dalam modul.

(3) Indeks.

Indeks memuat istilah-istilah penting dalam modul serta halaman di mana istilah tersebut ditemukan. Indeks perlu diberikan dalam modul

untuk memudahkan pengguna modul menemukan topik yang ingin dipelajari.

Kelengkapan komponen dalam penyusunan modul menentukan kualitas modul tersebut. Semakin lengkap komponen modul yang dikembangkan, akan semakin baik kualitas modul tersebut. Kelengkapan komponen modul ini akan memudahkan pengguna untuk belajar dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Pernyataan tersebut dikuatkan oleh Meyer (1978: 2) yang mengatakan bahwa komponen modul meliputi:

(1) a statement of purpose and aim, (2) a check-list of describe pre-requisite skills, (3) a list of instructional objectives expressed in performance terms, (4) a diagnostic pre-test, (5) a list of equipment and other resources with notes on where these can be obtained, (6) a list of instructional materials - this take any member of format but leads to practical activity, not just passive watching, reading and listening, (7) an evaluative post-test, (8) resources for evaluating the effectiveness of the module.

Tujuan pembelajaran perlu disampaikan di awal modul. Selain itu, *pre test* juga diperlukan untuk mendiagnosa kemampuan awal siswa dan *post test* di akhir pembelajaran sebagai evaluasi.

Berdasarkan paparan pendapat mengenai komponen modul, dapat disintesis bahwa modul yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki komponen yang terdiri dari judul modul, pengantar modul, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, pemetaan kompetensi dan indikator, peta konsep materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang mencakup materi pembelajaran, soal latihan berupa lembar kerja siswa, evaluasi, dan penutup.

4) Prosedur Penyusunan Modul

Modul yang dibuat harus disusun secara sistematis untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan modul. Oleh karena itu, prosedur penyusunan modul perlu diperhatikan oleh penyusun. Depdiknas (2008: 12-16) menetapkan prosedur penyusunan modul sebagai berikut.

a) Analisis kebutuhan

Dalam prosedur ini, analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menganalisis kompetensi atau tujuan untuk menentukan judul dan isi modul yang dikembangkan. Dengan analisis kebutuhan ini juga dapat ditentukan jumlah modul yang diperlukan untuk mencapai kompetensi atau tujuan yang diinginkan. Analisis kebutuhan modul dilakukan diawal pengembangan modul dengan beberapa langkah, yakni menetapkan kompetensi yang ingin dicapai; mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup, pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dipersyaratkan dalam kompetensi tersebut; serta menentukan judul modul.

b) Penyusunan *draft*

Modul disusun dalam bentuk *draft* atau rancangan yang membelajarkan kompetensi tertentu sesuai dengan tujuan. Pengorganisasian materi pembelajaran perlu diperhatikan dalam tahap ini agar modul yang dihasilkan sistematis. Penyusunan *draft* modul hendaknya menghasilkan *draft* modul yang sekurang-kurangnya mencakup judul, kompetensi dan sub kompetensi, tujuan, materi, prosedur, soal-soal/latihan/tugas, evaluasi/penilaian, dan kunci jawaban.

c) Uji coba

Dalam prosedur ini, uji coba *draft* modul dilakukan pada peserta terbatas. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan dan manfaat modul sebelum modul tersebut digunakan secara umum. Dari hasil uji coba diharapkan diperoleh masukan sebagai bahan penyempurnaan *draft* modul yang diuji cobakan. Terdapat dua macam uji coba yaitu uji coba dalam kelompok kecil dan uji coba lapangan.

d) Validasi

Dalam prosedur ini, validasi merupakan permintaan persetujuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan. Validasi ini dilakukan oleh praktisi yang ahli sesuai dengan bidang terkait modul. Validasi yang dilakukan meliputi validasi isi atau substansi materi, penggunaan bahasa, serta penggunaan metode instruksional.

e) Revisi

Revisi dilakukan sebagai upaya penyempurnaan modul. Hal ini dilakukan setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba dan validasi. Tahap revisi ini menghasilkan bahan ajar yang siap untuk digunakan secara umum. Mengacu pada prinsip peningkatan kualitas yang berkesinambungan, modul dapat ditinjau ulang dan disempurnakan secara terus menerus sesuai kebutuhan.

Proses penyusunan modul harus sesuai dengan prosedur. Setiap langkah dalam prosedur penyusunan harus dilakukan untuk memastikan modul yang disusun memiliki kualitas yang baik. Menambahkan hal di atas,

Sudjana & Rivai (2007: 133) mengatakan ada 2 langkah utama penyusunan modul sebagai berikut.

a) Menyusun kerangka modul

Langkah-langkah dalam menyusun kerangka modul adalah menetapkan atau merumuskan tujuan instruksional umum menjadi tujuan khusus, menyusun butir-butir soal evaluasi, mengidentifikasi pembelajaran, menyusun secara sistematis, menyusun dan memeriksa kembali kegiatan belajar siswa, serta mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul itu.

b) Menulis program secara rinci

Program secara rinci pada modul terdiri dari pembuatan petunjuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, lembar jawaban, lembar tes, dan lembar jawaban tes.

Dua langkah utama tersebut dapat dilakukan dalam penyusunan modul dalam bentuk *draft*. Setelah program ditulis secara rinci, modul tersebut dapat divalidasi dan diuji coba untuk mengetahui apakah modul yang disusun telah sesuai dengan kebutuhan. Selain prosedur penyusunan modul, hal lain yang perlu diperhatikan saat menyusun modul adalah penentuan isi atau materi yang dibahas dalam modul. Iskandarwassid & Sunendar (2008: 219-220) mengatakan bahwa untuk mendapatkan materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan, materi pembelajaran hendaknya:

- a) sesuai dengan kurikulum sehingga dapat menunjang tercapainya tujuan instruksional;
- b) sesuai dengan tingkat pendidikan dan perkembangan siswa pada umumnya;
- c) terorganisasi sistemik dan berkesinambungan;
- d) mencakup hal-hal yang bersifat faktual maupun konseptual dan materi bahan pengajaran ditetapkan dengan merujuk pada tujuan instruksional yang ingin dicapai;
- e) bermakna bagi siswa dan merupakan bahan yang betul-betul penting, baik dilihat dari tujuan yang ingin dicapai maupun fungsinya untuk mempelajari bahan berikutnya.

Penyusunan modul perlu dilalui secara runtut agar modul yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, perlu diperhatikan beberapa aspek seperti konsistensi, format penulisan, organisasi materi pembelajaran, daya tarik untuk pengguna modul, ukuran huruf, dan ruang (spasi) kosong. Hal tersebut diungkapkan oleh Arsyad (2011: 87-91) bahwa ada enam aspek yang perlu diperhatikan dalam penyusunan modul, yaitu:

- a) Konsistensi

Hal yang perlu diperhatikan pada aspek konsistensi dalam penyusunan modul ini yaitu konsistensi jarak antar baris atau spasi, jarak antara judul dan baris dibawahnya, *margins*, dan format halaman.

b) Format

Format penyusunan modul perlu memperhatikan penyusunan format isi yang berbeda dan sintaks metode pembelajaran yang berbeda untuk ditandai secara visual.

c) Organisasi

Hal yang perlu diperhatikan dalam organisasi penyusunan modul adalah pastikan pengguna modul mengerti materi apa yang sedang dibaca dan ada dibagian mana. Selain itu, penyusunan dan cara pemisah teks juga perlu diperhatikan agar pengguna tidak kebingungan saat menggunakan modul.

d) Daya tarik

Modul perlu memperhatikan aspek daya tarik. Pada aspek ini perlu diperhatikan beberapa hal, diantaranya variasi dalam tampilan seperti ilustrasi-ilustrasi materi yang dikombinasikan dengan warna-warna yang kontras agar lebih menarik.

e) Ukuran huruf

Pada aspek ukuran huruf perlu diperhatikan bahwa ukuran huruf disesuaikan dengan pengguna, lingkungan, dan pesan yang disampaikan. Ukuran huruf yang baik untuk teks adalah 12 poin. Selain itu, penulisan menggunakan huruf kapital pada semua teks perlu dihindari.

f) Ruang (spasi) kosong

Ruang (spasi) kosong berfungsi untuk memberikan kesempatan pada pembaca untuk beristirahat pada poin tertentu pada saat mata bergerak

menyusuri teks. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada aspek ruang (spasi) kosong adalah penentuan pada bagian mana dalam modul yang tidak berisi teks atau gambar.

Berdasarkan paparan di atas, dapat disintesis bahwa prosedur penyusunan modul yang dikembangkan pada penelitian ini adalah analisis kebutuhan, penyusunan draft, uji coba, validasi, dan revisi dengan memperhatikan berbagai aspek. Aspek yang perlu diperhatikan dalam penyusunan modul ini meliputi konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan ruang (spasi) kosong.

b. Pembelajaran Matematika

Dalam dunia pendidikan, istilah belajar merupakan hal yang sangat umum. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2007: 21) belajar adalah perubahan yang relatif permanen dalam diri seseorang sebagai akibat dari pengalaman yang telah diperolehnya dan praktik yang dilakukannya. Belajar juga dapat merupakan proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman yang dimilikinya. Menambahkan hal tersebut, Syah (1997:89) menyatakan belajar merupakan kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam setiap penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu amat bergantung pada proses yang dialami siswa, baik ketika siswa berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarganya sendiri. Sedangkan menurut Arends (2007: 11) belajar adalah kegiatan sosial

dan kultural tempat pelajar mengkonstruksikan makna yang dipengaruhi oleh interaksi antara pengetahuan sebelumnya dan peristiwa belajar baru.

Dari berbagai pengertian diatas dapat disimpulkan, belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dengan lingkungan. Melalui proses belajar seseorang akan memiliki pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang baik. Proses belajar inilah yang disebut dengan pembelajaran.

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, pembelajaran merupakan aktivitas yang paling utama. Sebagai suatu aktivitas utama dalam proses pendidikan, pembelajaran menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar sebagai penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid (Sagala, 2009:61). Dalam pembelajaran tersebut harus ada interaksi antara siswa dan guru agar terjadi komunikasi dua arah.

Guru harus pandai menciptakan pembelajaran yang memicu keaktifan siswa. Sementara dalam BSNP (2007: 23) dijelaskan bahwa pembelajaran adalah usaha sengaja, terarah serta bertujuan untuk seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk peserta didik) dapat memperoleh pengalaman yang bermakna. Usaha ini merupakan kegiatan yang berpusat pada kepentingan peserta didik. Pendapat lain dikemukakan oleh Suherman, et al. (2003: 8) yang menyatakan bahwa

proses pembelajaran adalah proses pendidikan dalam lingkup persekolahan, sehingga arti dari proses pembelajaran adalah proses interaksi seorang siswa dengan lingkungan sekolah, seperti guru, sumber/fasilitas, dan teman-teman sesama siswa. Pola interaksi antara guru dengan siswa pada hakekatnya merupakan hubungan antar dua pihak yang setara, yaitu antara manusia yang tengah mendewasakan diri, meskipun yang satu telah ada pada tahap yang seharusnya lebih maju dalam aspek akal, moral, maupun emosional.

Dari berbagai pengertian pembelajaran diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil yang optimal. Dengan demikian, dalam pembelajaran hendaknya siswa tidak hanya belajar untuk mengetahui, tetapi juga belajar melakukan, belajar memahami, belajar bagaimana harusnya belajar dan bersosialisasi sehingga siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.

Pembelajaran dilakukan untuk membelajarkan berbagai bidang ilmu, tak terkecuali matematika. Matematika sebagai salah satu dari lima mata pelajaran pokok di sekolah dasar mempunyai manfaat yang sangat besar dalam kehidupan sehari-hari. Thurston (2005: 8) menyatakan “*Doing mathematics has the feel of fanciful invention, but it is really a process of sharpening our perception so that we discover patterns that are everywhere around*”. Melakukan matematika merupakan sebuah proses mengasah persepsi hingga

dapat ditemukan pola yang ada disekitar. Menambahkan hal tersebut, Shadiq (2007: 2) menyatakan bahwa jika seorang siswa berhasil mempelajari matematika dengan baik, maka siswa tersebut diprediksi akan berhasil pada mata pelajaran lain. Hal ini berarti matematika sebagai kunci, sehingga pembelajaran matematika menjadi penting.

Matematika dibelajarkan secara formal pada siswa mulai jenjang sekolah dasar. Hal ini bertujuan membekali peserta didik dengan kemampuan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan kemampuan dalam bekerjasama. Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang tata cara berpikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif (Suherman et al., 2003: 298). Tata cara berpikir ini merupakan pola pikir sistematis, yaitu berpikir merumuskan sesuatu yang dilakukan atau yang berhubungan dengan struktur-struktur yang telah dibentuk dari hal yang ada. Oleh karena itu, pembelajaran matematika dilakukan secara bertahap dan saling berkaitan antar materi, tingkat kelas, bahkan antar jenjang pendidikan.

Pembelajaran matematika juga membentuk pola pikir siswa dalam memahami suatu pengertian maupun dalam menalar suatu hubungan antar pengertian. Muhsetyo (2008: 126) mengemukakan pembelajaran matematika merupakan proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari. Siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi).

Dalam proses pembelajaran matematika, siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek. Objek kajian matematika tersebut bersifat abstrak. Objek yang abstrak ini dapat melatih siswa untuk membuat perkiraan, terkaan, atau kecenderungan berdasarkan kepada pengalaman atau pengetahuan yang dikembangkan melalui contoh-contoh khusus (generalisasi).

Melalui pengamatan terhadap contoh-contoh dan bukan contoh diharapkan siswa mampu memahami pengertian suatu konsep. Dalam konsep tersebut terdapat kompetensi yang ditujukan agar peserta didik mempunyai kemampuan dalam memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan segala informasi yang ada. Setiap proses tersebut harus disesuaikan dengan perkembangan kemampuan siswa, sehingga akan membantu kelancaran proses pembelajaran dan pencapaian tujuan matematika.

Tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai dengan membelajarkan beberapa kompetensi atau kemampuan. De Lange (2006: 24-25) mengemukakan beberapa kompetensi atau kemampuan yang harus dipelajari dan dikuasai siswa selama proses pembelajaran matematika, yaitu:

- 1) *Mathematical thinking and reasoning* (berpikir dan bernalar secara sistematis)
- 2) *Mathematical argumentation* (berargumentasi)
- 3) *Mathematical communication* (berkomunikasi)
- 4) *Modelling* (pemodelan)

- 5) *Problem posing and solving* (penyusunan dan pemecahan masalah)
- 6) *Representation* (representasi)
- 7) *Symbols* (simbol)
- 8) *Tools and technology* (alat dan teknologi)

Delapan kompetensi tersebut menunjukkan pentingnya mempelajari matematika dalam mengembangkan kemampuan berpikir, bernalar, memecahkan masalah, berkomunikasi, mengaitkan matematika dengan keadaan sesungguhnya, serta mampu menggunakan dan memanfaatkan teknologi.

Di sekolah dasar khususnya di kelas tinggi, matematika pada kurikulum 2013 dibelajarkan secara terpisah tidak terintegrasi dalam tema. Kemendikbud (2016: 2) menyatakan alasan yang mendasari pemisahan tersebut sebagai berikut.

- 1) Matematika memiliki karakteristik objek kajian dan metode yang berbeda dengan mata pelajaran lain.
- 2) Kebermaknaan pembelajaran matematika di SD/MI salah satunya dapat ditingkatkan melalui pembelajaran matematika dalam konteks dunia nyata siswa.
- 3) Pembelajaran matematika dengan tema memiliki keterbatasan dalam mengakomodir struktur dan konten matematika secara utuh.

Alasan-alasan tersebut menjadikan matematika mata pelajaran yang berdiri sendiri di luar tema. Selain itu, pembelajaran matematika sering dianggap sulit. Menguatkan hal tersebut, Jusniani (2012: 114) menyatakan

pembelajaran matematika merupakan salah satu pelajaran pokok yang secara umum dianggap sulit karena mata pelajaran ini bersifat eksak, abstrak, dan memerlukan keterampilan dan kecakapan daya nalar yang kuat, serta kemampuan pemahaman konsep matematika. Meskipun dianggap sulit, namun beberapa hal pendukung dapat membantu mengatasi kesulitan tersebut seperti keterampilan, kecakapan daya nalar yang kuat, dan kemampuan pemahaman konsep matematika. Dengan ketiga hal tersebut, proses pembelajaran matematika tidak akan terasa sulit bagi siswa dan tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai dengan mudah.

Ada beberapa pendapat mengenai tujuan pembelajaran matematika. Soedjadi (2000: 43) menyatakan ada 2 tujuan umum dari pembelajaran matematika, yaitu untuk (a) mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan dan pola pikir dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, serta (b) mempersiapkan siswa menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan lainnya. Matematika dipelajari sebagai bekal dan bentuk persiapan bagi siswa untuk menghadapi perubahan dan tuntutan zaman yang semakin berkembang.

Selain tujuan secara umum di atas, tujuan matematika juga dirumuskan secara khusus di jenjang pendidikan dasar dan menengah. Adapun tujuan diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar menurut Susanto (2013: 189) yaitu agar siswa:

- 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritme
- 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika
- 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh
- 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah
- 5) memiliki sikap menghargai penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Sementara itu, Thurston (2005: 7) menyatakan “*The way mathematics is taught in school does not address the real goals of a mathematical education*”. Menurut Thurston, cara matematika diajarkan di sekolah tidak menunjukkan tujuan sesungguhnya dari pendidikan matematika. Thurston (2005: 8) menambahkan, “*To share in the delight and the intellectual experience of mathematics—to fly where before we walked—that is the goal of a mathematical education*”. Berbagi kegembiraan dan pengalaman matematika, itulah tujuan dari pendidikan matematika.

Berbeda dengan pendapat tersebut, NCTM (2000) mengemukakan ada lima tujuan utama pembelajaran matematika, dimana siswa harus dapat (a) *become better problem solvers*, (b) *learn to reason mathematically*, (c) *learn to*

value mathematics, (d) become more confident in their mathematical ability, (e) learn to communicate mathematically. Siswa dituntut agar dapat memecahkan masalah, menalar, menghitung, menguasai berbagai kemampuan matematika, dan dapat mengkomunikasikannya.

Secara keseluruhan, tujuan dari pembelajaran matematika tidak hanya mempersiapkan siswa untuk menghadapi persaingan dan perubahan zaman yang semakin berkembang. Matematika khususnya di sekolah dasar membekali siswa dengan keterampilan berupa sikap dan pemikiran yang logis, kritis, dan kreatif dalam menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disintesis bahwa pembelajaran matematika merupakan suatu proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan sehingga terbentuk keterampilan, kecakapan daya nalar, kemampuan pemahaman konsep matematika yang mampu mengatasi setiap masalah matematika yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikannya.

c. Realistic Mathematics Education (RME)

1) Pengertian Realistic Mathematics Education (RME)

Pemilihan model pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik siswa merupakan hal yang penting. Dalam pembelajaran matematika, pembelajaran yang dilakukan perlu menekankan prinsip belajar aktif dimana pembelajaran tersebut berpusat pada siswa dan siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri. Selain itu, materi pembelajaran yang disampaikan juga perlu disesuaikan dengan lingkungan sekitar siswa agar siswa lebih

mudah memahami materi. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan hal tersebut adalah model pembelajaran matematika realistik.

Matematika realistik atau dikenal dengan *Realistic Mathematics Education (RME)* mulai berkembang sekitar tahun 1970 di Belanda. Di Indonesia, RME dikenal dengan istilah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dan berkembang sekitar tahun 1990-an. PMRI merupakan adaptasi dari RME. Oleh karena itu, prinsip PMRI sama dengan prinsip RME, tetapi dalam beberapa hal berbeda karena perbedaan konteks, budaya, sistem sosial, dan keadaan alam (Marpaung, 2007: 2).

Teori RME mulai berkembang sejak adanya proyek Wiskobas (matematika di sekolah dasar) tahun 1968. Teori dalam RME ini banyak dipengaruhi oleh gagasan Freudenthal. Freudenthal (Gravemaijer, 1994) menekankan ide matematika sebagai sebuah aktivitas manusia. Menurutnya, matematika harus terhubung dengan kenyataan, tetap dekat dengan siswa, dan relevan dengan masyarakat agar memiliki nilai kemanusiaan.

Proses pembelajaran matematika sebagai suatu aktivitas manusia bukan dipelajari sebagai suatu sistem tertutup, melainkan harus dipelajari sebagai suatu aktivitas mematematisasi realitas dan mematematisasi matematika itu sendiri. Menguatkan hal tersebut, Fruedenthal (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003: 11) menyatakan “*There is no mathematics without mathematizing*”. Tidak ada matematika tanpa matematisasi. Matematisasi diartikan sebagai proses mematematikakan suatu fenomena.

Freudenthal mengembangkan dan menyempurnakan gagasan matematisasi dalam proses bermatematika yang semula dikemukakan oleh Treffers, yaitu matematisasi horisontal dan vertikal (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014: 522). Dalam matematisasi horizontal, siswa menggunakan matematika untuk mentransformasi situasi masalah realistik atau dunia nyata ke dalam situasi matematis (simbol), sedangkan dalam matematisasi vertikal, siswa bekerja melakukan reorganisasi pengetahuan yang telah diperoleh dalam simbol-simbol matematika yang lebih abstrak hingga ditemukan penyelesaian masalah. Dengan kata lain, yang dilakukan dalam pendidikan matematika adalah mengambil sesuatu dari dunia nyata kemudian mematematisasinya dan pada akhirnya membawanya kembali ke dunia nyata.

Realistic Mathematics Education (RME) menggunakan masalah-masalah realistik sebagai sumber munculnya konsep atau pengetahuan matematika formal, dimana siswa diajak berpikir bagaimana cara mencari masalah, menyelesaikan masalah, dan mengorganisasi pokok permasalahan. Siswa juga diberi kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika secara terbimbing melalui eksplorasi berbagai situasi dan permasalahan realistik. Sejalan dengan hal tersebut, Hadi (2002: 4) menyatakan “...*guided reinvention and starting from exposure to variety of 'real world' problems, the process of learning is important*”. Proses pembelajaran matematika itu penting, mulai dari penemuan kembali secara terbimbing hingga pemaparan berbagai masalah dunia nyata (*realistic*).

Realistic berasal dari bahasa Belanda “*zich realiseren*” yang berarti untuk dibayangkan (Jupri, 2010:86). Yang di maksud *realistic* dalam *realistic mathematics education* tidak mengacu pada realitas atau sesuatu yang nyata, tetapi mengacu pada sesuatu yang dapat dibayangkan oleh siswa (Soejadi, 2000: 34). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Van den Heuvel-Panhuizen (2003: 10) yang menyatakan “...*the contexts are not necessarily restricted to real-world situations*”. Konteks dalam RME tidak selalu terbatas pada situasi dunia nyata. Dunia fantasi dongeng dan dunia matematika bahkan bisa menjadi konteks yang sangat cocok untuk diangkat menjadi permasalahan, asalkan mereka ‘nyata’ dalam pikiran siswa.

Konteks yang “nyata” dalam pikiran siswa tersebutlah yang menjadikan siswa dalam pembelajaran *realistic mathematics education* lebih dekat dengan matematika. Sejalan dengan hal tersebut, Holisin (2007: 46) mengemukakan bahwa matematika realistik lebih mendekatkan matematika dengan lingkungan siswa. Oleh sebab itu, masalah-masalah nyata dari kehidupan sehari-hari dihadirkan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Menguatkan pendapat tersebut, Sembiring, et al. (2010: 44) menyatakan “*According to the RME theory, instructional starting points have to be experientially real for the student*”. Berdasarkan teori RME, titik awal pembelajaran harus berdasarkan pengalaman nyata yang dialami siswa. Nyata dalam hal ini dapat dipahami sebagai sesuatu yang bermakna bagi siswa.

Realistic mathematics education menjadi titik awal pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan pada siswa secara aktif untuk

mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka melalui masalah yang ada di kehidupan sehari-hari. Hal tersebut melibatkan berbagai prinsip inti dalam membelajarkan matematika terkait dengan *realistic mathematics education*. Gravemeijer (1994) menyatakan ada tiga prinsip utama *realistic mathematics education*, yaitu:

a) *guided reinvention*

Penemuan kembali secara terbimbing memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan kembali konsep matematika mereka sendiri dengan menyelesaikan berbagai masalah kontekstual yang sudah diketahui siswa.

b) *didactical phenomenology*

Fenomena pembelajaran menekankan pentingnya pertanyaan kontekstual untuk memperkenalkan topik matematika kepada siswa.

c) *self-developed models*

Model yang dikembangkan sendiri oleh siswa dijadikan sebagai jembatan antara pengetahuan informal menuju pengetahuan matematika formal.

Penjabaran lebih rinci tentang prinsip-prinsip *realistic mathematics education* oleh Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers (2014: 522-523) yang mengemukakan ada enam prinsip inti dalam pembelajaran menggunakan *realistic mathematics education* sebagai berikut:

a) *The activity principle*. Melalui prinsip aktivitas ini, terjadi interaksi dan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran. Matematika dipelajari

dengan melibatkan siswa secara langsung melalui pemecahan masalah matematika.

- b) *The reality principle*. Pembelajaran matematika dengan prinsip realitas dimulai dengan menghadirkan situasi masalah yang dekat dan bermakna bagi siswa, bukan dengan teori atau definisi. Hal tersebut sejalan dengan Shadiq & Mustajab (2010: 7) yang menyatakan bahwa pendekatan matematika realistik adalah pendekatan yang mengungkapkan pengalaman dan peristiwa yang dekat dengan siswa sebagai sarana untuk memahami masalah matematika. Ini berarti matematika harus dekat dengan siswa dan relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka.
- c) *The level principle*. Prinsip tingkatan berarti bahwa dalam proses pembelajaran matematika, siswa melewati berbagai tingkatan pemahaman matematis dari informal, semi formal, hingga formal. Dalam hal ini, model penting untuk menjembatani kesenjangan antara matematika informal dan formal.
- d) *The intertwinement principle*. Melalui prinsip keterkaitan ini, topik-topik matematika seperti konsep bilangan, aljabar, dan geometri tidak dianggap sebagai topik yang terpisah, namun saling terkait dan terintegrasi.
- e) *The interactivity principle*. Prinsip interaktivitas ini menandakan bahwa belajar matematika bukan hanya kegiatan individu, tetapi juga kegiatan sosial yang melibatkan individu lain. Melalui prinsip ini siswa diharapkan dapat berdiskusi secara aktif, bekerja dalam kelompok, dan

mengemukakan pendapat dalam kelas maupun kelompok. Kegiatan seperti ini memberikan kesempatan pada siswa untuk berbagi strategi dan penemuan dengan siswa lain, sehingga terjadi interaksi antar siswa dan antara siswa dengan guru.

- f) *The guidance principle*. Prinsip panduan ini mengacu pada penemuan terbimbing. Siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali gagasan (penemuan kembali) dan membangun konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa . Dalam hal ini orang dewasa berarti guru, dituntut berperan aktif membimbing siswa dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat melewati tahap-tahap pemahaman matematis dari yang bersifat informal hingga yang formal.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Arsaythamby & Zubainur (2014: 309) menunjukkan bahwa aktivitas matematika yang menggunakan matematika realistik lebih tinggi dibandingkan dengan cara tradisional. Hal ini menunjukkan bahwa RME dapat membantu meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih aktif. Selain itu, pembelajaran dengan RME juga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa. Hal tersebut dikuatkan oleh pernyataan dari Fitriani & Maulana (2016: 40) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh pembelajaran dengan matematika realistik dan secara konvensional. Pengaruh paling besar terdapat pada kelas dengan pembelajaran matematika realistik.

Selain dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, *realistic mathematics education* juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pernyataan ini dikuatkan oleh Rahmawati (2013: 225) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan pendidikan matematika realistik sangat potensial diterapkan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Masalah kehidupan sehari-hari yang dijadikan titik awal proses pembelajaran menjadikan siswa lebih aktif dalam menghasilkan dan membangun pengetahuannya melalui pembuatan model-model matematika. Dengan model tersebut, baik formal maupun informal siswa dapat menemukan sendiri konsep ataupun prosedur matematika yang dipelajari dan kemudian mengkomunikasikannya.

Berdasarkan berbagai pendapat mengenai RME, dapat disintesis bahwa model *realistic mathematics education* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran matematika berbasis permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan tersebut diangkat dalam kegiatan pembelajaran yang dapat menuntun siswa memahami materi pembelajaran. Pembelajaran tersebut menghadirkan situasi masalah realistik yang dekat dan bermakna bagi siswa. Model ini menekankan pembelajaran berpusat pada siswa, sehingga terjadi interaksi dan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran. *Realistic mathematics education* juga mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

2) Karakteristik *Realistic Mathematics Education (RME)*

Realistic mathematics education memiliki karakteristik yang mudah dipahami. Salah satu karakteristik mendasar dalam RME yang diperkenalkan oleh Frudenthal adalah *guided reinvention* (Wijaya, 2012: 20). *Guided reinvention* merupakan suatu proses yang dilakukan siswa secara aktif untuk menemukan kembali suatu konsep matematika dengan bimbingan guru. Namun, konsep *guided reinvention* dianggap masih terlalu global untuk dijadikan karakteristik dasar dari RME. Oleh sebab itu, perlu adanya karakteristik yang lebih khusus untuk membedakan antara RME dengan model pembelajaran lainnya.

Secara rinci, Treffers (1987) menyatakan ada lima karakteristik *realistic mathematics education*, yaitu:

a) Penggunaan konteks

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks bukan hanya masalah dunia nyata, tetapi bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama mereka bermakna dan dapat dibayangkan dalam pikiran siswa.

b) Penggunaan model untuk mematematisasi progresif

Dalam *realistic mathematics education*, istilah model berkaitan dengan model matematika yang dibangun sendiri oleh siswa dalam mengaktualisasikan permasalahan ke dalam bahasa matematika. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan dari pengetahuan nyata ke

abstrak atau dari situasi informal ke pengetahuan matematika tingkat formal.

c) Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

Matematika diberikan kepada siswa sebagai suatu konsep yang dibangun oleh siswa, bukan sebagai produk. Oleh karena itu, siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi penyelesaian masalah sehingga berbagai strategi diharapkan dapat diperoleh. Hasil perolehan strategi tersebut selanjutnya digunakan sebagai landasan untuk mengembangkan konsep matematika.

d) Interaktivitas

Proses belajar seseorang bukan hanya suatu proses individu, tetapi secara bersamaan menjadi suatu proses sosial karena terjadi interaksi didalamnya. Interaksi dalam proses pembelajaran ini mengharuskan siswa berpartisipasi aktif. Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara bersamaan.

e) Keterkaitan

Konsep-konsep dalam matematika saling terkait. Oleh karena itu, konsep matematika tidak dibelajarkan pada siswa secara terpisah satu sama lain. Melalui keterkaitan ini, pembelajaran matematika diharapkan untuk memperkenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika.

Di Indonesia, RME yang dikenal dengan PMRI memiliki karakteristik yang telah diinterpretasi, dikembangkan, dan dijabarkan sesuai dengan

kondisi sosial budaya Indonesia. Marpaung (2007: 3) menyatakan karakteristik PMRI sebagai berikut.

- a) Murid aktif dan guru aktif
- b) Pembelajaran sedapat mungkin dimulai dengan menyajikan masalah kontekstual.
- c) Guru memberi kesempatan pada siswa menyelesaikan masalah dengan cara sendiri.
- d) Guru menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan.
- e) Siswa dapat menyelesaikan masalah dalam kelompok (kecil atau besar).
- f) Pembelajaran tidak selalu di kelas (bisa di luar kelas, duduk di lantai, pergi ke luar sekolah untuk mengamati atau mengumpulkan data).
- g) Guru mendorong terjadinya interaksi dan negosiasi, baik antara siswa dan siswa, maupun antara siswa dan guru.
- h) Siswa bebas memilih modus representasi yang sesuai dengan struktur kognitifnya sewaktu menyelesaikan suatu masalah.
- i) Guru bertindak sebagai fasilitator.
- j) Membimbing dan menghargai usaha siswa.

Karakteristik yang lebih sederhana disampaikan oleh Sembiring (2010: 12) yang menyatakan bahwa ada tiga karakteristik PMRI, yaitu siswa lebih aktif berpikir, konteks dan bahan ajar terkait langsung dengan lingkungan sekolah dan siswa, serta peran guru lebih aktif dalam merancang bahan ajar dan kegiatan kelas.

Berdasarkan pendapat mengenai karakteristik RME, dapat disintesis bahwa karakteristik *realistic mathematics education* dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang mengangkat permasalahan realistik/nyata sebagai titik awal pembelajaran, memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan dan mengembangkan model matematika sendiri, serta menuntut siswa untuk aktif dalam pembelajaran.

3) Tahap-tahap *Realistic Mathematics Education (RME)*

Realistic Mathematics Education (RME) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang matematika. Dalam RME, guru hanya sebagai fasilitator. Guru harus mampu menciptakan proses pembelajaran yang interaktif. Freudenthal (1971) menyatakan ada tiga aktivitas pokok dalam matematika realistik, meliputi mencari masalah (*looking for problem*), memecahkan masalah (*problem solving*), dan mengorganisasikan materi pembelajaran (*organizing a subject matter*). Permasalahan yang disajikan merupakan permasalahan nyata yang ada di sekitar siswa, kemudian siswa memecahkan permasalahan tersebut menggunakan konsep ide atau gagasan yang baru ataupun lama melalui pengetahuan (materi) yang telah dimiliki siswa.

Pendapat yang tidak jauh berbeda juga disampaikan oleh De Lange (1995) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan RME meliputi hal sebagai berikut.

- a) Memulai pembelajaran dengan mengajukan masalah yang nyata. Masalah yang diangkat dalam pembelajaran harus sesuai dengan tingkat

pengetahuan dan pengalaman siswa, sehingga pembelajaran menjadi bermakna bagi siswa.

- b) Mengarahkan permasalahan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
- c) Memberikan kesempatan pada siswa untuk menciptakan atau mengembangkan model-model matematika secara informal terhadap permasalahan yang diajukan.
- d) Menekankan pembelajaran yang interaktif. Siswa diberikan kesempatan untuk menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikan, memahami jawaban teman, menyatakan setuju dan tidak setuju atas pendapat teman, mencari alternative penyelesaian permasalahan, dan melakukan refleksi hasil pembelajaran.

Sementara Wijaya (2012: 45) mengemukakan langkah-langkah *realistic mathematics education* (RME) sebagai berikut.

- a) Diawali dengan masalah dunia nyata.
- b) Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah, lalu mengorganisir masalah sesuai dengan konsep matematika.
- c) Secara bertahap meninggalkan situasi dunia nyata melalui proses perumusan asumsi, generalisasi, dan formalisasi. Proses ini bertujuan untuk menerjemahkan masalah dunia nyata ke dalam masalah matematika yang representatif.
- d) Menyelesaikan masalah matematika.

- e) Menerjemahkan kembali solusi matematis ke dalam solusi nyata, termasuk mengidentifikasi keterbatasan dari solusi.

Berdasarkan uraian pendapat mengenai tahap-tahap RME, dapat disintesis langkah-langkah *realistic mathematics education* dimulai dengan siswa diberikan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari, kemudian siswa memecahkan masalah tersebut, dan kemudian mengorganisasikan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki ke dalam proses pemecahan masalah. Siswa aktif melakukan kegiatan dalam pembelajaran dan guru hanya berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa menyelesaikan permasalahan.

d. Karakteristik Siswa Kelas V Sekolah Dasar

Seorang guru harus memahami karakteristik siswanya. Dengan mengetahui karakteristik siswa, guru dapat menentukan perencanaan pembelajaran yang cocok dalam kelas agar menghasilkan pembelajaran yang efektif. Menurut UU RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat (4), “peserta didik adalah anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang tersedia pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu”. Semua anak yang sedang menempuh pendidikan dengan sadar untuk mengembangkan potensi diri, baik melalui sekolah negeri atau swasta disebut sebagai peserta didik atau siswa.

Siswa di sekolah dasar terbagi atas 2 tingkatan kelas, yaitu siswa kelas rendah dan kelas tinggi. Kelas rendah terdiri dari kelas 1, 2, dan 3 dengan

rentang usia siswa antara 6 sampai 9 tahun sedangkan kelas tinggi terdiri dari kelas 4, 5, dan 6 dengan rentang usia siswa antara 9 sampai 12 tahun. Siswa kelas V sekolah dasar pada umumnya berusia sekitar 9-12 tahun. Pada sekitar usia tersebut masuk dalam kategori masa kanak-kanak akhir.

Berkaitan dengan hal tersebut, Piaget (Santrock, 2011: 44) menyatakan bahwa pada tahap ini anak berada pada tingkatan operasional konkret. Pada masa ini, anak berpikir secara operasional. Anak sudah bisa berpikir secara logis berdasarkan alasan namun dengan tingkat konsentrasi yang baik. Anak juga dapat berpikir untuk mengklasifikasikan sesuatu.

Siswa kelas V sekolah dasar termasuk dalam kategori siswa kelas tinggi. Siswa kelas tinggi memiliki karakteristik yang membedakannya dengan kelas rendah. Menguatkan hal tersebut, Izzaty (2008: 106) mengatakan bahwa masa anak berada dikelas tinggi sekolah dasar memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Berpikir logis terhadap obyek yang konkret

Siswa kelas tinggi sudah dapat berpikir logis terhadap sesuatu hal. Hal ini dapat dilakukan siswa ketika berkonsentrasi dengan baik. Siswa juga dapat mengungkapkan alasan atas sesuatu hal berdasarkan alur pemikirannya yang khas (*reasoning*).

- 2) Mulai bersikap sosial

Siswa kelas tinggi mulai meninggalkan sikap keegoisan saat masih dikelas rendah. Siswa kelas tinggi sudah mulai bersikap sosial. Siswa senang untuk berinteraksi sosial dengan teman sebaya. Siswa juga mampu untuk belajar/bekerja bersama dalam kelompok (*collaborative learning*).

3) Mulai memperlihatkan dan menerima pandangan orang lain

Siswa kelas tinggi mulai memperlihatkan pandangan dirinya mengenai sesuatu hal berdasarkan alasan/argumen. Siswa juga mulai mendengarkan/memperhatikan pandangan orang lain. Siswa kelas tinggi mulai berpikir lebih obyektif. Dengan demikian, siswa sudah mulai bisa menerima pandangan/pendapat orang lain.

4) Dapat memecahkan masalah yang bersifat konkret

Siswa kelas tinggi dapat memecahkan masalah lebih baik daripada siswa kelas rendah. Siswa kelas tinggi dapat memecahkan masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Siswa sudah mulai menggunakan alasan/argumentasi/bukti sebagai dasar untuk memecahkan masalah tersebut.

5) Mengerti perubahan dan proses dari kejadian yang kompleks

Siswa kelas tinggi sudah mengerti perubahan dan proses dari kejadian yang kompleks atau rumit. Siswa sudah mulai mengerti alur/proses terjadinya sesuatu hal. Siswa juga dapat menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menganalisis perubahan dan proses tersebut jika dimanipulasi.

Perkembangan kognitif masa kanak-kanak akhir anak berada dalam tahap operasional konkret dalam berpikir, dimana konsep yang pada awalnya samar dan tidak jelas menjadi lebih konkret. Anak menggunakan operasi mental untuk memecahkan masalah-masalah yang aktual. Selain itu, anak mampu

menggunakan kemampuan mentalnya untuk memecahkan masalah yang bersifat konkret, sehingga anak mampu berpikir logis meski masih terbatas. Perkembangan kognitif menggambarkan bagaimana kemampuan berfikir anak berkembang dari tingkat sederhana menjadi konkret ketingkat yang lebih rumit dan abstrak.

Dalam mengembangkan modul pembelajaran untuk siswa kelas V sekolah dasar, perlu memperhatikan beberapa poin penting. Hal tersebut dikuatkan oleh Aram, Deitcher, & Adar (2017: 6) yang mengatakan bahwa buku yang baik untuk siswa sekolah dasar adalah buku yang memiliki kompleksitas yang sesuai dengan usia perkembangan anak dan berhubungan dengan pengalaman anak sehari-hari. Oleh karena itu, dalam mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education* harus mempertimbangkan karakteristik siswa kelas V sekolah dasar. Karakteristik siswa kelas V sekolah dasar ini menjadi acuan untuk mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education*. Hal tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1) Perkembangan Fisik

Secara umum, perkembangan fisik siswa kelas V cenderung lebih stabil atau tenang. Keterampilan gerak mengalami kemajuan, semakin lancar dan lebih terkoordinasi dibanding dengan kelas rendah. Siswa kelas V menjadi lebih tinggi, lebih berat, lebih kuat serta belajar berbagai keterampilan dengan lebih baik daripada siswa kelas rendah. Jaringan lemak berkembang lebih cepat daripada jaringan otot. Untuk kegiatan yang

melibatkan kerja otot besar anak laki-laki lebih unggul daripada anak perempuan.

Keterampilan motorik halus juga meningkat saat usia sekolah dasar kelas V. Siswa kelas V sudah mendapatkan kendali yang lebih besar atas jari-jari dan tangan mereka daripada beberapa tahun sebelumnya (Kail & Cavanaugh, 2010: 763). Hal ini membuat siswa kelas V SD menjadi lebih gesit. Koordinasi motorik halus terlihat jelas dalam tulisan tangannya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan, keterampilan motorik halus anak usia kelas V SD belum sebagus orang dewasa. Siswa kelas V SD masih kesulitan dalam gerak yang melibatkan beberapa koordinasi yang rumit.

Berdasarkan beberapa hal di atas, dapat disintesis bahwa keterampilan motorik halus siswa kelas V SD masih terus berkembang. Siswa kelas V SD masih kesulitan dalam gerak yang melibatkan beberapa koordinasi yang rumit. Dengan demikian, agar modul yang dikembangkan dapat dijangkau dengan baik oleh siswa, maka pengembangan modul berbasis *realistic mathematics education* menggunakan kertas yang lebih tebal (HVS 80 gram) dan berukuran A4 (21,0 cm x 29,7 cm).

2) Perkembangan Kognitif

Siswa kelas V SD termasuk dalam tahap perkembangan operasional konkret. Hal ini merujuk pada teori Piaget dalam Santrock (2013: 292) yang menyatakan bahwa anak usia 7 sampai 11 tahun termasuk dalam tahap perkembangan operasional konkret dimana anak-anak dapat berpikir logis terhadap obyek yang konkret. Anak dapat mengelompokkan benda-benda

yang sama ke dalam dua atau lebih kelompok yang berbeda. Kemampuan berpikirnya berkembang dari tingkat yang sederhana dan konkret ketingkat yang lebih rumit dan abstrak. Pada tahap ini, anak juga mulai banyak memperhatikan dan menerima pandangan orang lain. Anak sudah lebih mampu berpikir dan berkomunikasi dengan lebih baik. Hal ini dikarenakan proses kognitifnya tidak lagi egosentris.

Kemampuan berpikir siswa kelas V lebih baik daripada siswa kelas rendah. Siswa mampu berpikir logis berdasarkan alasan/argumen. Keputusan siswa tentang sebab akibat lebih baik. Anak berinisiatif menggunakan strategi untuk memecahkan/menemukan solusi atas sesuatu hal. Pengertian siswa tentang jumlah, panjang, luas dan besar berkembang lebih baik. Kemampuan mengkategorisasi siswa juga lebih baik. Siswa dapat mengerti perubahan-perubahan dan proses dari kejadian-kejadian yang lebih kompleks beserta hubungannya. Siswa mulai memahami jarak dari satu tempat ke tempat lain dengan baik. Pengalaman hidupnya memberikan andil dalam mempertajam konsep, sehingga siswa sudah dapat membentuk suatu konsep, melihat hubungan sesuatu hal, dan memecahkan masalah. Upaya memecahkan masalah hanya jika permasalahan tersebut dekat dengan siswa dan tidak asing bagi siswa.

Berdasarkan beberapa hal di atas, dapat disintesis bahwa siswa kelas V sekolah dasar termasuk dalam tahap perkembangan operasi konkret. Mereka dapat belajar dengan maksimal apabila menggunakan bahan ajar yang tidak asing bagi mereka. Oleh karena itu, hal tersebut menjadi acuan

dalam mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education*. Modul pembelajaran matematika ini dikembangkan berdasarkan realitas. Materi dan permasalahan dalam modul diangkat dari hal-hal yang nyata, yang bias dibayangkan oleh siswa, dan berkaitan dengan kehidupan siswa sehari-hari. Selain itu, agar modul mudah dimengerti oleh siswa maka gambar, foto, dan ilustrasi dalam modul ini juga bersifat kontekstual, nyata, atau menggunakan foto yang diambil langsung di lingkungan sekitar siswa.

3) Perkembangan Bahasa

Siswa kelas V sekolah dasar dapat menggunakan bahasa secara lebih komunikatif dan berkesinambungan karena memiliki kosakata sekitar 40.000 kata, lebih kaya daripada siswa kelas rendah sekitar 14.000 kata. Siswa dapat memahami konstruksi kebahasaan yang kompleks seperti menggunakan kalimat majemuk. Siswa juga mampu menghubungkan kalimat satu dengan yang lain sebagai upaya untuk mendeskripsikan, mendefinisikan, dan menarasikan sesuatu dengan lebih baik (Santrock, 2013: 307).

Beberapa penelitian juga menunjukkan integrasi perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran di sekolah dasar memiliki beberapa keuntungan, seperti yang diungkapkan Choy, Wong, & Gao (2010: 175) yang mengatakan bahwa integrasi teknologi dalam proses pembelajaran mendukung proses eksplorasi siswa. Siswa menjadi lebih tertarik untuk membaca dan memahami berbagai artikel berita. Tentunya hal ini juga berpengaruh positif terhadap perkembangan bahasa siswa kelas V SD.

Berdasarkan beberapa hal di atas, dapat disintesis bahwa perkembangan bahasa siswa kelas V SD sudah dapat memahami konstruksi kebahasaan yang kompleks namun sederhana. Hal tersebut menjadi acuan dalam mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education*. Modul pembelajaran dikembangkan dengan menggunakan kalimat majemuk dan konstruksi kebahasaan yang sederhana. Selain itu, penggunaan kata-kata dalam modul pembelajaran juga diperhatikan agar dapat dimengerti oleh siswa kelas V SD di lokasi penelitian.

4) Perkembangan Moral

Perkembangan moral ini tidak terlepas dari perkembangan kognitif siswa. Perkembangan moral ditandai dengan kemampuan siswa untuk memahami aturan, norma dan etika yang berlaku di sekolah dan masyarakat. Siswa kelas V SD menganggap bahwa moral tidak lagi kaku melainkan bersifat relatif. Siswa sudah bisa menyesuaikan diri dengan aturan-aturan yang berlaku di sekitarnya. Hal ini sebagai upaya untuk dapat diterima dengan baik oleh orang-orang di sekitarnya.

Perkembangan moral siswa kelas V SD juga terpengaruh dari upaya peniruan terhadap sesuatu atau seorang model. Hal ini sesuai dengan *imitation theory* yang diungkapkan oleh Bandura dalam Feldman (2009: 19) yang mengatakan bahwa anak berupaya meniru perilaku seorang model. Hal ini bermaksud bahwa perkembangan moral siswa kelas V SD juga dipengaruhi oleh upaya peniruan terhadap model.

Berdasarkan hal di atas, dapat disintesis bahwa perkembangan moral siswa kelas V SD bersifat relatif dan dipengaruhi oleh upaya peniruan terhadap model. Hal ini menjadi acuan dalam mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education*. Modul pembelajaran menjunjung tinggi nilai dan norma yang berlaku di lingkungan siswa, yaitu Kabupaten Purbalingga. Komik, gambar, foto, dan ilustrasi dikembangkan sesuai dengan ranah moral yang baik untuk siswa kelas V SD. Hal ini dimaksudkan agar siswa kelas V SD dapat meniru hal-hal baik yang tersirat dalam komik, gambar, foto, dan ilustrasi yang ada dalam modul tersebut.

5) Perkembangan Sosio-emosional

Perkembangan sosial siswa kelas tinggi dipengaruhi oleh keluarga, teman sebaya, dan sekolah (Santrock, 2011: 77). Pengaruh teman sebaya sangat besar bagi arah perkembangan sosial siswa. Hanya ditengah-tengah teman sebaya, siswa bisa merasakan dan menyadari bagaimana dan dimana kedudukan dirinya. Selajalan dengan hal tersebut, Fudyartanta (2012: 198) menyatakan bahwa anak usia 9-13 tahun memiliki sifat gemar bermain dan membentuk kelompok sebaya. Hal tersebut dikarenakan, teman sebaya memberikan pelajaran bagaimana cara bergaul di masyarakat. Pergaulan yang semakin luas dengan teman sekolah dan teman sebaya lainnya mengembangkan emosi siswa. Siswa mulai belajar bahwa ungkapan emosi yang kurang baik tidak diterima oleh teman-temannya. Minat siswa terhadap kegiatan kelompok sebaya mulai timbul. Mereka memiliki teman-teman sebaya untuk melakukan kegiatan bersama. Integritas siswa dengan

kelompoknya cukup tinggi, ada keterikatan satu sama lain. Dengan demikian, siswa merasa perlu untuk selalu bersama-sama.

Interaksi dengan teman sebaya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan sosial siswa (Hussain, 2016: 16). Dalam proses pembelajaran, interaksi dengan teman sebaya dapat dilakukan melalui diskusi kelompok. Diskusi kelompok penting bagi perkembangan sosial siswa. Perbedaan pandangan yang terjadi dalam diskusi, koordinasi, dan proses penyelesaiannya dalam kelompok sangat bagus bagi perkembangan sosial siswa (Howe, 2010: 7).

Berdasarkan beberapa hal di atas, dapat sintetiskan bahwa proses diskusi kelompok sangat penting bagi perkembangan sosial siswa kelas V SD. Dengan demikian, proses pembelajaran dalam modul berbasis *realistic mathematics education* didukung dengan kegiatan diskusi kelompok. Siswa melakukan kegiatan pembelajaran dalam kelompok yang dibagi secara heterogen sehingga interaksi, perbedaan pandangan, koordinasi, dan upaya penyelesaiannya sangat mungkin terjadi.

e. Modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME)

Pembelajaran yang menyenangkan akan membuat otak siswa berada pada kondisi rileks, sehingga materi yang disampaikan pun akan lebih terserap dengan baik dan tujuan pembelajaran akan tercapai dengan mudah. Salah satu komponen penting penunjang tercapainya tujuan pembelajaran yaitu bahan ajar. Bentuk bahan ajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bahan ajar cetak berupa modul.

Modul yang dikembangkan merupakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* merupakan salah satu inovasi bahan ajar yang mengubah tampilan buku materi yang semula *fulltext* menjadi buku yang dilengkapi dengan gambar nyata (*realistic*) yang berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa. Hal tersebut bertujuan agar buku yang digunakan lebih menarik bagi siswa. Pemilihan RME dalam modul disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas V sekolah dasar yang mulai gemar membaca dan diharapkan menjadi stimulus bagi siswa dalam pembelajaran. Siswa cenderung lebih mudah mengingat sesuatu yang dianggap menarik baginya, sehingga materi yang dirasa rumit akan lebih mudah dipahami.

Modul berbasis *realistic mathematics education* ini disusun dalam satu paket pembelajaran secara lengkap untuk siswa dan guru. Modul ini disusun untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi siswa kelas V sekolah dasar. Sejalan dengan hal tersebut, Musdi (2016: 78) menyatakan bahwa *realistic mathematics education model* dapat meningkatkan beberapa kemampuan matematika seperti kemampuan berpikir logis, komunikasi matematis, kemampuan pemecahan masalah, dan motivasi belajar matematika. Modul ini digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran dengan model *realistic mathematics education* yang berisi materi pembelajaran matematika. Modul ini difokuskan dalam materi volume bangun ruang, kelas V semester 2.

Modul ini berisi materi pembelajaran terdapat didalam satu modul

secara utuh, menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran, menggunakan bahasa komunikatif, terdapat instrumen penilaian, dan memudahkan pemakainya dalam menggunakan, merespon, atau mengaksesnya. Modul ini memiliki komponen yang terdiri dari judul modul yang tertera pada halaman sampul, pengantar modul, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, pemetaan kompetensi dasar, indikator, peta konsep materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang mencakup materi pembelajaran, lembar kerja siswa, dan evaluasi untuk siswa.

Modul ini menekankan pembelajaran yang difokuskan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Pada prinsipnya, siswa belajar menemukan dan membangun kembali konsep berdasarkan ide, gagasan, dan pengalaman sendiri, menerapkannya dalam pemecahan masalah, dan mengkomunikasikannya dalam bahasa matematika. *Realistic mathematics education* dipilih sebagai basis modul dikarenakan pembelajaran yang menekankan siswa aktif cocok untuk mengembangkan kemampuan tersebut. Selain itu, *realistic mathematics education* dapat memberikan kesempatan bagi siswa belajar secara realistik dengan memecahkan masalah nyata di kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disintesis bahwa modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* merupakan bahan ajar cetak berupa modul yang didalamnya memuat materi matematika dan permasalahan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dengan demikian, modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* tersebut lebih dekat dengan

siswa dan diharapkan dapat membantu tercapainya kompetensi dan tujuan pembelajaran yang diinginkan.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

a. Pengertian Pemecahan Masalah Matematis

Tujuan dari proses pembelajaran adalah perolehan kemampuan. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan yang telah dideskripsikan secara khusus dan dinyatakan dalam istilah-istilah tingkah laku. Untuk memperoleh kemampuan tersebut tidak lepas dari masalah. Dalam pembelajaran matematika, berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran ditandai dengan adanya kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Pembelajaran matematika bukan hanya sekedar menyelesaikan soal yang sudah dimengerti cara dan prosedurnya oleh siswa, tetapi pembelajaran matematika juga menyajikan soal sebagai suatu masalah. Krulik&Rudrick (1980:3) menyatakan *“A problem is “a situation, quantitative or otherwise, that confronts an individual or group of individuals, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent or obvious means or path to obtaining a solution”*. Masalah merupakan sebuah situasi, kuantitatif atau sebaliknya, yang berhadapan langsung dengan individu atau kelompok yang membutuhkan penyelesaian dimana individu atau kelompok tersebut tidak menemukan cara yang jelas untuk memperoleh solusi. Sementara Tomas (1999: 35) menyatakan *“A problem can be describe as a situation or predicament with no obvious solution or a question that you are not able to answer at that moment”*. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu situasi atau kesulitan tanpa suatu solusi yang

jelas. Masalah juga dapat dideskripsikan sebagai suatu pertanyaan yang tidak dapat dijawab pada saat itu. Masalah merupakan situasi yang tidak diinginkan dan harus diselesaikan.

Ada berbagai permasalahan dalam pembelajaran matematika. Beberapa sumber mengklasifikasikan masalah menjadi masalah rutin dan tidak rutin (Anderson, 2009; Latrell, 2013; Lee & Kim, 2005). Masalah rutin merupakan situasi dimana adaptasi masalah serupa yang pernah diselesaikan atau penggunaan rumus dibutuhkan untuk memahami situasi yang baru. Sementara masalah non rutin merupakan situasi permasalahan yang didasarkan pada kehidupan sehari-hari. Masalah non rutin ini mendorong siswa untuk mengembangkan cara dan strategi pemecahan masalah yang unik. Sejalan dengan pendapat tersebut, Zakaria (2007: 113) juga mengemukakan masalah dalam matematika diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yakni:

1) Masalah rutin

Masalah rutin merupakan masalah berbentuk latihan yang berulang-ulang yang melibatkan langkah-langkah dalam penyelesaiannya.

2) Masalah yang tidak rutin

Masalah yang tidak rutin dibedakan menjadi 2, yaitu:

- a) masalah proses, yaitu masalah yang memerlukan perkembangan strategi untuk memahami suatu masalah dan menilai langkah penyelesaian masalah tersebut

b) masalah yang berbentuk teka teki, yaitu masalah yang memberikan peluang kepada siswa untuk melibatkan diri dalam pemecahan masalah tersebut.

Sementara Marsigit (2012: 21) menyatakan persoalan matematika secara garis besar dapat dibagi menjadi dua, yaitu persoalan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan persoalan matematika. Persoalan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari merupakan permasalahan yang memerlukan matematika untuk memecahkannya. Matematika digunakan sebagai alat, bukan sebagai tujuan. Berbeda dengan persoalan sehari-hari, persoalan matematika menekankan aspek matematika dan proses untuk penyelesaiannya.

Suatu permasalahan memerlukan penyelesaian atau pemecahan, begitu juga dengan masalah dalam pembelajaran matematika. BSNP (2007) mengemukakan pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah. Sementara itu, Abdurrahman (2003: 254) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai aplikasi dari konsep dan keterampilan. Artinya, suatu permasalahan dapat dipecahkan menggunakan konsep yang telah diperoleh atau menggunakan keterampilan yang dikuasai.

Sejalan dengan pernyataan tersebut, De Freitas (2008: 89) menyatakan bahwa “... *problem solving are theorized as higher level skills which involve transferring more basic skills –skills that have successfully been un-situated*

and internalized– to new and unfamiliar situations”. Pemecahan masalah didefinisikan sebagai keterampilan tingkat tinggi yang melibatkan lebih banyak transfer keterampilan yang mendasar ke situasi baru dan asing. Keterampilan dasar yang dimaksud dalam hal ini adalah keterampilan yang telah berhasil dikuasai dan diinternalisasi. Menguatkan pendapat tersebut, Carson (2007:7) mengemukakan bahwa *“Problem solving is only one type of a larger category of thinking skills that teachers use to teach students how to think”*. Pemecahan masalah merupakan satu-satunya jenis kelompok keterampilan berpikir terbesar yang digunakan guru untuk mengajarkan siswanya cara berpikir.

Proses berpikir dalam pemecahan masalah menjadikan pengetahuan dasar dan transfer pengetahuan penting. Özcan&Doğan (2018: 1) menyatakan bahwa *“Mathematical problem solving is regarded as the one of the important cognitive activities”*. Pemecahan masalah dalam matematika dianggap sebagai salah satu kegiatan kognitif yang penting, karena dalam memecahkan masalah melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pemecahan masalah juga dapat dikatakan sebagai proses dimana didalamnya terdapat kegiatan yang mengutamakan pentingnya prosedur atau langkah-langkah dan strategi atau cara yang dilakukan untuk menemukan jawaban. Xenofontos&Andrews (2014: 282-283) menyatakan bahwa ada tiga konsep utama dari pemecahan masalah matematika, yaitu *“problem solving as a process, problem solving as a curricular goal, and problem solving as an instructional approach”*. Pemecahan masalah sebagai suatu proses mengarahkan siswa dalam mencari solusi dan memungkinkan siswa untuk

memilih alternatif jawaban. Pemecahan masalah sebagai tujuan kurikuler mengacu pada acuan yang jelas dalam kurikulum pendidikan di suatu negara. Pemecahan masalah sebagai pendekatan instruksional fokus terhadap cara guru menggunakan masalah matematika dalam pembelajaran. Guru mengajar untuk pemecahan masalah, melalui pemecahan masalah, dan tentang pemecahan masalah.

Dengan pemecahan masalah, siswa diharapkan dapat memecahkan masalah tidak hanya dalam kelas tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut didukung dalam NCTM (2000: 52) yang menyatakan *“By learning problem solving in mathematics, students should acquire ways of thinking, habits of persistence and curiosity, and confidence in unfamiliar situations that will serve well outside the mathematics classroom. In everyday life and in workplace, being a good problem solver can lead to great advantages”*. Dengan mempelajari pemecahan masalah dalam matematika, siswa seharusnya dapat belajar mengenai cara berpikir, rasa ingin tahu, dan kepercayaan diri pada situasi yang tidak biasa di luar kelas. Menjadi seorang pemecah masalah yang baik akan memperoleh banyak keuntungan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam dunia kerja nantinya.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disintetiskan bahwa pemecahan masalah, khususnya pemecahan masalah matematis merupakan suatu proses yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk memahami, memilih strategi pemecahan, dan menyelesaikan masalah (rutin maupun tidak rutin) secara runtut yang terdapat di dalam pembelajaran matematika. Melatih

siswa dengan pemecahan masalah, khususnya dalam pembelajaran matematika bukan hanya sekedar siswa dapat menyelesaikan masalah yang diberikan, namun juga menumbuhkan kebiasaan dalam melakukan proses pemecahan masalah sehingga siswa mampu menjalani hidup yang penuh dengan kompleksitas permasalahan.

b. Karakteristik Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas V SD

Pembelajaran matematika yang mengutamakan pemecahan masalah harus dikembangkan berdasarkan situasi-situasi masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Selain situasi tersebut dekat dan dikenal oleh siswa, konsep yang diciptakan dari objek, kejadian, dan hubungan antara operasi dan strategi akan lebih mudah dipahami oleh siswa. Pembelajaran matematika memiliki tiga aspek penting yaitu kemahiran/kemampuan menghitung, pemahaman konsep, dan pemecahan masalah (Idris, 2005: 147). Melalui kegiatan pemecahan masalah, aspek-aspek kemampuan penting seperti penerapan aturan pada masalah tidak rutin, penemuan pola, penggeneralisasian, komunikasi matematika, dan lain lain dapat dikembangkan secara lebih baik (Suherman, 2003:89). Uraian tersebut menunjukkan pemecahan masalah merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah. Posamentier&Stepelman (1990:132) menyatakan ada 4 faktor yang dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam memecahan masalah.

- 1) Lingkungan belajar yang mendorong kebebasan berekspresi.
- 2) Menghargai ide dan gagasan siswa.

- 3) Memberikan kesempatan pada siswa untuk mencari dan menemukan solusi dari masalah dengan caranya sendiri.
- 4) Memberikan penilaian terhadap keaslian ide siswa dan mendorong pembelajaran yang kooperatif.

Berbeda dengan pendapat di atas, Stacey (2005: 342) pemecahan masalah yang sukses dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya pengetahuan matematika yang mendalam, kepercayaan diri, atribut pribadi, kemampuan untuk bekerjasama dengan orang lain, strategi heuristik yang digunakan, dan pemikiran umum. Sementara Reys et. al. (2012: 1080) menyatakan terdapat faktor-faktor yang dapat meningkatkan pemecahan masalah dalam matematika sebagai berikut.

- 1) Pengetahuan. Siswa harus mampu menghubungkan masalah yang baru mereka temui dengan pengetahuan yang mereka miliki.
- 2) Keyakinan dan akibat. Guru harus mampu membuat siswa merasa bahwa mereka adalah pemecah masalah yang baik.
- 3) Kontrol. Seseorang yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang baik mampu menyediakan banyak waktu, dapat memastikan bahwa mampu memahami masalah, hingga pada akhirnya melakukan evaluasi, modifikasi, atau meningkatkan penyelesaian yang telah dilakukan.
- 4) Faktor sosial-kultural. Suasana kelas dalam pembelajaran berperan penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Guru diharapkan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk menggunakan dan mengembangkan strategi pemecahan masalah

yang dimiliki.

Faktor-faktor tersebut menunjukkan bahwa peran guru sebagai pembimbing siswa sangatlah penting. Dengan tersedianya faktor-faktor tersebut guru diharapkan dapat membimbing siswa agar dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara maksimal.

Beberapa kajian telah menunjukan bahwa ciri-ciri seorang anak yang mampu menyelesaikan masalah dengan baik adalah yang memiliki kemampuan untuk memahami konsep-konsep dan istilah matematik, kemampuan untuk memperhatikan persamaan, perbedaan dan analogi-analogi, kemampuan untuk memperhatikan hal yang tidak relevan, dan kemampuan untuk menerapkan metode berdasarkan beberapa contoh. Grouws&Cebulla (2000: 2) menambahkan bahwa *“Students with good conceptual understanding are able to perform successfully on near-transfer tasks and to develop procedures and skills they have not been taught”*. Siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan yang baik adalah siswa yang mampu mengembangkan pemahaman konsep lebih awal. Pemahaman konsep lebih awal dalam hal ini berarti siswa mampu melaksanakan tugas dan mengembangkan keterampilan walaupun belum diajarkan.

Menambahkan pendapat tersebut, Laterell (2013: 3) menyatakan pemecah masalah yang efektif memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- 1) Cenderung menggunakan berbagai strategi heuristik.
- 2) Memiliki beberapa rencana ketika memecahkan sebuah masalah dan menunjukkan kemampuan coba-coba.

- 3) Mempunyai kemampuan berhitung yang baik.
- 4) Memiliki kepercayaan pada kemampuan diri sendiri.
- 5) Cenderung memeriksa jawaban dan mampu memperkirakan jawaban.
- 6) Memahami masalah sebelum menyelesaikannya.

Seorang pemecah masalah memiliki berbagai cara untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Seperti halnya siswa kelas V sekolah dasar yang perkembangan kognitifnya berada pada tahap perkembangan operasional konkret. Pada tahap ini anak dapat berpikir logis terhadap obyek yang konkret. mulai berkembang dari tingkat sederhana menjadi konkret. Kemampuan berpikirnya berkembang dari tingkat yang sederhana dan konkret ketingkat yang lebih rumit dan abstrak. Sehingga pada tahap ini, siswa kelas V dianggap mampu memecahkan masalah-masalah yang bersifat konkret. Oleh karena itu, permasalahan yang dihadirkan dalam pemecahan masalah matematis dalam penelitian ini berkaitan dengan permasalahan sehari-hari yang terjadi di sekitar siswa.

c. Indikator Pemecahan Masalah Matematis

Pemecahan masalah matematis merupakan suatu proses yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk memahami, memilih strategi pemecahan, dan menyelesaikan masalah (rutin maupun tidak rutin) secara runtut dalam pembelajaran matematika. Dengan mengerjakan soal latihan akan sangat membantu siswa untuk belajar tentang konsep, karakteristik dan prosedur yang nantinya dapat diimplementasikan ke dalam upaya memecahkan masalah matematika (Suryatin & Sugiman, 2019: 60).

Kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa saat belajar matematika di sekolah akan menjadi modal untuk menghadapi kehidupan di masa yang akan datang dalam memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi di kehidupan nyata. Fadillah (2009: 554) menyatakan semakin banyak masalah yang dapat diselesaikan oleh seseorang, maka akan semakin banyak kemampuan yang dapat membantunya untuk mengarungi hidupnya sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah penting dibelajarkan bagi siswa.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Van De Walle, 2013) yang menyatakan pemecahan masalah penting untuk dikembangkan secara perlahan dan terus menerus dari TK hingga pendidikan tinggi. Dalam pembelajaran di kelas, pemecahan masalah tidak hanya berfungsi sebagai pendekatan, tetapi juga sebagai sebuah tujuan. Polya (1973) menyatakan “*to know mathematics is to solve problems*”. Untuk memahami matematika adalah dengan memecahkan masalah. Kemampuan pemecahan masalah masing-masing siswa berbeda dan dapat diukur melalui berbagai cara. NCTM (2000: 53) menekankan pemakaian berbagai strategi untuk memecahkan masalah seperti memanipulasi, mencoba-coba, menebak dan mengecek, mendaftar berbagai kemungkinan, mengumpulkan dan mengorganisasi data dalam tabel, mencari suatu pol dari tabel, menggambar suatu diagram, dan bekerja mundur. Berbagai strategi tersebut dapat diterapkan dalam pemecahan masalah untuk selanjutnya diukur menggunakan indikator yang telah ditetapkan.

Ada berbagai indikator pemecahan masalah yang dikemukakan oleh ahli. Sumarmo (2003: 5) mengemukakan ada lima indikator dalam pemecahan

masalah, yaitu siswa dapat:

- 1) mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
- 2) merumuskan masalah matematika atau menyusun model matematika.
- 3) menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.
- 4) menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan awal.
- 5) menggunakan matematika secara bermakna.

Kelima indikator tersebut pada dasarnya memuat identifikasi masalah, perencanaan penyelesaian, hingga pemaparan hasil atau jawaban. Sementara BSNP (2007) mengemukakan indikator dalam pemecahan masalah matematika yaitu siswa mampu menunjukkan pemahaman masalah, mengorganisasi data dan menulis informasi yang relevan dalam pemecahan masalah, menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk, memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat, mengembangkan strategi pemecahan masalah, membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah, serta mampu menyelesaikan masalah matematika yang tidak rutin.

Masalah tidak rutin digunakan sebagai indikator karena masalah tidak rutin memerlukan perkembangan strategi untuk memahami dan menilai langkah penyelesaian masalah tersebut. Selain itu, masalah tidak rutin juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk melibatkan diri dalam pemecahan masalah tersebut. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Clark (2009: 1) bahwa *“mathematical problem solving is central to mathematics learning. It involves the acquisition and application of mathematics concepts and skills in a wide*

range of situations, including non-routine, open-ended and real-world problems”. Pemecahan masalah matematika merupakan pusat dari pembelajaran matematika dimana pemecahan masalah ini melibatkan penerimaan dan penerapan konsep dan kemampuan matematika dalam berbagai macam situasi, termasuk permasalahan tidak rutin, *open ended* dan masalah dalam kehidupan nyata.

Pemecahan masalah merupakan kegiatan heuristik (Carson, 2007: 8). Heuristik dalam hal ini merupakan cara menunjukan pemikiran seseorang dalam melakukan proses pemecahan masalah sampai masalah tersebut berhasil dipecahkan. Proses pemecahan masalah sampai masalah tersebut dipecahkan memerlukan langkah-langkah penyelesaian. Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan oleh siswa dalam melakukan pemecahan masalah heuristik.

Sebagaimana diungkapkan oleh Polya (1973:6-14), langkah-langkah pemecahan masalah terdiri dari memahami masalah (*understanding the problem*), menyusun rencana (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan melakukan pengecekan (*looking back*). Diawali dengan memahami masalah yang disajikan, kemudian siswa menyusun rencana penyelesaian melalui berbagai strategi sesuai dengan kreativitas masing-masing siswa. Selanjutnya rencana tersebut dilaksanakan dan diakhir dilakukan pengecekan kembali rencana yang sudah dilakukan.

Pendapat lain dikemukakan oleh John Dewey dalam Carson (2007: 8) yang menyatakan ada 5 langkah dalam pemecahan masalah sebagai berikut.

- 1) Menghadapi masalah (*confront problem*)

Seseorang mengetahui bahwa ada sebuah masalah, menyadari bahwa ada rasa sulit, putus asa, atau keraguan yang harus dipecahkan.

2) Mendiagnosa atau mendefinisikan masalah (*diagnose or define problem*)

Pada tahap ini, seseorang mengenali masalah, klasifikasi, definisi, dan tujuan yang ada dari masalah tersebut.

3) Menginventarisasi beberapa solusi (*interview several solutions*).

Seseorang menggunakan pengalaman yang dimiliki untuk menentukan solusi, misalnya informasi yang relevan atau penyelesaian masalah yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.

4) Menduga kesimpulan dari solusi (*conjecture consequences of solution*)

Dalam tahap ini, apa yang sudah diduga diuji kebenarannya dengan melakukan penyelesaian.

5) Menguji kesimpulan (*test consequences*)

Menguji kesimpulan berarti mengevaluasi penyelesaian dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada.

Sementara Krulik & Rudnick (1987) menyatakan langkah pemecahan masalah diawali dari membaca (*read*), eksplorasi (*explore*), memilih strategi (*select a strategy*), memecahkan (*solve*), dan meninjau dan mengulas kembali (*review and extend*).

Pada dasarnya ketiga pendapat mengenai langkah pemecahan masalah yang diungkapkan di atas memiliki alur yang sama. Diawali dengan memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan meninjau kembali. Dalam memahami masalah, siswa melakukan identifikasi

apa yang diketahui pada soal dan apa yang ditanyakan. Menyusun strategi penyelesaian berarti siswa melakukan perencanaan penyelesaian dengan memilih strategi penyelesaian. Pemilihan strategi ini dilakukan dengan mengintegrasikan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Selanjutnya, melaksanakan penyelesaian berarti siswa menjalankan strategi penyelesaian yang dipilih untuk membuktikan apakah strategi tersebut sudah tepat. Kemudian hasilnya diperiksa kembali untuk memastikan jika strategi yang dipilih memang sudah tepat.

Langkah-langkah pemecahan masalah yang telah diungkapkan tersebut dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dalam hal ini, siswa dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah apabila siswa mampu memahami masalah yang diberikan, hingga menemukan penyelesaian.

Berdasarkan pendapat mengenai indikator pemecahan masalah matematis, dapat disintesis bahwa indikator pemecahan masalah matematis yang diharapkan dalam penelitian ini mengacu pada pendapat Polya dan disesuaikan dengan tahapan perkembangan siswa kelas V sekolah dasar. Indikator pemecahan masalah matematis tersebut adalah siswa mampu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek kembali apa yang sudah dilakukan.

Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas V sekolah dasar diukur menggunakan tes bentuk uraian. Tes uraian atau dikenal dengan tes esay tidak memberikan kesempatan pada siswa untuk

berspekulasi. Tes ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami permasalahan yang dihadirkan melalui soal. Jawaban yang ditulis dengan menguraikan, menjelaskan, membandingkan atau memberikan alasan menggunakan kalimat yang lebih mudah dipahami.

Soal esay yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada indikator yang ditetapkan. Adapun pedoman penilaian kemampuan pemecahan masalah yang digunakan diadaptasi dari Mawadah & Anisah (2015 : 170) disesuaikan dengan kebutuhan penilaian dalam penelitian ini. Penilaian tersebut memuat 4 aspek yang terdiri dari memahami masalah (identifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan), merencanakan pemecahan masalah (menggunakan rumus yang sesuai dan informasi yang diketahui untuk menyusun informasi yang baru), menyelesaikan masalah (mensubstitusikan nilai yang diketahui dalam rumus dan menghitung penyelesaian masalah), serta menafsirkan solusi yang diperoleh.

3. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Komunikasi Matematis

Komunikasi merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Komunikasi merupakan salah satu bentuk keterampilan individu. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Hargie (2006: 8) menyatakan bahwa “...communication can be viewed as a form of skill”. Komunikasi dapat dilihat sebagai suatu bentuk keterampilan. Komunikasi sering dianggap sebagai salah satu keterampilan yang dapat menentukan kesuksesan seseorang baik dalam kehidupan sosial maupun dalam aspek profesionalitas dunia kerja (Sajjad,

Hussain, Rana, & Ramzan, 2010). Oleh karena itu, komunikasi penting untuk dikuasai oleh individu

Setiap individu perlu memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan suatu hal misalnya informasi, gagasan, kritik kepada orang lain dengan jelas. Dalam proses pendidikan di sekolah dasar, komunikasi menjadi sesuatu hal yang sentral diperlukan dalam kehidupan siswa. Ketika berada di sekolah, siswa berinteraksi dengan orang lain melalui kegiatan komunikasi. Melalui komunikasi, siswa dapat saling bertukar ide, informasi, pendapat, dan berbagai manfaat lainnya.

Pertukaran ide/informasi melalui komunikasi dapat terjadi secara satu arah dan dua arah. Pertukaran ide/informasi satu arah sering dianggap sebagai komunikasi tertulis. Komunikasi tertulis ini dilakukan dengan menuliskan ide/informasi yang perlu disampaikan kepada orang lain dan berharap orang lain dapat memahami ide/informasi yang disampaikan dengan baik. Individu tersebut tidak mengharapkan adanya umpan balik dari orang lain. Komunikasi satu arah melalui tulisan ini juga membutuhkan keterampilan khusus agar efisien dan tepat sasaran

Pertukaran ide/informasi melalui komunikasi dua arah sering dianggap sebagai dialog atau percakapan. Komunikasi dua arah terjadi antara dua orang atau lebih yang berkumpul disuatu tempat dan diwaktu tertentu seringkali dilakukan secara lisan. Proses komunikasi ini melibatkan penyampaian ide/informasi oleh komunikator dan pemberian umpan balik kepada komunikator secara langsung.

Komunikasi dapat dikelompokkan dalam komunikasi verbal dan non-verbal (Dhindsa & Abdul-Latif, 2012; Pan, 2014). Komunikasi verbal berupa komunikasi tertulis dan komunikasi oral. Keberagaman dalam cara atau kebiasaan dalam berkomunikasi verbal dapat disebabkan perbedaan daerah tempat tinggal dan budaya. Selain itu, komunikasi non-verbal dapat berupa kualitas suara, kontak mata, ekspresi wajah, jeda saat berkomunikasi, kedekatan dengan lawan bicara, kecenderungan tubuh saat berkomunikasi, kebiasaan saat berkomunikasi, dan gestur. Komunikasi non-verbal juga dapat menjadi pendukung atau penguat kesan seseorang dalam berkomunikasi.

Komunikasi menjadi hal penting untuk dikembangkan sejak usia sekolah dasar. Hal ini sebagai bekal siswa untuk tetap eksis dimasa yang akan datang. Komunikasi tidak hanya penting dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika. Matematika dan komunikasi memiliki keterkaitan yang cukup penting dalam kehidupan. Reynolds (2010: 21) menyatakan “*Research in mathematics education indicates that the process skill of communication is an essential component in the learning of mathematics*”. Berbagai penelitian dalam pendidikan matematika menunjukkan bahwa keterampilan proses komunikasi merupakan komponen penting dalam pembelajaran matematika. Sementara, Dawes (2012: 209-210) menyatakan “*The progress of science, technology, and our expanding and improving knowledge of the world (including ourselves) result mainly from applying math in our communicating-relationships with our diverse environments*”. Kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, dan pengetahuan yang

berkembang dan meningkat di dunia saat ini dihasilkan dari penerapan matematika dalam hubungan komunikasi dengan lingkungan yang beragam.

Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika dikenal dengan kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi matematis melibatkan aktivitas kognitif dan sosial yang menghubungkan siswa dalam situasi komunikatif untuk mendapatkan ide, serta mengembangkan konsep dan strategi, berbagi pemikiran dengan orang lain. Menguatkan hal tersebut, Yang et. al. (2016: 166) menyatakan bahwa *“Mathematical communication emphasizes people’s interactions and exchanges of mathematical ideas, which is a crucial ability for students in expressing their respective mathematical concepts, comprehending and evaluating other students’ mathematical equations and thoughts”*. Komunikasi matematis menekankan interaksi orang dan pertukaran ide matematika. Kemampuan ini penting bagi siswa dalam mengekspresikan konsep matematika masing-masing serta memahami dan mengevaluasi persamaan dan pemikiran matematika siswa lain.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan (Hodiyanto, 2017: 11). Kemampuan komunikasi ini dapat dikembangkan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran di sekolah. Melibatkan siswa dalam komunikasi tertulis dapat membantu mereka menuangkan ide-ide kreatif matematis dan juga dapat dijadikan sebagai alat untuk mengkomunikasikan solusi dan ide kepada orang lain yang dimiliki (Firmender, et. al., 2017: 206). Menguatkan hal tersebut, NGA & CCSSO (2010: 6-7) menyatakan bahwa

siswa harus diberikan kesempatan untuk membangun argumen yang layak dan mengkritik pemikiran orang lain, serta berkomunikasi dengan tepat kepada orang lain. Adanya kesempatan yang disediakan bagi siswa akan berdampak pada perkembangan kemampuan komunikasi yang dimilikinya.

Pendapat lain dikemukakan Depdiknas (2004: 24) yang menyatakan kemampuan komunikasi matematis merupakan kesanggupan/kecakapan seorang siswa untuk dapat menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan apa yang ada dalam soal matematika. Siswa menginterpretasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang mereka ketahui dari permasalahan atau soal tersebut. Sementara NCTM (2000) menyatakan mengekspresikan pemikiran matematika dengan menggunakan bahasa matematika secara jelas, tepat, dan ringkas juga termasuk dalam kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis perlu dikembangkan sejak jenjang sekolah dasar. Baroody (1993: 107) yang menyatakan bahwa pembelajaran harus dapat membantu siswa mengkomunikasikan ide matematika melalui lima aspek komunikasi. Kelima aspek tersebut yaitu *representing*, *listening*, *reading*, *discussing*, dan *writing*. Melalui kegiatan menggambarkan, mendengarkan, membaca, mendiskusikan, dan menulis diharapkan dapat membantu siswa mengungkapkan ide yang dimiliki. Selain itu, setidaknya ada 2 alasan komunikasi dalam matematika harus dikembangkan yaitu karena matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga

alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat, dan ringkas serta sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, sebagai wahana interaksi antar siswa, serta sebagai alat komunikasi antara guru dan siswa (Umar, 2012: 2). Oleh karena itu, guru juga berperan penting dalam memfasilitasi siswa agar dapat mengkonstruksi pengetahuan mereka melalui berbagai kegiatan, termasuk dalam berkomunikasi.

Hal inilah yang menjadi tantangan bagi guru untuk mengembangkan komunikasi siswa sejak usia sekolah dasar. Berdasarkan hasil penelitian Delima & Delima (2011: 143) menunjukkan bahwa *“Asian students are passive learners and recipients of knowledge. They are not active in participating in tutorials and group discussions, and therefore to offer little input to the class”*. Penelitian tersebut menyatakan bahwa siswa di Asia merupakan pembelajar pasif dan penerima pengetahuan. Siswa tidak berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran dan diskusi kelompok, sehingga mereka memberikan sedikit masukan ke kelas. Tidak jarang guru harus mengulang pertanyaan agar siswa memberikan respon. Oleh karena itu, komunikasi dianggap sebagai sarana dimana guru dan siswa dapat berbagi proses belajar, memahami, dan melakukan matematika.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disintesis kemampuan komunikasi matematis yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan kemampuan siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan matematika yang dimilikinya secara lisan maupun tertulis untuk menemukan pola, mengembangkan konsep dan strategi, mengambil kesimpulan, atau menyelesaikan masalah matematika.

b. Karakteristik Komunikasi Matematis Siswa Kelas V SD

Kemampuan komunikasi secara cermat, tepat, sistematis dan efisien dapat dilatih melalui pembelajaran matematika. Siswa diharapkan dapat mengekspresikan ide-ide yang dimiliki untuk menafsirkan ide-ide yang disajikan. Salah satu cara yang baik untuk mendorong komunikasi matematika adalah dengan memberikan lingkungan belajar yang membangkitkan partisipasi aktif siswa (Viseu & Oliveira, 2017: 290). Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan menggunakan tugas-tugas yang menantang (Ponte, 2005). Tugas yang menantang akan merangsang siswa untuk berpikir, mencari kebenaran, menjelaskan, dan menemukan makna.

Siswa sekolah dasar khususnya kelas V dianggap mampu berpikir dan berkomunikasi lebih baik dibandingkan kelas sebelumnya. Siswa kelas V dapat berkomunikasi berdasarkan hasil kemampuan berpikirnya. *“Mathematics as communication includes an activity in which children were to use language and counters to represent the problem”* (Diaz, 2016: 118). Matematika sebagai komunikasi mencakup kegiatan di mana siswa menggunakan bahasa dan penghitung untuk mewakili masalah yang dihadapinya. Siswa kelas V SD sudah mampu menghubungkan kalimat satu dengan yang lain sebagai upaya untuk mendeskripsikan, mendefinisikan, dan menarasikan sesuatu dengan lebih baik. Meskipun demikian, guru harus tetap memperhatikan cara siswa dalam mengkomunikasikan alasan dan pemikiran matematika yang dimiliki siswa.

Sebelum membelajarkan komunikasi matematis, guru terlebih dahulu harus memahami karakteristik komunikasi matematis. Sumarmo (2000)

menyatakan karakteristik komunikasi matematis sebagai berikut.

- 1) Membuat hubungan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan gambar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- 4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika.
- 5) Membuat dugaan, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
- 6) Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika.

Karakteristik komunikasi matematis tersebut hendaknya disesuaikan dengan tahap perkembangan dan karakteristik siswa kelas V dalam upaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis. Siswa kelas V sekolah dasar sudah mampu mendengarkan dan menerima pendapat orang lain dengan lebih baik. Oleh karena itu, guru seharusnya dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mendiskusikan matematika satu sama lain. Dalam hal ini, peran guru sangatlah penting.

Guru perlu membimbing siswa dalam mengembangkan regulasi diri dalam upaya untuk mengembangkan kemampuan komunikasinya. Salah satunya dengan merencanakan kegiatan pembelajaran yang aktif dan menyenangkan. Merencanakan pembelajaran merupakan aspek penting bagi seorang guru (Miller, Windle, & Yazdanpanah, 2014). Sebelum merencanakan pembelajaran, guru perlu menganalisis karakteristik dan kebutuhan masing-

masing siswa di kelasnya. Hal ini sangat membantu guru dalam merencanakan pembelajaran yang sesuai untuk memenuhi setiap kebutuhan belajar siswa di kelasnya.

Dalam pembelajaran matematika, seorang guru yang mendorong siswa agar dapat menjelaskan sesuatu dengan berbagai cara berarti guru tersebut tidak hanya memfasilitasi gagasan siswa secara individu, tetapi juga membangun susunan yang penuh pemahaman matematika. Umar (2012: 5) menyatakan bahwa komunikasi baik lisan, tertulis, demonstrasi, maupun representasi dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Oleh karena itu, guru perlu mendesain pembelajaran yang dapat digunakan untuk menstimulus kemampuan komunikasi matematis siswa.

Guru dapat merancang kegiatan pembelajaran tanya jawab, diskusi, presentasi, atau dengan kegiatan lain yang menekankan siswa melakukan proses saintifik. Melalui proses saintifik, siswa lebih aktif untuk mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar/mengasosiasi serta mengkomunikasikan apa yang diperolehnya dalam pembelajaran. Dengan kegiatan semacam ini siswa dapat berkontribusi dalam kelompoknya dengan membagikan pengetahuan dan keahliannya (Staton & Tomlinson, 2001). Dengan kegiatan semacam ini, siswa lebih aktif mengembangkan kemampuan komunikasi.

Guru dapat merancang kegiatan diskusi kelompok kecil. Diskusi dalam kelompok kecil dapat menstimulus kemampuan komunikasi siswa (Glover et. al., 2015). Melalui diskusi, siswa dapat bertukar pengetahuan dan ide dengan siswa

lain. Siswa sekolah dasar seharusnya dapat belajar mengelola pemikiran dalam sebuah tema/topik serta menyajikan gagasan baik secara lisan maupun tulisan. Guru juga dapat mendesain pertanyaan yang bersifat *open responses question*. Hal ini memiliki maksud pertanyaan yang guru ajukan pada siswa bersifat problematik, terbuka, atau seperti istilah '*tell me what you know*' (Lorsbach et al., 2004). Pertanyaan yang didesain tidak hanya menghasilkan satu jawaban, melainkan dapat direspon oleh banyak siswa. Hal tersebut dapat membuka kesempatan bagi seluruh siswa di kelas untuk berpartisipasi dalam menjawab pertanyaan tersebut sesuai dengan ide dan kreativitas masing-masing.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disintesis bahwa kemampuan komunikasi siswa kelas V yang berada pada tahap operasional konkret perlu dikembangkan untuk memperjelas pemahaman mereka tentang ide-ide dan strategi matematika secara konkret. Guru perlu mendesain kegiatan pembelajaran siswa aktif untuk menstimulus kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam penelitian ini digunakan *realistic mathematics education* yang dituangkan dalam modul pembelajaran.

c. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Melibatkan siswa dalam komunikasi matematis menuntut guru untuk mengambil peran khusus dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang dapat menstimulus kemampuan komunikasi siswa. Viseu & Oliveira (2017: 289) menyatakan "*teacher gives the students opportunities "to discuss mathematical tasks with one another, present solution strategies, or help each other to develop solutions and appropriate problem solving strategies"*". Guru memberi siswa kesempatan pada siswa untuk mendiskusikan tugas matematika

satu sama lain, menyajikan strategi solusi, atau membantu satu sama lain untuk mengembangkan solusi dan strategi pemecahan masalah yang tepat.

Pemecahan masalah juga dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran untuk meningkatkan komunikasi matematika di kelas. *“By small group problem solving students are encouraged to talk to each other because they are presented with a conflict and have to reach a common solution”* (Kaya & Altun, 2014:154). Dengan pemecahan masalah dalam kelompok kecil, siswa didorong untuk berbicara satu sama lain karena mereka dihadapkan dengan konflik dan harus mencapai solusi bersama.

Komunikasi siswa dan guru merupakan hal yang penting dalam pembelajaran matematika (Maheux & Roth, 2014: 503). Hubungan dalam komunikasi siswa dan guru sering disajikan sebagai cara untuk membuat kesan tentang apa yang dipikirkan atau diketahui oleh siswa atau guru. Guru harus dapat memperhatikan cara siswa dalam mengkomunikasikan alasan secara tepat agar dapat memberikan respon dengan tepat agar penalaran dan komunikasi matematis siswa meningkat (Bragg, 2014: 524). Kemampuan komunikasi matematis yang diukur dalam penelitian ini adalah komunikasi matematis tertulis.

Kemampuan komunikasi matematis tertulis diukur dengan menilai kemampuan siswa dalam menyatakan ide atau gagasan matematika dalam bentuk tulisan dalam proses memecahkan soal atau permasalahan. Siswa harus menuliskan hasil pemikirannya sebelum dikomunikasikan dan didiskusikan lebih lanjut (Umar, 2012:7). Hal tersebut dimaksudkan agar siswa mempunyai

kesempatan untuk bekerja, berfikir, dan berkomunikasi dengan menggunakan matematika secara terarah.

Komunikasi matematis tertulis dapat diukur menggunakan indikator. Dalam NCTM (1989 : 214) dinyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis harus dapat:

- 1) mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
- 2) memahami, meninterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun bentuk visual lainnya;
- 3) menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.

Sementara Mardhiyanti (2010: 2) menyatakan ada empat indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis tertulis, yaitu:

- 1) menghubungkan benda nyata, gambar, atau diagram ke dalam ide matematika
- 2) menjelaskan ide, situasi, atau relasi matematika dengan benda nyata, gambar, atau diagram
- 3) menggunakan istilah, notasi, atau simbol matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide
- 4) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi.

Pendapat lain disampaikan oleh Sumarmo (2003: 4) yang menyatakan

indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut.

- 1) Menghubungkan benda-benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide matematika.
- 2) Menjelaskan ide situasi menggunakan metode lisan, tertulis, konkret, rafik, gambar, dan aljabar.
- 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Indikator yang disampaikan di atas memiliki persamaan dimana siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis harus dapat menggambarkan, mengungkapkan ide matematika, dan memberikan penjelasan. Menguatkan hal tersebut, Cai, Jakabcsin, & Lane (1996: 246) bahwa siswa harus didorong untuk menggunakan berbagai representasi seperti gambar, ekspresi matematika, atau teks tertulis untuk mengomunikasikan pemikiran mereka. Penggunaan representasi tersebut akan meningkatkan pemikiran dan alasan siswa sehingga komunikasi matematis meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, pada dasarnya kegiatan komunikasi matematis berkaitan dengan kegiatan merefleksi proses kognitif, mendeskripsikan prosedur/langkah, dan menggambarkan. Dalam penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis mengacu pada Cai, Jakabcsin, & Lane yang meliputi:

- 1) kemampuan menggambar (*drawing*), dimana siswa mampu mengungkap ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar, diagram, atau grafik;
- 2) ekspresi matematis (*mathematical expression*), dimana siswa mampu membuat model matematika;

3) kemampuan menulis (*writing*), dimana siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan dengan bahasa yang benar.

Kemampuan komunikasi siswa dapat diukur menggunakan tes (Marquardt & Gilliam, 1999). Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar diukur menggunakan tes bentuk uraian. Tes uraian atau dikenal dengan tes esay memberikan kesempatan pada siswa untuk menuangkan ide atau gagasannya secara bebas tanpa dibatasi pilihan jawaban. Tes uraian bersifat lebih komprehensif, bersifat *open-ended*, dan lebih mengungkapkan penalaran yang menunjukkan hasil kemampuan berpikir siswa (Ennis, 1993; S. Wang, 2017). Tes ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa mampu mengkomunikasikan ide atau gagasan matematika yang dimilikinya. Jawaban ditulis dengan menguraikan, menjelaskan, membandingkan atau memberikan alasan menggunakan kalimat yang lebih mudah dipahami.

Soal esay yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada indikator yang ditetapkan. Indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis tersebut yaitu kemampuan menggambar (*drawing*) , ekspresi matematis (*mathematical expression*), dan kemampuan menulis (*writing*). Adapun pedoman penilaian kemampuan komunikasi matematis mengacu pada Mardhiyanti, Ilma, & Kesumawati (2013: 6) dengan penyesuaian.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai pengembangan modul berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi

matematis siswa bukanlah penelitian yang pertama, melainkan sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Ada beberapa penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini. Beberapa penelitian yang relevan tersebut antara lain penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriana Rahmawati (2013) dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan secara signifikan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan PMR. Penelitian tersebut memiliki kesamaan variabel terikat dengan penelitian ini, yaitu komunikasi matematis menggunakan matematika realistik.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Erlyna Vivi Septia Mustikasari (2015) yang mengembangkan modul berbasis RME. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul tersebut sangat layak dan valid. Hasil secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa modul berbasis RME tersebut dapat dijadikan sebagai modul pembelajaran matematika. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu mengembangkan modul berbasis RME.

Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Kartika Fitriani & Maulana (2016) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh pendekatan matematika realistik dan pendekatan konvensional terhadap kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa. Pengaruh yang paling besar terdapat pada kelas dengan pembelajaran matematika realistik. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu pada variabel terikat kemampuan pemecahan masalah menggunakan matematika realistik.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Pipit Pudji Astutik (2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis PMR berbantuan puzzle memenuhi kriteria valid dan bahan ajar tersebut memenuhi kriteria praktis dan efektif. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini pada pengembangan modul atau bahan ajar berbasis matematika realistik.

Terdapat juga beberapa penelitian yang relevan mengenai modul berbasis *realistic mathematics education*, tetapi modul tersebut diperuntukan bagi siswa sekolah menengah. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Taufiq Hidayanto & Edy Bambang Irawan (2013). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi tiga prinsip dan lima karakteristik RME. Bahan ajar tersebut juga efektif dan layak digunakan untuk membangun kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu pengembangan modul atau bahan ajar berbasis RME dan variabel yang diukur yaitu komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan beberapa penelitian yang relevan, dapat dilihat bahwa bahan ajar khususnya modul efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Kelima penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul berpengaruh positif pada pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan modul menjadi lebih menarik dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

C. Kerangka Pikir

Abad XXI seperti sekarang ini, setiap individu dituntut memiliki kemampuan serta keterampilan untuk menghadapi persaingan yang semakin ketat.

Pendidikan saat ini harus mampu bergerak dan berkembang untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan seiring perkembangan zaman. Pendidikan sebagai usaha untuk mengajarkan disiplin ilmu terpilih dalam kehidupan. Salah satunya melalui mata pelajaran matematika.

Matematika sebagai salah satu ilmu yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tentunya tidak hanya membekali siswa dengan kemampuan untuk berhitung saja, namun juga melibatkan nalar dan analisis dalam pemecahan masalah serta berkomunikasi dengan dan melalui matematika. Siswa membutuhkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis sebagai bekal dimasa depan agar dapat terus eksis dan bersaing menghadapi perkembangan zaman.

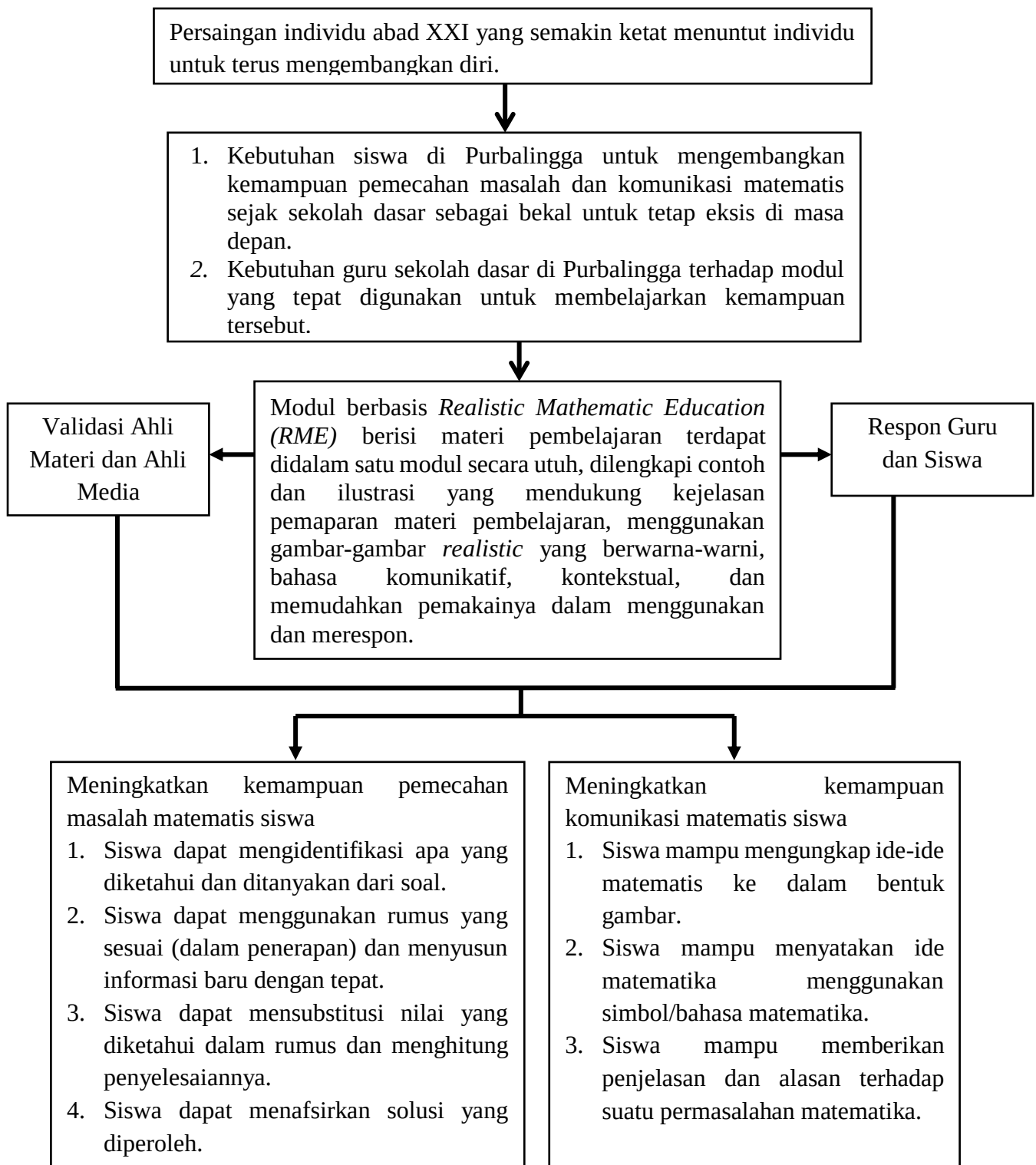
Sementara itu, guru juga membutuhkan bahan ajar yang sesuai untuk menunjang kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Bahan ajar tersebut dapat berupa modul. Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* sebagai salah satu inovasi bahan ajar yang mengubah tampilan buku materi yang semula *fulltext* menjadi buku yang dilengkapi dengan gambar nyata (*realistic*) yang berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa.. Penggunaan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini diharapkan dapat menjawab kebutuhan siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis serta kebutuhan guru untuk dapat mengembangkan modul. Modul ini juga

diharapkan dapat menarik minat belajar dan keaktifan siswa selama proses pembelajaran, sehingga pembelajaran yang berlangsung menyenangkan bagi siswa.

Modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini dikembangkan dalam satu paket pembelajaran secara utuh dan lengkap. Modul ini berisi materi pembelajaran terdapat didalam satu modul secara utuh, dilengkapi contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran, menggunakan gambar-gambar *realistic* yang berwarna-warni, bahasa komunikatif, kontekstual, dan memudahkan pemakainya dalam menggunakan dan merespon. Modul ini memiliki komponen yang terdiri dari judul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dasar, indikator, kegiatan pembelajaran yang mencakup materi pembelajaran, lembar kerja siswa, dan evaluasi untuk siswa.

Modul ini dikhususkan untuk menunjang proses pembelajaran matematika dengan materi volume bangun ruang kelas V semester 2. Tujuan penyusunan modul ini untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar. Lebih lanjut, kerangka pikir akan ditunjukkan seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan batasan dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka didapatkan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar menurut ahli materi?
2. Bagaimana kevalidan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar menurut ahli media?
3. Bagaimana penilaian guru terhadap modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar?
4. Bagaimana penilaian siswa terhadap modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar?
5. Bagaimana keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas V sekolah dasar?
6. Bagaimana keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar?

III. METODE PENELITIAN

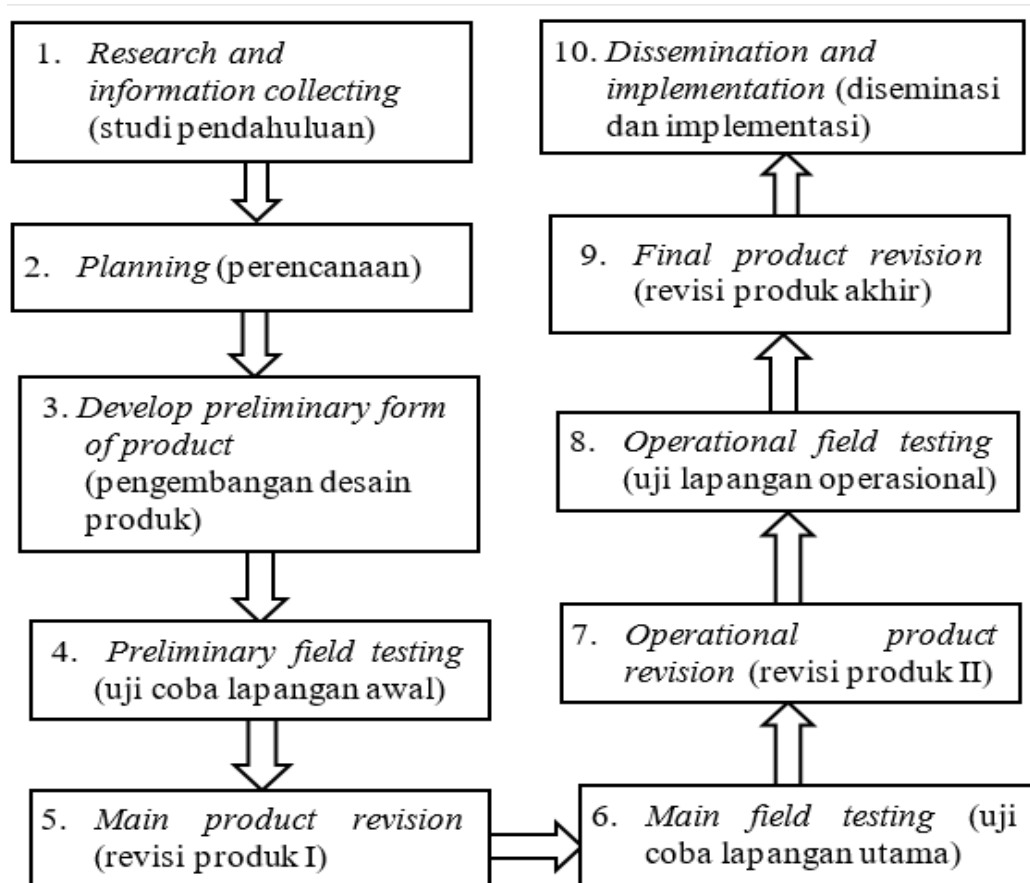
A. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2012:407), *Research and Development (R&D)* bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji efektivitas produk. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul berbasis *realistic mathematics education*. Setelah dikembangkan, modul diuji efektivitasnya terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall (1983: 772) yang menyatakan bahwa prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu 1) pengembangan produk dan 2) menguji keefektivan produk dalam mencapai tujuan. Dalam penelitian pengembangan model Borg & Gall terdapat 10 langkah prosedur pengembangan. Prosedur pengembangan tersebut menjadi pedoman pelaksanaan pada penelitian ini.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada Borg and Gall (1983: 775) yang terdiri dari 10 langkah. Prosedur pengembangan tersebut digambarkan dalam bagan sebagai berikut.



Gambar 2. Bagan Prosedur Pengembangan Borg and Gall

Prosedur pengembangan pada bagan di atas dijabarkan sebagai berikut.

1. *Research and information collecting (studi pendahuluan)*

Adapun yang dilakukan pada tahap ini meliputi 2 kegiatan, yaitu melakukan *need analysis* melalui analisis penelitian relevan yang telah dilaksanakan, angket kebutuhan siswa dan guru, wawancara siswa dan guru, serta observasi di lokasi penelitian untuk menggali kebutuhan siswa, guru, dan materi pembelajaran, serta mengkaji teori yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan yaitu modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. *Need analysis* dilakukan di SD N 1 Kembangan, SD N 1 Wirasaba, dan SD N 3 Kutawis, Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga.

Setelah melakukan *need analysis*, selanjutnya mengkaji teori terkait dengan produk yang dikembangkan. Produk yang dikembangkan berupa modul berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Adapun teori yang digunakan antara lain tentang modul, *realistic mathematics education*, kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis.

2. *Planning* (perencanaan)

Setelah melakukan studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah *planning* atau perencanaan. Kegiatan yang dilakukan meliputi analisis kompetensi dan materi pembelajaran yang akan dikembangkan, menyusun desain pembelajaran, dan menyusun instrumen penelitian.

- a. Menganalisis kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator mata pelajaran matematiks kelas V.
- b. Mengidentifikasi materi pembelajaran yang berkaitan erat dengan pemecahan masalah dan komunikasi matematis.
- c. Menyusun desain pembelajaran.
- d. Menganalisis modul berbasis *realistic mathematics education* yang sesuai dengan perkembangan siswa kelas V sekolah dasar.
- e. Menyusun instrumen penelitian

3. *Develop preliminary form of product* (pengembangan desain produk)

Pada tahap ini, produk berupa modul berbasis *realistic mathematics education* mulai dikembangkan. Kegiatan pada tahap ini sebagai berikut.

- a. Membuat kerangka dasar modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.
- b. Validasi ahli materi dan ahli media.
- c. Revisi produk awal berdasarkan hasil validasi ahli.

4. Preliminary field testing (uji coba lapangan awal)

Kegiatan dalam tahap ini adalah melakukan uji coba terbatas terhadap desain produk modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap produk awal yang sudah direvisi dan dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media. Uji coba ini dilakukan pada siswa kelas V di SD N 1 Kebutuh, Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga sebanyak 10 siswa. Uji coba dilakukan dengan memberikan angket respon yang berisi kesan, serta saran dan masukan untuk produk yang dikembangkan.

5. Main product revision (revisi produk I)

Pada tahap ini dilakukan revisi modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari hasil uji coba lapangan awal. Hasil revisi produk I kemudian diujicobakan pada uji coba lapangan utama.

6. Main field testing (uji coba lapangan utama)

Pada tahap uji coba lapangan utama, modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* yang telah direvisi diuji efektivitasnya secara lebih luas setelah direvisi. Uji coba ini dilakukan pada siswa kelas V SD N 1 Bukateja sebanyak 33 siswa dan SD N 2 Karangcengis sebanyak 27 siswa. Hasil uji coba lapangan

utama digunakan sebagai bahan revisi modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* pada tahap selanjutnya.

7. *Operational product revision* (revisi produk II)

Pada tahap revisi produk II ini dilakukan penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan dengan melakukan uji kelayakan desain maupun produk sehingga menghasilkan desain yang layak baik dari sisi substansi maupun metodologi. Revisi dilakukan berdasarkan data dan informasi yang diperoleh pada uji coba lapangan utama.

8. *Operational field testing* (uji coba operasional)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menentukan keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V. Uji lapangan operasional modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini menggunakan *quasi experimental design* yang melibatkan empat kelas, yaitu dua kelas eksperimen yang diberikan perlakuan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dan dua kelas kontrol tanpa diberikan perlakuan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Uji coba operasional dilakukan pada siswa kelas V di empat kelas yang berbeda. Pemilihan kelas dilakukan secara *random* dengan 2 kelas eksperimen di SD N 2 Majasari sebanyak 26 siswa dan SD N 2 Bukateja sebanyak 25 siswa. Kelas kontrol di SD N 5 Bukateja sebanyak 20 siswa dan SD N 3 Bajong sebanyak 21 siswa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam uji coba operasional sebagai berikut.

- a. Memilih kelas untuk dijadikan kelompok eksperimen dan kontrol secara acak.
- b. Melakukan *pre test* pada siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan.
- c. Kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan, sementara kelas kontrol melaksanakan pembelajaran menggunakan sumber belajar yang sudah ada sebelumnya.
- d. Melakukan *post test* pada siswa setelah seluruh materi dalam pembelajaran disampaikan.
- e. Menganalisis data hasil *pre test* dan *post test* menggunakan bantuan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 16.

9. *Final product revision* (revisi produk akhir)

Kegiatan selanjutnya setelah uji lapangan operasional dilakukan adalah revisi produk akhir. Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan terhadap produk berdasarkan data dan informasi yang masih kurang baik pada saat implementasi di sekolah dasar se-Kecamatan Bukateja, sehingga dapat dihasilkan produk akhir yang layak dan efektif untuk digunakan dan disebarluaskan.

10. *Dissemination and implementation* (diseminasi dan implementasi)

Tahap akhir pada pengembangan ini adalah diseminasi yang dilakukan dengan menyebarkan hasil penelitian agar dapat dimanfaatkan oleh sekolah di lokasi penelitian maupun sekolah lain. Diseminasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah diseminasi terbatas dengan kegiatan sosialisasi dan pelatihan membuat modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* yang sederhana pada guru kelas V di lokasi penelitian.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba produk merupakan bagian dari tahap pengembangan dan pengujian. Uji coba dilakukan dalam rangka menyempurnakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dan mengetahui efektivitas produk tersebut. Selain itu, uji coba juga bertujuan untuk mendapatkan respon secara langsung dari subyek penelitian. Desain uji coba produk dalam penelitian ini dibagi dalam 3 tahap yaitu uji coba awal, uji coba lapangan dan uji coba operasional.

a. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*)

Uji coba lapangan awal dilakukan untuk mengetahui respon pengguna modul (siswa dan guru) terhadap modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* yang dikembangkan dan direvisi oleh validator ahli. Uji coba lapangan awal ini dilakukan di kelas V SD N 1 Kebutuh sebanyak 10 siswa. Uji coba lapangan awal dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Membagikan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* kepada siswa dan guru kelas V SD N 1 Kebutuh, kemudian siswa dan guru mencermati modul tersebut.
- 2) Membagikan angket respon yang berisi kesan, saran, dan masukan kepada siswa dan guru untuk mengetahui keterbacaan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.
- 3) Menganalisis data yang diperoleh dari angket respon.
- 4) Melakukan revisi produk I.

b. Uji coba lapangan utama (*main field testing*)

Uji coba lapangan utama dilakukan untuk mengetahui respon siswa dan guru terkait modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* yang telah direvisi berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba lapangan awal. Uji coba lapangan utama dilakukan di kelas V SD N 1 Bukateja sebanyak 33 siswa dan SD N 2 Karangcengis sebanyak 27 siswa. Langkah-langkah yang dilakukan pada uji coba lapangan adalah sebagai berikut.

- 1) Membagikan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* kepada siswa dan guru, kemudian siswa dan guru mencermati modul tersebut.
- 2) Membagikan angket respon yang berisi kesan, saran, dan masukan kepada siswa dan guru untuk mengetahui keterbacaan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.
- 3) Menganalisis data yang diperoleh dari angket respon.
- 4) Melakukan revisi produk II.

c. Uji coba operasional (*operational field testing*)

Uji coba operasional bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi siswa kelas V sekolah dasar. Uji coba operasional dilakukan dengan metode *quasi experimental design non equivalent comparison-group design*. Metode *non equivalent comparison-group design* merupakan design penelitian quasi eksperimental yang kuat (Jhonson & Christensen, 2014: 360-361). Dalam metode ini, peneliti

memberikan *pretest* dan *posttest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan keadaan sebelum dan sesudah penggunaan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian ini sebagai berikut.

	<i>pretest</i>	<i>treatment</i>	<i>post test</i>
Kelas Eksperimen I	O ₁	X _a	O ₂
Kelas Eksperimen II	O ₃	X _a	O ₄

	<i>pretest</i>	<i>treatment</i>	<i>post test</i>
Kelas Kontrol I	O ₅	X _b	O ₆
Kelas Kontrol II	O ₇	X _b	O ₈

Gambar 3. Desain *non-equivalent comparison-group design*

Keterangan:

O₁ = Tes kemampuan awal kelas eksperimen 1

O₂ = Tes kemampuan akhir kelas eksperimen 1

O₃ = Tes kemampuan awal kelas eksperimen 2

O₄ = Tes kemampuan akhir kelas eksperimen 2

O₅ = Tes kemampuan awal kelas kontrol 1

O₆ = Tes kemampuan akhir kelas kontrol 1

O₇ = Tes kemampuan awal kelas kontrol 2

O₈ = Tes kemampuan akhir kelas kontrol 2

X_a = Pembelajaran menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*

X_b = Pembelajaran tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*

Uji coba operasional dilakukan pada siswa kelas V di SD N 2 Majasari, SD N 2 Bukateja, SD N 5 Bukateja, dan SD N 3 Bajong. Dua kelas eksperimen yaitu SD N 2 Majasari sebanyak 26 siswa dan SD N 2 Bukateja sebanyak 25 siswa. Dua kelas kontrol yaitu SD N 5 Bukateja sebanyak 20 siswa dan SD N 3 Bajong sebanyak 21 siswa. Tahapan yang dilakukan pada uji coba operasional sebagai berikut.

- 1) Uji coba operasional di kelas eksperimen
 - a) Memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
 - b) Peneliti melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.
 - c) Memberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.
 - d) Menganalisis dan merevisi produk berdasarkan uji lapangan operasional.
- 2) Uji coba operasional di kelas kontrol
 - a) Memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
 - b) Guru melaksanakan kegiatan pembelajaran tanpa menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*, menggunakan sumber belajar yang sudah ada.
 - c) Memberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir tanpa menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.
 - d) Menganalisis data berdasarkan uji lapangan operasional.

2. Subyek Uji Coba

Subyek uji coba dalam penelitian dan pengembangan ini ditentukan menggunakan teknik *random sampling* sebagai berikut.

- a. Uji coba lapangan awal kelas V SD N 1 Kebutuh sebanyak 10 siswa.
- b. Uji coba lapangan utama kelas V SD N 1 Bukateja sebanyak 33 siswa dan SD N 2 Karangcengis sebanyak 27 siswa.

- c. Uji operasional terdiri dari dua kelas eksperimen dan dua kelas kontrol dengan jumlah 92 siswa. Kelas eksperimen terdiri dari kelas V SD N 2 Majasari sebanyak 26 siswa dan SD N 2 Bukateja sebanyak 25 siswa. Kelas kontrol terdiri dari kelas V SD N 5 Bukateja sebanyak 20 siswa dan SD N 3 Bajong sebanyak 21 siswa. Seluruh siswa baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol mewakili keberagaman (*diversity*) siswa, baik dari segi kecerdasan, gaya belajar, dan latar belakang siswa.

3. Definisi Operasional Variabel

a. Modul berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*

Modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* memuat materi matematika volume bangun ruang untuk kelas V semester 2 sekolah dasar. Modul ini disesuaikan dengan karakteristik perkembangan dan kondisi lingkungan sekitar siswa kelas. Permasalahan yang digunakan merupakan permasalahan nyata yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Modul yang dikembangkan terdiri dari judul yang tertera pada halaman sampul, pengantar modul, daftar isi, petunjuk penggunaan, pemetaan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, peta konsep materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang mencakup materi pembelajaran, lembar kerja siswa, evaluasi, dan pedoman penilaian.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Pemecahan masalah matematis merupakan suatu proses yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk memahami, memilih strategi pemecahan, dan menyelesaikan masalah (rutin maupun tidak rutin)

secara runtut yang terdapat di dalam pembelajaran matematika. Pemecahan masalah matematis dalam penelitian ini diukur mengacu pada indikator pemecahan masalah matematis, yaitu siswa mampu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengecek kembali apa yang sudah dilakukan.

c. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan matematika secara tertulis untuk menemukan pola, mengambil kesimpulan, atau menyelesaikan masalah. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis dalam penelitian ini meliputi kemampuan menggambar (*drawing*) dimana siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar; ekspresi matematis (*mathematical expression*) dimana siswa mampu membuat model matematika; dan kemampuan menulis (*writing*) dimana siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan dengan bahasa yang benar.

4. Teknik dan Instrumen Pengumpul Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik wawancara, observasi, angket, skala, dan tes. Berikut dijelaskan masing-masing teknik pengumpulan data yang digunakan.

1) Wawancara

Wawancara merupakan proses tanya jawab yang dilakukan peneliti dan narasumber untuk menggali informasi mendalam tentang permasalahan

yang dikaji dan tentang kebutuhan guru di lapangan. Wawancara digunakan dalam *need analysis*. Wawancara dilakukan kepada siswa dan guru untuk mengetahui kebutuhan siswa dan guru, keadaan pembelajaran di kelas, bahan ajar yang digunakan, kendala guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran, dan kemampuan umum siswa mengenai kemampuan pemecahan masalah dan komunikasimatematis siswa. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur semi terbuka.

2) Observasi

Observasi dilakukan untuk melakukan analisis kebutuhan siswa dan guru, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan komunikasi matematis siswa. Jenis observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi non partisipan, dimana orang yang melakukan observasi tidak terlibat langsung dalam aktivitas orang-orang yang diobservasi.

3) Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan atau pernyataan tentang suatu masalah yang memberikan kesempatan bagi responden untuk menjawab atau memberi tanggapan. Teknik angket digunakan sebagai alat pengumpulan data pada tahap pengumpulan informasi. Dalam penelitian ini, angket digunakan untuk analisis kebutuhan serta untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket terbuka untuk analisis kebutuhan dan angket tertutup untuk respon.

4) Skala

Skala digunakan oleh ahli materi dan ahli media untuk memvalidasi kelayakan produk modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

5) Tes

Tes digunakan untuk mengukur efektivitas produk modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Teknik tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa *pretest* dan *posttest* dengan jenis tes uraian. *Pre test* merupakan tes yang diberikan sebelum menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* bertujuan untuk memastikan kesepadanan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. *Post test* merupakan tes yang diberikan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* untuk mengetahui seberapa efektif modul berbasis *realistic mathematics education* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data dari tahap pendahuluan, pengembangan, dan uji operasional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1) Pedoman wawancara

Pedoman wawancara ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan siswa dan guru dalam pembelajaran. Adapun kisi-kisi pedoman wawancara siswa disajikan dalam tabel 2 berikut dan pedoman wawancara siswa terlampir pada lampiran 1c halaman 244.

Tabel 2. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Siswa

No	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Persiapan belajar	1, 2, 3	3
2	Bahan ajar yang digunakan untuk belajar	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	7
3	Kemampuan pemecahan masalah matematis	11, 12, 13	3
4	Kemampuan komunikasi	14, 15, 16	3
5	Modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>	17, 18, 19, 20	4
Σ			20

Setelah mendapatkan data terkait kebutuhan siswa melalui wawancara selanjutnya dilakukan wawancara kepada guru untuk mengkonfirmasi data yang diberikan siswa. Wawancara kepada guru juga digunakan sebagai acuan dalam mendapatkan informasi awal, mengetahui kebutuhan guru, keadaan pembelajaran di kelas, bahan ajar yang digunakan, kendala guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran, dan kemampuan umum siswa mengenai kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Adapun kisi-kisi pedoman wawancara guru disajikan dalam tabel 3 berikut dan pedoman wawancara guru terlampir pada lampiran 1d halaman 247.

Tabel 3. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru

No	Sub Variabel	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Pembelajaran matematika	Kesiapan guru dalam membelajarkan matematika	1, 2, 3	3
		Suasana pembelajaran matematika dalam kelas	4, 5	2
		Proses pembelajaran matematika	6, 7, 8	3
2	Kemampuan pemecahan masalah siswa	Kemampuan pemecahan masalah matematis yang dibelajarkan selama ini	9, 10, 11, 12	4
3	Kemampuan komunikasi matematis siswa	Kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan selama ini	13, 14, 15, 16	4
4	Bahan ajar berupa modul	Analisis bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran	17, 18	2
		Pentingnya menyusun atau mengembangkan bahan ajar	19, 20	2
		Pengembangan bahan ajar yang diharapkan	21, 22, 23	3
		Kendala dalam mengembangkan bahan ajar	24, 25	2
Σ				25

2) Pedoman observasi

Observasi digunakan pada saat melakukan *need analysis*. Pedoman observasi ini digunakan untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran untuk mengetahui keterkaitan antara proses pembelajaran dengan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Adapun kisi-kisi pedoman observasi kegiatan pembelajaran disajikan dalam tabel 4 berikut dan pedoman observasi terlampir pada lampiran 1e halaman 250.

Tabel 4. Kisi-kisi Pedoman Observasi Kegiatan Pembelajaran

No	Sub Variabel	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Perencanaan	Persiapan pembelajaran	1, 2	2
2	Pelaksanaan	Pembelajaran matematika	3	1
Model/metode pembelajaran yang diterapkan		4	1	
Penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran		5, 6	2	
Fasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa		7	1	
Fasilitasi kemampuan komunikasi siswa		8	1	
3	Evaluasi pembelajaran	Evaluasi/penilaian proses pembelajaran	9	1
Evaluasi/penilaian kemampuan pemecahan masalah siswa		10	1	
Evaluasi/penilaian kemampuan komunikasi siswa		11	1	
Refleksi proses pembelajaran		12, 13	2	
Σ				13

3) Skala penilaian produk oleh ahli media

Instrumen skala validasi ahli media digunakan untuk mengukur kelayakan produk modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Skala validasi ini mengacu pada instrumen evaluasi modul pembelajaran untuk ahli media Sungkono (2012:11-13). Instrumen tersebut disesuaikan dengan kebutuhan modul berbasis *realistic mathematics education* yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi penilaian produk oleh ahli media disajikan pada tabel 5 dan pedoman penilaian produk oleh ahli media terlampir pada lampiran 1f halaman 252.

Tabel 5. Kisi-kisi Penilaian Produk oleh Ahli Media

No	Sub Variabel	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Fisik	Kesesuaian tampilan modul	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
		Kesesuaian warna modul	7, 8, 9	3
		Kesesuaian huruf modul	10, 11, 12	3
		Kesesuaian tata letak konten dalam modul	13, 14, 15	3
2	Pendahuluan	Petunjuk penggunaan modul	16	1
		Kejelasan tujuan modul	17	1
		Persiapan belajar	18	1
		Kelengkapan komponen pendahuluan	19	1
		Kesesuaian daftar isi dengan halaman modul	20	1
3	Pemanfaatan	Kemudahan dalam menggunakan modul	21, 22, 23	3
		Daya tarik modul	24, 25, 26	3
		Karakteristik modul	27, 28, 29, 30	4
4	Tugas	Petunjuk pengerjaan tugas	31	1
		Ketersediaan tugas/soal tes	32, 33, 34, 35, 36	5
		Ketersediaan kunci jawaban	37, 38	2
5	Rangkuman	Kejelasan rangkuman modul	39, 40, 41	3
		Kesesuaian rangkuman modul	42, 43	2
6	Konsistensi	Konsistensi jenis dan ukuran huruf	44	1
		Konsistensi desain	45	1
		Konsistensi jarak spasi	46	1
		Konsistensi margin	47	1
		Konsistensi format halaman	48	1
Σ				48

4) Skala penilaian produk oleh ahli materi

Instrumen skala validasi ahli materi yang digunakan untuk mengukur kelayakan isi materi dalam modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* mengacu pada instrumen evaluasi modul pembelajaran untuk ahli materi Sungkono (2012:10-11). Instrumen tersebut disesuaikan dengan kebutuhan modul berbasis *realistic mathematics education* yang dikembangkan. Kisi-kisi penilaian produk oleh ahli materi disajikan pada

tabel 6 dan pedoman penilaian produk oleh ahli media terlampir pada lampiran 1g halaman 257.

Tabel 6. Kisi-kisi Penilaian Produk oleh Ahli Materi

No	Sub Variabel	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Pendahuluan	Petunjuk belajar	1	1
		Langkah-langkah persiapan belajar	2	1
		Komponen pendahuluan	3	1
2	Pembelajaran	Kesesuaian standar kompetensi lulusan, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran	4, 5, 6	3
		Kejelasan judul dan sasaran modul	7, 8	2
		Penerapan variasi pembelajaran	9	1
		Ketepatan dalam menjelaskan materi	10, 11	2
		Modul memotivasi siswa belajar	12	1
3	Isi	Kesesuaian isi materi	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	7
		Kemudahan memahami isi materi	20, 21, 22	3
		Isi materi menekankan kearifan lokal	23	1
4	Tugas/Evaluasi/ Penilaian	Petunjuk pengerjaan soal	24	1
		Ketersediaan soal latihan/tes	25	1
		Kesesuaian soal latihan/tes	26, 27, 28	3
		Pemberian <i>feedback</i> atas jawaban siswa	29	1
5	Rangkuman	Kesesuaian rangkuman modul	30, 31, 32	3
		Kesesuaian bagian penutup modul	33, 34	2
6	Fasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah	Membelajarkan kemampuan pemecahan masalah siswa	35, 36, 37	3
7	Fasilitasi Kemampuan Komunikasi	Membelajarkan kemampuan komunikasi siswa	38, 39, 40	3
Σ				40

5) Angket respon guru

Angket respon guru yang digunakan adalah angket semi terbuka.

angket respon guru juga diperlukan untuk mengetahui tanggapan guru

tentang modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Proses pengisian angket dilakukan setelah kegiatan pembelajaran selesai. Adapun kisi-kisi angket respon guru disajikan pada tabel 7 dan angket respon guru terlampir pada lampiran 1i halaman 264.

Tabel 7. Kisi-kisi Angket Respon Guru

No	Sub Variabel	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Tampilan modul	Kejelasan teks	1	1
		Kejelasan gambar	2	1
		Kemenarikan gambar	3	1
		Kesesuaian teks dan gambar dengan materi pembelajaran	4, 5	2
2	Penyajian materi	Penyajian materi	6	1
		Kemudahan memahami materi	7	1
		Ketepatan sistematika penyajian materi	8	1
		Kejelasan kalimat	9	1
		Kejelasan simbol dan lambang	10	1
		Kejelasan istilah	11	1
		Kesesuaian contoh dengan materi	12	1
3	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan komunikatif	13, 14, 15, 16, 17, 18	6
4	Manfaat	Kemudahan belajar	19	1
		Katertarikan menggunakan modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>	20	1
Σ				20

6) Angket respon siswa

Angket respon siswa yang digunakan adalah angket tertutup. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa tentang pembelajaran menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*

(RME). Adapun kisi-kisi angket respon siswa disajikan pada tabel 8 dan angket respon siswa terlampir pada lampiran 1h halaman 262.

Tabel 8. Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Sub Variabel	Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Materi/isi	Isi modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>	3, 4	2
2	Tampilan	Tampilan modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>	5, 6, 7, 8	4
3	Tanggapan siswa	Tanggapan siswa mengenai modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>	1, 2, 10, 11, 12, 13	6
Σ				13

7) Soal tes tertulis uraian

Soal tes tertulis uraian digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

a) Soal tes tertulis uraian kemampuan pemecahan masalah matematis

Soal tes tertulis uraian terdiri dari *pre test* dan *post test* yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Instrumen soal tes tertulis uraian kemampuan pemecahan masalah matematis ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang dikembangkan pada tabel 9 sebagai berikut. Adapun soal *pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terlampir pada lampiran 1j dan 1k halaman 267 dan 273.

Tabel 9. Kisi-kisi Soal Tes Tertulis (*Pre test* dan *Post test*)
Pemecahan Masalah Matematis Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor butir pertanyaan
1	Memahami masalah	Siswa dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan lengkap dan tepat	1, 2, 3, 4, 5
2	Merencanakan cara penyelesaian	Siswa dapat menggunakan rumus yang sesuai (dalam penerapan) dan menyusun informasi baru dengan tepat	
3	Melaksanakan rencana	Siswa dapat mensubstitusi nilai yang diketahui dalam rumus dan menghitung penyelesaiannya dengan tepat	
4	Memeriksa kembali	Siswa dapat menafsirkan solusi yang diperoleh dengan tepat	
Σ			5

b) Soal tes tertulis uraian kemampuan komunikasi matematis

Soal tes tertulis uraian terdiri dari *pre test* dan *post test* yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Instrumen soal tes tertulis uraian kemampuan pemecahan masalah matematis ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang dikembangkan pada tabel 10 sebagai berikut. Adapun soal *pre test* dan *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa terlampir pada lampiran 1l dan 1m halaman 279 dan 286.

Tabel 10. Kisi-kisi Soal Tes Tertulis (*pretest* dan *posttest*)
Komunikasi Matematis Siswa

No	Kriteria	Indikator	Nomor butir pertanyaan	Jumlah
1	<i>Drawing</i> (menggambar)	Siswa mampu mengungkap ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan lengkap dan benar.	1, 2	2
2	<i>Mathematical expression</i> (ekspresi matematis)	Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/ bahasa matematika secara tertulis dengan lengkap dan benar.	3	1
3	<i>Writing</i> (menulis)	Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan lengkap dan benar.	4, 5	2
Σ			5	

5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa data hasil *need analysis* (wawancara dan observasi) serta hasil validasi produk dari para ahli berupa komentar dan saran. Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa data validasi produk, respon guru dan siswa, serta skor *pretest* dan *post test* siswa. Adapun tahapan-tahapan analisis data yang dilakukan sebagai berikut:

a. Analisis data *need analysis*

Data awal penelitian ini diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan angket sebelum penelitian dilakukan. Hasil analisis kemudian ditarik kesimpulan berdasarkan data dan fakta yang diperoleh. Data analisis kebutuhan digunakan sebagai pedoman untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan siswa

dan guru terhadap modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar.

b. Analisis data kelayakan produk yang dikembangkan

Data kelayakan produk modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* diperoleh dari kevalidan produk menurut ahli dan penilaian produk oleh pengguna. Kevalidan produk diperoleh dari analisis skor penilaian ahli media dan ahli materi. Sementara penilaian produk diperoleh dari analisis data angket respon guru dan siswa.

1) Analisis data kevalidan produk

Data kevalidan produk modul berbasis *realistic mathematics education* diperoleh dari skor validasi ahli media dan ahli materi. Selanjutnya skor yang diperoleh dari masing-masing validator diubah menjadi nilai dengan kriteria skala empat yang diadaptasi dari Mansyur, Rasyid, & Suratno (2015: 409) sebagai berikut.

Tabel 11. Pedoman Konversi Penilaian Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* oleh Ahli

Rumus	Kategori
$R_i + 1,5 \text{ Sdi} < \text{skor} \leq \sum \text{skor maksimal}$	Sangat Valid
$R_i < \text{skor} \leq R_i + 1,5 \text{ Sdi}$	Valid
$R_i - 1,5 \text{ Sdi} < \text{skor} \leq R_i$	Kurang Valid
$\sum \text{skor minimal} \leq \text{skor} \leq R_i - 1,5 \text{ Sdi}$	Tidak Valid

Keterangan:

$$R_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$$

$$\text{Sdi} = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum} - \text{skor minimum})$$

Dalam penelitian ini ditetapkan nilai kevalidan produk modul berbasis *realistic mathematics education* minimal kriteria “Valid”. Dengan demikian, apabila hasil penilaian ahli media dan ahli materi memberikan hasil dengan kriteria minimal “Valid”, maka modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

2) Analisis data penilain produk

Data penilain produk modul berbasis *realistic mathematics education* diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa. Analisis data skala respon guru dan siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan produk modul berbasis *realistic mathematics education* menurut guru dan siswa. Analisis ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah skor pada setiap indikator untuk kemudian dicari skor rata-rata. Skor rata-rata tersebut kemudian dikonversi menjadi data kualitatif dan dibandingkan dengan pedoman konversi. Respon guru dan siswa dalam penelitian ini dapat dikatakan memenuhi kriteria apabila rata-rata skor penilaian memenuhi klasifikasi “Baik”. Pedoman konversi skala respon guru dan siswa diadaptasi dari Mansyur, Rasyid, & Suratno (2015: 409) sebagai berikut.

Tabel 12. Pedoman Konversi Skor Skala Respon Siswa dan Guru

Rumus	Kategori
$R_i + 1,5 S_{di} < \text{skor} \leq \sum \text{skor maksimal}$	Sangat Baik
$R_i < \text{skor} \leq R_i + 1,5 S_{di}$	Baik
$R_i - 1,5 S_{di} < \text{skor} \leq R_i$	Kurang Baik
$\sum \text{skor minimal} \leq \text{skor} \leq R_i - 1,5 S_{di}$	Tidak Baik

Keterangan:

$$R_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$$

$$S_{di} = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum} - \text{skor minimum})$$

Dalam penelitian ini ditetapkan penilaian produk modul berbasis *realistic mathematics education* minimal kriteria “Baik”. Dengan demikian, apabila hasil respon guru dan siswa memberikan hasil dengan kriteria minimal “Baik”, maka modul berbasis *realistic mathematics education* (RME) dinyatakan sudah sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

c. Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1) Validitas Instrumen

Validitas instrumen digunakan untuk memperoleh instrumen yang layak. Validitas instrumen tes dilakukan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur melalui item tes (Allen & Yen, 1979: 95). Instrumen dinyatakan layak apabila memiliki validitas yang tinggi. Pembuktian validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan validitas kriteria. Validitas kriteria dapat dibuktikan dengan mengetahui besarnya korelasi antara skor responden yang diperoleh dengan instrumen tersebut terhadap skor yang dianggap sebagai kriteria (Retnawati, 2016: 26). Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan adalah skor tes yang disusun dari soal-soal uts dan uas disesuaikan dengan kisi-kisi instrumen tes. Pembuktian validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan melibatkan 30 siswa sebagai sampel untuk mengerjakan instrumen berupa soal uraian.

Validitas kriteria dapat dibuktikan dengan menghitung koefisien korelasi antara skor sampel yang diperoleh dari mengerjakan instrumen yang divalidasi dengan skor dari perangkat yang dianggap sebagai kriteria. Koefisien korelasi tersebut dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Retnawati, 2016: 70).

$$\hat{\rho}_{X,Y} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

$\rho_{X,Y}$ = koefisien korelasi antara X dan Y

N = banyak data

X = skor yang diperoleh dari instrumen

Y = skor yang diperoleh dari kriteria

Semakin besar koefisien korelasinya, semakin tinggi validitasnya. Dalam penelitian ini, koefisien korelasi diperoleh menggunakan bantuan program *Microsoft Excel for Windows*. Kemudian koefisien korelasi tersebut diinterpretasi dengan menggunakan kriteria $< 0,4$ maka dikatakan validitasnya rendah, diantara 0,4 sampai dengan 0,8 dikatakan validitasnya sedang, dan apabila $> 0,8$ dikatakan tinggi (Retnawati, 2016: 38). Bukti yang diperoleh adalah koefisien korelasi antara skor sampel yang diperoleh dari mengerjakan instrumen yang divalidasi dengan skor yang diperoleh dari kriteria untuk kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis adalah 0,936 dan 0,735. Hal tersebut berarti instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini memiliki validitas tinggi, sementara instrumen tes kemampuan komunikasi matematis memiliki validitas sedang.

2) Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen merupakan tingkat ketetapan suatu instrumen mengukur apa yang harus diukur. Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat keterandalan suatu instrumen. Suatu instrument dinyatakan reliabel apabila memberikan hasil yang tetap atau stabil. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui instrumen tersebut reliabel atau tidak dilakukan dengan menghitung koefisien reliabilitasnya. Koefisien reliabilitas ditentukan dengan estimasi reliabilitas yang digunakan dalam analisis ini, yaitu koefisien reliabilitas *Alfa Croncbach*.

Perhitungan tingkat reliabilitas tes bentuk uraian dalam menggunakan uji Cronbach's Alpha dilakukan dengan bantuan *software SPSS 16 for Windows*. Instrumen tes dan angket dinyatakan reliabel apabila r atau indeks reliabilitas yang diperoleh paling tidak mencapai 0,60 (Nurgiyantoro, Gunawan, Marzuki, 2017: 428). Hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Estimasi Reliabilitas Tes

Instrumen	Reliabilitas
Pemecahan Masalah	0,891
Komunikasi	0,891

d. Analisis data kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis

Data penilaian kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan. Hal ini dilakukan dengan melihat hasil *pre test* dan *post test*.

Hake (1998: 1) mengemukakan bahwa *absolute gain* diperoleh dari nilai rerata *post test* dikurangi nilai rerata *pre test* dan *standard gain* dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Standard gain } <g> = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{X - X_{\text{pretest}}}$$

Keterangan:

X_{posttest} = Nilai rata-rata *post test*
 X_{pretest} = Nilai rata-rata *pre test*
 X = Nilai maksimal

Nilai *standard gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria nilai *gain*. Kriteria nilai *standard gain* yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 14. Kriteria Nilai *Gain*

No	Persentase	Interpretasi
1.	$g \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
3.	$g < 0,3$	Rendah

Berdasarkan hasil penghitungan nilai *gain*, selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan tabel kriteria. Jika nilai *gain* kurang dari 0,3 maka peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis termasuk rendah. Jika nilai *gain* sama atau lebih dari 0,3 dan kurang dari 0,7, maka termasuk kategori sedang. Jika nilai *gain* sama atau lebih dari 0,7 maka termasuk kategori tinggi.

e. Analisis data keefektifan produk

Analisis data keefektifan produk menggunakan teknik uji-t (*t-test*). Sebelum dilakukan uji-t, maka dilakukan uji prasyarat analisis. Uji prasyarat analisis tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Uji Prasyarat

(a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas data menggunakan Kormogorov Smirnov dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Perhitungan uji normalitas dengan bantuan program *Statistical Product and Service Solutions (SPSS)* versi 16.

(b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogen atau tidaknya sampel yang dipilih secara acak dari populasi. Dalam penelitian ini uji homogenitas menggunakan Uji F (*Levene's Test*) dicari dengan bantuan program *SPSS* versi 16. Data sampel homogen apabila perolehan signifikansi $> 0,05$. Sebaliknya, apabila signifikansi $< 0,05$ data sampel tidak homogen.

2) Uji Hipotesis

(a) Uji- t independen (*independent t test*)

Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Teknik analisis tersebut dicari dengan bantuan program *SPSS* versi 16 dengan taraf signifikansi 0,05.

Kemampuan pemecahan masalah matematis

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ha : Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Kemampuan komunikasi matematis

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ha : Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ho diterima apabila $\text{Sig} > 0,05$, atau $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$

Ho ditolak apabila $\text{Sig} < 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

(b) Uji t dua sampel berpasangan (*paired sample t test*)

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis yang hasilnya normal dan homogen, maka digunakan teknik analisis *paired sample t-test*. Uji

hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Teknik analisis tersebut dicari dengan bantuan program *SPSS* versi 16 dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis penelitian terbagi dalam dua variabel sebagai berikut.

Kemampuan pemecahan masalah matematis

Ho : Tidak ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ha : Ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Kemampuan komunikasi matematis

Ho : Tidak ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ha : Ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ho diterima apabila $\text{Sig} > 0,05$, atau $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$

Ho ditolak apabila $\text{Sig} < 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Hasil Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait dengan permasalahan di lapangan. Setelah dilakukan studi pendahuluan, kemudian dilakukan analisis kebutuhan terkait modul pembelajaran yang di rancang. Pengembangan modul diawali dengan pengumpulan informasi melalui wawancara, observasi, angket kebutuhan, dan studi pustaka.

a. Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap 9 siswa dan 3 guru kelas V sekolah dasar. Wawancara dilaksanakan pada tanggal 7-9 Januari 2019 dengan guru kelas V SD N 1 Kembangan, SD N 1 Wirasaba, dan SD N 3 Kutawis. Berkaitan dengan kurikulum 2013, guru mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran sangat ditekankan aktivitas belajar siswa aktif. Peran guru diarahkan sebatas fasilitator dan pembimbing siswa dalam belajar.

“Kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini sangat menekankan prinsip belajar aktif. Siswa dituntut untuk lebih dominan dalam pembelajaran. Selain itu, siswa juga dituntut untuk lebih mandiri dalam belajar sehingga guru lebih berperan sebagai fasilitator. Penerapan Kurikulum 2013 di sekolah ini tergolong baru, mba. Jadi siap atau tidak siap, sebagai guru saya harus siap. Perlu memperbanyak wawasan dan pengetahuan melalui berbagai sumber, tidak hanya buku, bisa melalui koran, majalah, bahkan internet.” (Wawancara DA, 7 Januari 2019)

Kurikulum 2013 sendiri memiliki pro kontra dalam implementasinya. Masing-masing guru memiliki pandangan yang berbeda terhadap kurikulum yang diterapkan. Salah satu guru mengungkapkan bahwa ada beberapa kendala yang ditemui dalam implementasi Kurikulum 2013.

“Ada beberapa hal yang menurut saya sulit ya, mba. Kurikulum 2013 memang bagus, asalkan penerapannya benar. Sekarang bagaimana bisa benar kalau gurunya sendiri tidak memahami Kurikulum itu. Kurikulum 2013 menuntut guru untuk membelajarkan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Bagi sebagian besar guru apalagi yang sudah tua seperti saya, jujur kesulitan untuk menilai aspek-aspek tersebut secara rinci. Dalam pembelajaran juga sulit ya, karena guru harus pintar mengaitkan dari mata pelajaran A ke mata pelajaran B. Menurut saya tidak praktis.” (Wawancara S, 8 Januari 2019)

Sebagai seorang guru memang dituntut untuk siap mengimplementasikan apapun kurikulum yang digunakan. Kurikulum 2013 tidak hanya menuntut siswa untuk aktif, tetapi juga guru. Guru dituntut untuk aktif dalam merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan suasana belajar di kelas dan kondisi sekolah.

“Kalau ditanya kesulitan saya kira semua guru pasti mengalami ya, hanya saja beda-beda letak kesulitannya. Kesulitan yang saya rasakan itu salah satunya adalah bagaimana mengintegrasikan mata pelajaran satu dengan yang lain dengan cara yang menarik dan sesuai dengan kondisi siswa. Sulit ya mba, karena menarik bagi saya belum tentu menarik bagi siswa, saya rasa sudah sesuai ternyata belum. Selain itu, materi dalam buku siswa juga belum rinci. Apalagi untuk mata pelajaran yang memerlukan banyak latihan soal seperti matematika. Kalau hanya bergantung pada buku siswa saya rasa masih kurang.” (Wawancara ES, 9 Januari 2019)

Dari hasil wawancara tersebut, guru masih kesulitan dalam mengimplementasikan Kurikulum 2013. Kesulitan yang dialami beragam, mulai dari kesulitan dalam mengaitkan antar mata pelajaran, penilaian, bahkan dalam mencari referensi belajar bagi siswa. Selanjutnya, terkait dengan mata pelajaran matematika khususnya kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa, guru mengungkapkan bahwa kedua kemampuan tersebut penting untuk dikuasai siswa.

“Saya sangat setuju ya, mba (matematika menjadi mata pelajaran yang terpisah dari tema). Matematika itu materinya banyak. Lha kalau terintegrasi dalam tema bagaimana mau membelajarkannya? Tidak

cukup waktunya. Kalau kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi dalam matematika jelas penting, mba. Kan dalam matematika itu bagaimana kita menyelesaikan suatu masalah, yaitu soal. Bagaimana kita bisa menyelesaikan masalah itu kalau kita tidak menguasai komunikasi matematika. Mengubah bentuk soal cerita ke dalam kalimat matematika salah satunya.” (Wawancara ES, 9 Januari 2019)

Guru juga menambahkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis lebih baik diterapkan sejak sekolah dasar agar siswa terbiasa menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

“Ya jelas penting, mba. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis sangat perlu diterapkan di SD. Biar anak-anak terbiasa. Kalau sudah terbiasa saya yakin mereka mampu menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.” (Wawancara DA, 7 Januari 2019)

Namun, guru mengalami kesulitan dalam membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis dengan cara yang tepat. Guru juga mengungkapkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memecahkan permasalahan khususnya masalah matematika.

“Beberapa siswa memang lamban dalam matematika. Bagaimana mereka bisa memecahkan masalah, paham maksud soal saja tidak. Kalau disuruh mengerjakan, mereka menemukan hasil atau jawabannya, tetapi ketika ditanya bagaimana caranya, mereka diam, bingung.” (Wawancara DA, 7 Januari 2019)

Memahami maksud soal merupakan salah satu indikator dalam pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, siswa juga terpaku pada hasil akhir tanpa menyusun rencana penyelesaian dan melakukannya. Padahal itu termasuk indikator pemecahan masalah matematis siswa.

“Anak-anak itu lebih suka langsung menghitung dan menuliskan hasil akhir. Susah sekali kalau diminta menuliskan langkah-langkah penyelesaian. Padahal itu penting lho, mba. Siswa akan lebih mudah kalo mengerjakan sesuai dengan langkah.’ (Wawancara ES, 9 Januari 2019)

Hal serupa juga ditemui guru dalam membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

“Anak-anak itu sebenarnya bisa kalau disuruh menghitung, tapi ya itu mba, mereka sulit mengkomunikasikan maksud soal ke dalam bahasa matematika yang mereka pahami. Susah kalau disuruh berargumen. Mungkin karena malas ya, jadi kalau disuruh ngasih penjelasan itu susah sekali.” (Wawancara S, 8 Januari 2019)

Dapat memberikan alasan dan penjelasan yang benar merupakan salah satu indikator komunikasi matematis. Siswa mengungkapkan ide atau gagasan yang mereka miliki ke dalam bentuk gambar, grafik, dan atau diagram juga merupakan salah satu indikator kemampuan komunikasi matematis.

“Disuruh menuliskan soal ke dalam kalimat matematika saja susah apalagi disuruh menggambarkannya. Satu kali pertemuan itu kan dua jam pelajaran, nanti bisa-bisa satu pertemuan itu habis untuk membahas satu soal, mba. Ya jelas tidak cukup waktunya.” (Wawancara ES, 9 Januari 2019)

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di atas, guru mengalami kesulitan dalam membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswanya. Kesulitan yang dialami dapat dimungkinkan karena belum adanya fasilitas bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. Guru mengungkapkan bahwa pembelajaran yang dilakukan belum maksimal jika hanya bergantung pada buku dari pemerintah. Perlu adanya sumber belajar lain yang dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis.

“Buku ada, mba. Ya itu buku dari pemerintah. Kalau yang baru belum ada ya, masih yang lama. Belum diupdate. Menurut saya, materi dalam buku matematika itu kurang mendalam ya, hanya dibahas sepintas lalu latihan soal. Ya pintar-pintarnya kita sebagai guru memfasilitasi itu (sumber belajar) untuk siswa.” (Wawancara DA, 7 Januari 2019)

Guru menuturkan bahwa buku atau modul pembelajaran yang lebih jelas dan rinci dapat menjadi sumber belajar tambahan bagi siswa. Dengan adanya modul pembelajaran, siswa dapat memperdalam materi pembelajaran. Oleh karena itu, guru dapat mengembangkan modul pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan belajar siswanya.

“Mungkin bisa dengan mencari referensi lain ya, mba. Atau mungkin kalo guru itu mampu, bisa membuat semacam modul pembelajaran untuk dijadikan sumber belajar tambahan bagi siswa. Kalau saya sendiri sih belum pernah membuat, mba. Apalagi kalau modul yang dibuat disesuaikan dengan kondisi siswa. Itu akan semakin bagus.” (Wawancara S, 8 Januari 2019)

Selain untuk mengembangkan materi pembelajaran, modul juga dapat dijadikan sebagai cara untuk mengembangkan diri. Selain itu, dengan mengembangkan modul pembelajaran dapat menambah angka kredit guru dan secara tidak langsung dapat mengembangkan kompetensinya. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengembangkan modul pembelajaran. Namun, guru masih mengalami kendala dalam mengembangkan modul pembelajaran.

“Belum pernah ya, sepertinya susah. Banyak ya kendalanya, mba. Kesibukan, belum kepikiran, terus males sih yang jadi kendala utama. Bingung juga mau memulai dari mana, kan tidak tahu modul yang bagus itu bagaimana. Mungkin kalo ada contohnya nanti bisa ditiru. Oh, begini ya modul yang bagus. Kan lumayan bisa untuk referensi, mba.” (Wawancara DA, 7 Januari 2019)

Berdasarkan hasil analisis wawancara terhadap guru, dapat disintesis bahwa kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa dalam mata pelajaran matematika penting dibelajarkan sejak sekolah dasar. Namun, guru mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan tersebut. Fasilitas yang tersedia dirasa kurang memadai, sehingga guru

memerlukan fasilitas lain yang dapat membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

Salah satu fasilitas yang dibutuhkan guru dapat berupa bahan ajar selain buku dari pemerintah. Modul pembelajaran khususnya modul pembelajaran matematika dapat menjadi sumber belajar tambahan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Namun, guru mengalami kesulitan dalam mengembangkan modul pembelajaran tersebut. Selain itu, dengan adanya pengembangan modul pembelajaran matematika diharapkan dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

Selain pada guru, wawancara juga dilakukan terhadap 9 siswa kelas V, 3 siswa SD N 1 Kembangan, 3 siswa SD N 1 Wirasaba, dan 3 siswa SD N 3 Kutawis. Wawancara dilakukan pada tanggal 7-9 Januari 2019 dengan tujuan untuk mengetahui dan menggali informasi lebih lanjut mengenai permasalahan yang dialami oleh siswa dalam proses pembelajaran.

Berkaitan dengan proses pembelajaran di kelas, hasil wawancara dengan beberapa siswa menunjukkan bahwa siswa menikmati pembelajaran di kelas. Namun, sebagian besar dari mereka mengaku tidak menyukai pelajaran matematika. Selain susah, menurut mereka matematika membingungkan.

“Kalo pelajaran seneng Bu, Pak Eko baik engga galak. Tapi kalo pas mata pelajaran matematika engga suka, Bu. Soalnya matematika bikin pusing, banyak angka-angka terus ngitungnya ribet. Perkalian, pembagian, pokoknya susah. Enakan Bahasa Indonesia.” (Wawancara MQN, 7 Januari 2019)

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, siswa kesulitan dalam matematika karena merasa susah dalam melakukan perhitungan. Padahal, jika siswa mengetahui langkah-langkah dalam mengerjakan, siswa akan lebih mudah dalam melakukan perhitungan. Langkah-langkah tersebut menjadi suatu indikator yang ada dalam pemecahan masalah matematis. Kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah matematis, siswa menuturkan bahwa masih sulit mengerjakan soal dengan langkah-langkah yang tepat. Siswa lebih senang jika langsung menuliskan jawaban akhir.

“Kalau soal cerita kadang bikin gak mudeng, Bu. Kadang aku baca gak cuma sekali, bacanya berkali-kali sampai mudeng. Kalau aku lebih senang nulis jawaban langsung. Kalau pakai cara kepanjangan. Jadi langsung ditulis aja hasilnya. (Wawancara AMZ, 9 Januari 2019)

Hasil wawancara di atas mengindikasikan bahwa siswa mengalami kesulitan menerapkan langkah-langkah dalam pemecahan masalah. Kaitannya dengan kemampuan komunikasi siswa, siswa menuturkan bahwa masih merasa kesulitan dalam memberikan penjelasan yang benar terhadap suatu hal. Selain itu, siswa juga merasa kesulitan dalam mengungkapkan ide dan membuat permodelan matematika berdasar pada permasalahan yang ada.

“Aku lebih senang soal angka, Bu. Kalau soal cerita susah memahami. Soal cerita itu jawabannya harus panjang. Ada langkah-langkahnya, rumusnya, terus itung-itungannya, banyak banget, Bu. Kalau soal angka kan tinggal ngitung, jadi engga perlu dijelasin.” (Wawancara ARCK, 9 Januari 2019)

Bagi sebagian besar siswa, matematika menjadi mata pelajaran yang sulit. Apalagi jika dalam proses pembelajarannya tidak di dukung dengan fasilitas yang memadai, maka siswa akan semakin merasa kesulitan.

“Kalau pelajaran matematika biasanya pakai buku paket apa ya namanya, lupa. Kalau tugas sama PR biasanya pakai LKS. Ya mudeng sih, Bu tapi

tetep gak bisa koh. Bukunya biasa aja, yaa bagus tapi gak bagus banget. Kebanyakan penjelasan jadi bosen, Bu.” (Wawancara YS, 8 Januari 2019)

Hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa siswa kekurangan sumber belajar matematika. Buku pembelajaran yang digunakan tidak bervariasi, sehingga siswa terpaksa pada buku tersebut. Untuk lebih memfasilitasi pembelajaran khususnya pembelajaran matematika dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa, guru perlu menambah bahan ajar yang disesuaikan dengan kondisi siswa. Ada beberapa siswa yang menggunakan buku lain sebagai sumber belajar, namun. Siswa menuturkan bahwa buku tersebut kurang menarik baginya.

“Saya dibelikan buku paket sama ibu saya, Bu. Isinya hampir sama, tapi kertasnya kertas buram, tipis, gampang sobek, Bu. Warnanya juga hitam putih. Kalau mau cari halaman juga susah, kertasnya nempel, makanya gampang sobek sih, Bu. Kalau ada buku lain ya mau, Bu.” (Wawancara FHA, 7 Januari 2019)

Hasil wawancara di atas mengindikasikan bahwa siswa menginginkan bahan ajar lain berupa buku yang berbeda dengan buku yang sudah tersedia di sekolah. Siswa juga menginginkan desain dan isi buku yang mudah dipahami dan dekat dengan kehidupan sehari-hari.

“Iya mau, Bu. Pengennya ya yang warna-warni, banyak gambarnya biar engga bosen. Terus kertasnya juga yang tebal, Bu. Jadi gak gampang sobek. Terus gambar-gambarnya gambar asli yang biasa kita lihat, kayaknya nanti bakal lebih cepet mudeng ya, Bu.” (Wawancara LA, 8 Januari 2019)

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, dapat disintesis bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. Siswa membutuhkan sumber belajar lain berupa buku yang mudah dipahami,

berwarna, dan berisi gambar-gambar nyata yang bisa ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

b. Hasil Observasi

Selain wawancara, *need analysis* juga dilakukan melalui observasi. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi tentang permasalahan di lapangan. Selain itu, observasi juga digunakan untuk mendapatkan informasi dari siswa dan guru terkait dengan bahan ajar yang dibutuhkan, khususnya bahan ajar matematika. Observasi hanya dilaksanakan pada saat jam pembelajaran matematika.

Observasi di SD N 1 Kembangan dilaksanakan pada tanggal 7, 10, dan 12 Januari 2019. Hasil observasi menunjukkan bahwa:

- 1) Guru tidak menyiapkan media pembelajaran secara khusus, hanya menggunakan benda-benda yang ada di dalam kelas.
- 2) Dalam proses penyampaian materi, guru mengawalinya dengan memberikan sebuah permasalahan.
- 3) Selama proses pembelajaran berlangsung, guru tidak memberikan kesempatan pada siswa untuk menggunakan berbagai sumber belajar. Hal tersebut dikarenakan hanya ada satu jenis buku paket matematika sebagai buku utama.
- 4) Saat proses pembelajaran, terlihat guru sudah berusaha mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dengan meminta siswa memberikan alasan dan penjelasan atas jawaban yang ditulis atau disampaikan.

- 5) Saat proses pembelajaran, terlihat guru sudah berusaha mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan meminta siswa untuk memahami permasalahan yang disampaikan, membimbing siswa menyusun rencana penyelesaian dan melakukannya, serta membantu siswa mengecek kembali apa yang telah dilakukan dengan menarik kesimpulan.
- 6) Guru tidak melaksanakan penilaian terhadap satu kemampuan, akan tetapi melaksanakan penilaian proses pembelajaran secara keseluruhan.
- 7) Guru tidak melakukan refleksi di akhir pembelajaran dan tidak menutup proses pembelajaran karena saat itu matematika bukan jam pelajaran terakhir.

Selanjutnya pada tanggal 9, 10, dan 14 Januari 2019 dilakukan observasi di SD N 1 Wirasaba. Hasil observasi menunjukkan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Guru tidak mempersiapkan perangkat maupun media pembelajaran sebelum melaksanakan pembelajaran. Hanya sebuah buku paket dan LKS yang digunakan untuk pembelajaran.
- 2) Guru menyampaikan materi pembelajaran secara konvensional, dengan metode ceramah diselingi pemberian beberapa contoh.
- 3) Beberapa siswa terlihat asik sendiri ketika guru sedang menjelaskan materi dan guru hanya menegur sesekali. Hal itu juga terjadi saat mengerjakan tugas. Beberapa siswa terlihat berbicara dengan teman sebangkunya bukan mengenai tugas tetapi hal lain di luar pelajaran.

- 4) Seluruh siswa memiliki buku LKS masing-masing yang digunakan untuk pemberian tugas dan PR.
- 5) Tidak ada sumber belajar lain yang digunakan selama proses pembelajaran selain buku paket dan LKS, sehingga siswa kekurangan sumber belajar sebagai referensi untuk menjawab permasalahan.
- 6) Saat guru memberikan soal cerita untuk dikerjakan kemudian siswa diminta menjawab soal tersebut, siswa hanya menulis jawaban yang terpaku pada hasil akhir tanpa langkah-langkah penyelesaian dan simpulan yang jelas. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyusun rencana penyelesaian masalah.

Setelah itu dilanjutkan observasi di SD N 3 Kutawis pada tanggal 8, 15, dan 16 Januari 2019. Hasil observasi menunjukkan bahwa:

- 1) Guru tidak menyiapkan media pembelajaran secara khusus sebelum kegiatan belajar mengajar.
- 2) Guru masih berperan aktif dalam proses pembelajaran dimana lebih banyak guru yang berbicara daripada siswa. Saat guru menyampaikan materi, siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan diamnya siswa dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru. Belum ditemui siswa yang berani mengajukan pertanyaan atau sekedar meminta penjelasan ulang.
- 3) Saat guru memberikan pertanyaan spontan, beberapa siswa menjawab dengan benar. Akan tetapi, saat guru meminta siswa memberikan penjelasan dan alasan atas jawaban yang disebutkan, beberapa siswa diam. Beberapa

siswa lain menjawab dengan asal-asalan, terlihat dari cara bicara mereka yang disertai tertawa dan terlihat tidak meyakinkan. Hal ini mengindikasikan, siswa kesulitan dalam memberikan penjelasan dan alasan yang benar atas jawaban yang disampaikan.

- 4) Saat guru meminta siswa maju mengerjakan soal matematika dan menjelaskannya kepada temannya, tidak ada siswa yang berani maju untuk mengerjakan sehingga guru menunjuk salah satu siswa. Saat di depan, siswa terlihat kurang percaya diri. Hal ini ditunjukkan tatapan mata, kejelasan, dan suaranya yang kurang keras.
- 5) Guru memberikan kebebasan pada siswa untuk mencari jawaban permasalahan melalui berbagai sumber belajar, akan tetapi sumber belajar yang tersedia di kelas khususnya untuk mata pelajaran matematika hanya satu jenis buku.
- 6) Guru belum terlihat mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Ketika siswa ditanya dan diam atau tidak bisa menjawab, guru langsung beralih ke siswa lain sampai menemukan jawaban yang tepat. Hal ini membuktikan bahwa guru tidak mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis.
- 7) Guru tidak melaksanakan penilaian terhadap satu kemampuan, akan tetapi melaksanakan penilaian proses pembelajaran secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil observasi di atas, dapat disintesis bahwa dibutuhkan bahan ajar lain untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan

pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Bahan ajar yang tepat adalah modul pembelajaran. Modul pembelajaran dapat dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran, desain yang menarik, dan mudah digunakan oleh siswa.

c. Hasil Angket Kebutuhan

Angket diberikan kepada 93 siswa kelas V sekolah dasar di Kecamatan Bukateja, Purbalingga pada tanggal 8-10 Januari 2019. Angket terdiri dari 15 pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan siswa terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan. Hasil angket kebutuhan selanjutnya digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membuat *draft* modul pembelajaran. Hasil angket kebutuhan menunjukkan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Sebanyak 94,23% siswa mempersiapkan diri sebelum belajar dan sebaliknya 5,77% siswa tidak mempersiapkan diri. Tidak mempersiapkan diri sebelum belajar dapat menghambat siswa dalam proses pembelajaran di kelas.
- 2) Sebanyak 64,4% siswa menyatakan suasana pembelajaran di kelasnya menyenangkan dan sebaliknya 35,6% siswa merasa suasana pembelajaran di kelasnya tidak menyenangkan. Rasa tidak senang itu dapat terjadi karena siswa kurang nyaman dengan cara penyampaian guru dalam pembelajaran maupun penggunaan buku pelajaran yang kurang menarik.
- 3) Siswa menggunakan buku siswa, buku mata pelajaran, dan LKS dalam proses pembelajaran di kelas. Sebanyak 60,6% siswa menggunakan buku

siswa ketika belajar, 17,3% siswa menggunakan buku mata pelajaran, dan sisanya 22,1% siswa menggunakan LKS ketika belajar. Dengan demikian, masih didominasi oleh buku siswa sebagai sumber informasi utama siswa belajar.

- 4) Sebanyak 40,86% siswa menganggap buku yang digunakan dalam pembelajaran menarik. Sebaliknya, 59,14% siswa menganggap buku-buku tersebut tidak menarik. Hal ini dapat terjadi karena siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran dalam buku siswa.
- 5) Sebanyak 44,2% siswa menyatakan dapat memahami materi dengan buku yang mereka gunakan dalam pembelajaran. Sebaliknya, 55,8% siswa merasa tidak dapat memahami materi pembelajaran ketika belajar menggunakan buku tersebut. Dengan demikian, sebagian besar siswa mengalami kesulitan ketika belajar menggunakan buku tersebut.
- 6) Ada beberapa hal yang membuat siswa mengalami kesulitan dalam belajar, yaitu sebanyak 58,6% siswa menganggap materi sulit dipahami karena masih asing, 31,7% siswa menganggap tampilan buku kurang menarik, dan sisanya 5,83% siswa menjawab hal lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kesulitan siswa ketika belajar menggunakan buku tersebut didominasi oleh materi pembelajaran yang asing bagi siswa. Materi yang asing dapat terjadi karena materi dalam buku yang digunakan bersifat abstrak. Dapat dimungkinkan siswa belum pernah melihat atau berinteraksi secara langsung. Oleh karena itu, materi pembelajaran menjadi sulit dipahami bagi siswa.

- 7) Sebanyak 89,25% siswa merasa senang belajar menggunakan buku yang berisi gambar nyata yang biasa siswa temui sehari-hari dan sisanya, 10,75% menyatakan tidak senang. Dengan demikian, gambar-gambar nyata yang biasa mereka lihat dapat mempermudah siswa dalam belajar.
- 8) Sebanyak 67,74% siswa menyatakan dengan menggunakan buku yang berisi gambar-gambar nyata yang biasa ditemui dalam keseharian akan mempermudah mereka dalam belajar. Sebaliknya, 32,26% siswa menyatakan buku yang berisi gambar-gambar nyata yang biasa ditemui dalam keseharian tidak mempermudah dalam belajar. Dengan demikian, siswa begitu berminat untuk belajar menggunakan buku yang berisi gambar-gambar nyata (*realistic*).
- 9) Sebanyak 100% siswa senang belajar menggunakan buku yang berwarna-warni dan menarik. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berupa buku berwarna-warni dan menarik begitu digemari oleh siswa untuk belajar.
- 10) Sebanyak 84,6% siswa menyatakan dengan menggunakan buku yang berwarna-warni dan menarik akan mempermudah mereka dalam belajar. Sebaliknya, 14,4% siswa menyatakan buku yang berwarna-warni dan menarik tersebut tidak mempermudah dalam belajar. Dengan demikian, siswa begitu berminat untuk belajar menggunakan buku yang berwarna-warni dan menarik.
- 11) Sebanyak 7,7% siswa menganggap matematika adalah pelajaran yang menyenangkan, sedangkan sisanya 92,3% siswa menganggap matematika tidak menyenangkan. Hal tersebut dapat dikarenakan siswa menganggap

matematika sulit dipahami. Oleh karena itu, guru sebagai fasilitator dan pembimbing harus pintar dalam membelajarkannya.

- 12) Sebanyak 51,9% siswa menyatakan lebih mudah menjawab soal matematika berupa angka (hanya menghitung) daripada soal cerita. Sisanya, 48,9% siswa menyukai soal dalam bentuk cerita. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa lebih suka senang untuk menemukan hasil akhir tanpa memikirkan proses menemukannya.
- 13) Sebanyak 70,2% siswa selalu berusaha menghafalkan rumus matematika dan sisanya 29,8% tidak pernah menghafalkan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa senang menghafal rumus daripada menemukan sendiri langkah penyelesaian suatu masalah. Menghafal rumus memang perlu, tetapi lebih baik jika siswa dapat mengembangkan potensi berpikirnya.
- 14) Sebanyak 77,8% siswa ingin bisa menyelesaikan permasalahan matematika tanpa menghafal rumus dan sisanya 22,2% siswa tidak ingin bisa menyelesaikan permasalahan matematika tanpa menghafal rumus. lancar berbicara di depan kelas tanpa memiliki rasa takut salah. Dengan demikian, sebagian besar siswa ingin bisa menyelesaikan permasalahan matematika tanpa menghafal rumus.
- 15) Sebanyak 75,27% siswa bersedia jika belajar matematika berdasarkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sebaliknya, 24,73% siswa tidak bersedia jika belajar matematika berdasarkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan alasan tertentu. Dengan demikian, sebagian

besar siswa tertarik untuk belajar berdasarkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk mempermudah dalam proses pembacaan, data disajikan dalam tabel. Hasil angket analisis kebutuhan siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 15. Hasil Angket Kebutuhan Siswa

No	Pertanyaan	Persentase	
1	Apakah kalian selalu melakukan persiapan sebelum belajar?	Mempersiapkan	Tidak
		94, 23%	5, 77%
2	Bagaimana suasana belajar di kelas kalian?	Menyenangkan	Tidak
		64, 4%	35, 6 %
3	Buku apa yang biasa kalian gunakan saat belajar di kelas?	Buku siswa	Buku mapel
		60, 6 %	17,3 %
		Jawaban lain (LKS, dll)	
		22, 1%	
4	Apakah buku yang kalian gunakan menarik?	Menarik	Tidak menarik
		40, 86%	59,14%
5	Apakah setelah kalian menggunakan buku tersebut untuk belajar, kalian menjadi paham terhadap materi pembelajaran?	Paham	Tidak paham
		44, 2%	55, 8%
6	Adakah hal-hal yang membuat kalian merasa kesulitan saat belajar menggunakan buku tersebut?	Materi asing	Kurang menarik
		58, 6%	31, 7%
		Jawaban lain	
		9, 7%	
7	Apakah kalian senang belajar menggunakan buku dengan gambar-gambar nyata yang biasa kalian lihat?	Senang	Tidak senang
		89,25%	10,75%
8	Apakah gambar tersebut, dapat mempermudah kalian belajar?	Mempermudah	Tidak
		67,74%	32,26%
9	Apakah kalian senang menggunakan buku yang berwarna-warni dan menarik?	Senang	Tidak senang
		100%	0%
10	Apakah buku yang berwarna-warni dan menarik bagi kalian tersebut dapat mempermudah kalian belajar?	Mempermudah belajar	Tidak sama sekali
		84, 6%	15, 4%
11	Apakah menurut kalian pelajaran matematika itu menyenangkan?	Menyenangkan	Tidak menyenangkan
		7, 7%	92, 3 %
12	Menurut kalian, saat belajar matematika lebih mudah menjawab soal berupa angka atau berupa soal cerita?	Berupa angka	Berupa cerita
		51, 9%	48, 9%
13	Apakah kalian selalu berusaha menghafalkan rumus matematika?	Selalu	Tidak pernah
		70, 2%	29, 8%
14	Apakah kalian ingin bisa menyelesaikan permasalahan matematika tanpa menghafal rumus?	Ingin	Tidak
		77, 8%	22, 2%
15	Bagaimana menurutmu jika kalian belajar matematika berdasarkan permasalahan yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?	Bersedia	Tidak bersedia
		75,27%	24,73%

Berdasarkan hasil angket yang diperoleh, dapat disintesis bahwa siswa membutuhkan buku yang berwarna-warni, menarik, dan berisi gambar-gambar nyata yang biasa siswa temui dalam kehidupan sehari-hari. Buku tersebut dikhususkan untuk mata pelajaran matematika yang di dalamnya berisi materi dan permasalahan matematika yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sebagai salah satu upaya untuk memperdalam materi pembelajaran.

Selain siswa, angket analisis kebutuhan untuk guru juga diberikan kepada 20 guru kelas V sekolah dasar di Kecamatan Bukateja, Kabupaten Purbalingga pada tanggal 8-10 Januari 2019. Angket yang terdiri dari 15 pertanyaan ini digunakan untuk mengetahui kebutuhan guru terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan. Hasil angket analisis kebutuhan selanjutnya digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membuat *draft* modul pembelajaran. Hasil angket analisis kebutuhan menunjukkan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) 90% guru sudah melaksanakan Kurikulum 2013 dan 10% guru belum melaksanakan.
- 2) 25% guru lebih nyaman melaksanakan pembelajaran secara terpisah dan 75% lainnya lebih nyaman melaksanakan pembelajaran dengan tematik.
- 3) 80% guru menyatakan setuju dengan pemisahan mata pelajaran matematika yang tidak diintegrasikan dalam tema dan 20% guru tidak setuju.

- 4) 60% guru selalu membelajarkan matematika dengan pemberian rumus dan cara singkat dalam menjawab, sedangkan 40% selalu mengajarkan dengan langkah-langkah menemukan jawaban.
- 5) 60% guru menyatakan siswanya sering menghafalkan rumus matematika dan 40% guru menyatakan siswanya tidak sering menghafalkan rumus.
- 6) 100% guru menganggap penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa sejak usia sekolah dasar.
- 7) 100% guru mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa.
- 8) 100% guru menganggap penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis pada siswa sejak usia sekolah dasar.
- 9) 100% guru mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis pada siswa.
- 10) 70% guru menganggap buku matematika yang saat ini digunakan siswa untuk belajar belum memenuhi kebutuhan belajar siswa.
- 11) 100% guru menyatakan bahwa penting bagi guru untuk mengembangkan suatu modul pembelajaran.
- 12) 75% guru menyatakan belum pernah menyusun dan mengembangkan modul pembelajaran dan 25% lainnya sudah pernah.
- 13) 75% guru mengalami kendala saat menyusun modul dan 25% guru tidak mengalami kendala karena belum pernah menyusun.
- 14) 100% guru membutuhkan contoh aplikatif tentang modul pembelajaran.

15) 70% guru menganggap bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* efektif jika digunakan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika. Dan sisanya, 30% menyatakan tidak efektif.

Data hasil angket analisis kebutuhan disajikan dalam bentuk tabel 16 untuk memudahkan proses pembacaan.

Tabel 16. Hasil Angket Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan	Persentase	
		Sudah	Belum
1	Apakah Bapak/Ibu sudah siap dalam pelaksanaan Kurikulum 2013?	90%	10%
2	Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan proses pembelajaran secara tematik integratif atau terpisah secara mata pelajaran?	Terpisah	Tematik
		25%	75%
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai matematika yang menjadi mata pelajaran terpisah dari tema?	Setuju	Tidak setuju
		80%	20%
4	Apakah Bapak/Ibu selalu membelajarkan matematika dengan pemberian rumus-rumus dan cara singkat dalam menjawab soal?	Selalu	Tidak pernah
		60%	40%
5	Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu sering menghafal rumus setiap materi matematika?	Sering	Tidak pernah
		60%	40%
6	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	Penting	Tidak penting
		100%	0%
7	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Mengalami	Tidak mengalami
		100%	0%
8	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	penting	Tidak penting
		100%	0%
9	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	Mengalami	Tidak
		100%	0%
10	Menurut Bapak/Ibu, apakah buku yang digunakan dapat memenuhi kebutuhan siswa untuk belajar khususnya belajar matematika?	Memenuhi	Belum memenuhi
		30%	70%
11	Menurut Bapak/Ibu, apakah penting bagi guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran?	Penting	Tidak penting
		100%	0%
12	Apakah Bapak/Ibu pernah membuat modul pembelajaran?	Pernah	Tidak pernah
		25%	75%
13	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat menyusun modul?	Mengalami	Tidak
		75%	25%
14	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan contoh aplikatif modul pembelajaran?	Membutuhkan	Tidak
		100%	0%
15	Menurut Bapak/Ibu, apakah modul berbasis <i>realistic mathematic education</i> (pendekatan matematika realistik) efektif untuk digunakan dalam pembelajaran?	Ya	Tidak
		70%	30%

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan guru yang diperoleh, dapat disintesis bahwa guru menyatakan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa penting untuk dibelajarkan pada siswa sejak sekolah dasar. Guru juga menganggap bahwa menyusun atau mengembangkan suatu modul pembelajaran itu penting. Namun, guru mengalami kendala dalam mengembangkan modul tersebut sehingga guru membutuhkan contoh aplikatif modul pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran.

d. Studi Dokumen

Studi dokumen dilakukan untuk menganalisis bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Lebih khusus lagi, bahan ajar matematika untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Guru menggunakan buku paket sebagai bahan ajar utama kemudian dilengkapi dengan LKS untuk latihan soal dan tugas. Hasil analisis menunjukkan bahwa buku paket saja belum maksimal untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Hal ini ditunjukkan pada minimnya kegiatan pembelajaran yang melatih unsur-unsur kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa seperti berdiskusi, melakukan, dan menggambar.

Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap modul pembelajaran yang pernah dibuat oleh guru di sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahwa guru belum pernah membuat modul pembelajaran sebelumnya. Hal ini dikarenakan berbagai faktor antara lain kesibukan guru, minimnya pengetahuan guru, dan belum menemukan contoh aplikatif modul

pembelajaran yang layak. Oleh karena itu, guru sangat membutuhkan contoh aplikatif modul pembelajaran yang layak digunakan dalam proses pembelajaran khususnya dalam mengembangkan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

e. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi terkait dengan produk yang akan dikembangkan. Studi pustaka dilakukan dengan analisis kebutuhan, mencari dan menganalisis sumber-sumber yang terkait dengan modul pembelajaran, kemampuan pemecahan masalah, dan keterampilan komunikasi matematis siswa baik dari buku, jurnal, hasil penelitian yang relevan, karakteristik siswa sekolah dasar, kurikulum, standar kompetensi lulusan, standar kompetensi inti, dan kompetensi dasar yang akan diintegrasikan. Hasil studi pustaka dirumuskan menjadi kajian teori dan definisi operasional variabel yang digunakan sebagai pedoman dalam menyusun kisi-kisi instrumen penelitian.

Berdasarkan kajian studi pustaka yang dilakukan, materi yang dipilih sebagai dasar pengembangan modul pembelajaran matematika yaitu Volume Bangun Ruang. Materi Volume Bangun Ruang ini dipilih karena sesuai untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa berdasarkan model *realistic mathematics education*. Materi pembelajaran pada volume bangun ruang ini juga menekankan penerapan gambar-gambar nyata (*realistic*) sebagai contoh. Oleh karena itu, modul pembelajaran dapat

dikembangkan berdasarkan kehidupan sehari-hari siswa agar mempermudah siswa dalam menguasai materi pembelajaran.

2. Perencanaan

Perencanaan dilakukan dengan membuat rencana pengembangan produk. Rencana produk yang akan dikembangkan adalah modul pembelajaran matematika berbasis *realistic mathematic education*. Langkah-langkah pada tahap perencanaan sebagai berikut.

a. Merumuskan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa modul pembelajaran. Modul tersebut dikembangkan berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lapangan. Selain itu, modul pembelajaran ini juga dikembangkan berdasarkan adanya kebutuhan dari siswa dan guru. Modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* merupakan bahan ajar yang digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran matematika. Modul ini berisi materi volume bangun ruang. Modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* ini dirancang secara sistematis dan menarik dengan tujuan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar.

b. Analisis Struktur Isi

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi Standar Kompetensi Lulusan, Kompetensi Inti, dan Kompetensi Dasar yang diintegrasikan ke dalam produk berupa modul pembelajaran. Sebelum produk dibuat, telah dilakukan analisis terhadap Kompetensi Dasar yang sesuai dengan pengembangan produk.

Analisis Kompetensi Dasar ini dilakukan dengan mengacu pada Silabus Matematika Kurikulum 2013.

c. Mengidentifikasi Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Pada tahap ini dilakukan identifikasi indikator kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas V sekolah dasar. Indikator yang dirumuskan disesuaikan dengan Kompetensi Dasar. Perumusan indikator juga sebagai acuan untuk merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran diperlukan sebagai pedoman dalam mengembangkan modul berbasis *realistic mathematics education* untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, indikator kemampuan pemecahan masalah matematis juga dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai kegiatan pembelajaran pada modul pembelajaran yang merujuk pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

d. Mengidentifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Pada tahap ini dilakukan identifikasi indikator kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar. Identifikasi ini diperlukan sebagai pedoman dalam pengembangan modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu, hal ini juga dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai kegiatan pembelajaran pada modul yang merujuk pada kemampuan komunikasi siswa.

e. Mengidentifikasi Karakteristik Siswa Kelas V SD

Siswa sekolah dasar memiliki karakteristik yang beragam. Karakteristik siswa kelas tinggi berbeda dengan siswa kelas rendah. Identifikasi terhadap karakteristik siswa sekolah dasar khususnya siswa kelas V sekolah dasar dilakukan agar tujuan dari pengembangan modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* sesuai dengan karakteristik siswa kelas V.

f. Mengumpulkan Sumber Materi

Pengumpulan sumber materi dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam pembuatan modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education*. Modul ini juga disesuaikan dengan materi matematika yang dibelajarkan, yaitu materi Volume Bangun Ruang.

g. Membuat *Draft* Rancangan Modul Pembelajaran dan Instrumen Penilaian

Selanjutnya setelah mengumpulkan sumber materi dilakukan pembuatan *draft* rancangan modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* dan instrumen penilaian. Pembuatan *draft* rancangan modul diawali dengan pembuatan *template* modul. Selanjutnya, dilakukan pembuatan instrumen penilaian modul. Instrumen penilaian ini meliputi instrumen penilaian produk oleh ahli materi dan ahli media.

h. Merencanakan Pelaksanaan Uji Coba Produk

Pelaksanaan uji coba produk dilakukan setelah menyerahkan surat ijin penelitian berupa MoU dengan tempat yang akan digunakan sebagai uji coba produk. Surat ijin penelitian ini dimaksudkan agar pelaksanaan uji coba produk legal dan dapat dipertanggungjawabkan. Selanjutnya, dilakukan koordinasi

dengan pihak sekolah mengenai waktu pelaksanaan uji coba produk. Hal ini dilakukan agar kegiatan belajar mengajar di sekolah tidak terganggu.

3. Pengembangan *Draft* Produk

Tahap pengembangan *draft* produk mengacu pada hasil studi pendahuluan. Muatan materi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Pengembangan *drfat* produk awal mengacu pada Kurikulum 2013.

a. Pengembangan Produk

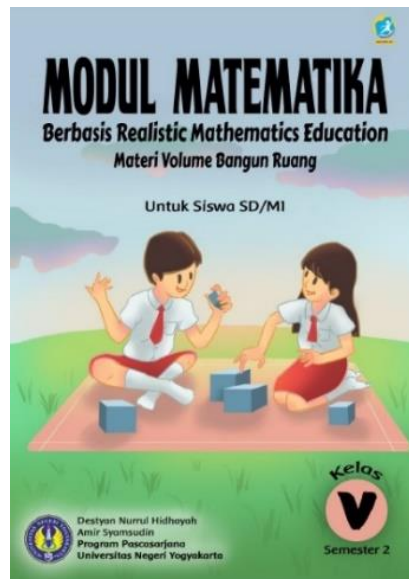
Tahap pengembangan produk dilakukan dengan mendesain produk yang dikembangkan, yaitu modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education*. Program yang digunakan untuk mendesain produk ini adalah *Corel Draw X7*, *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator*, dan *Microsoft Word*. Secara garis besar, tahap pengembangan modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* sebagai berikut.

- 1) Menentukan acuan materi yang dikembangkan dalam modul pembelajaran.
Modul pembelajaran mengacu pada materi Volume Bangun Ruang. Setelah itu, merumuskan Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan yang akan dicapai dalam modul tersebut.
- 2) Mengumpulkan materi pembelajaran yang terkait dengan Kompetensi Dasar dan Indikator pada materi Volume Bangun Ruang. Setelah itu, merancang kegiatan pembelajaran dan aktivitas siswa yang terbagi dalam sub materi.

- 3) Mendesain cover dan halaman sampul pada modul pembelajaran. Cover dan halaman sampul modul didominasi warna biru. Huruf yang digunakan dalam cover adalah *Comic Sans MS* dan *Times New Roman*.
- 4) Mendesain *layout* modul pembelajaran. *Layout* modul terdiri dari *header*, isi, dan *footer*.
- 5) Mendesain sekat pemisah antar sub materi dan *layout* dalam setiap sub materi tersebut. Sekat antar sub materi dibedakan berdasarkan warna dominan (merah, jingga, kuning, hijau, biru, dan magenta).
- 6) Membuat soal evaluasi, kunci jawaban, dan pedoman penilaian. Kunci jawaban dan pedoman penilaian dibuat secara sederhana.
- 7) *Draft* modul pembelajaran dicetak menggunakan kertas HVS 80 gram berukuran A4, untuk sampul menggunakan kertas ivory 230 gram, dan dicetak *full colour*.

Secara umum, modul pembelajaran berbasis *realistic mathematic education* terdiri dari 136 halaman. Berikut tampilan bagian-bagian dalam modul pembelajaran tersebut mulai dari *cover*, halaman sampul, *layout header* dan *footer*, dan sekat antar sub materi sub materi 1-5.

1) Cover Modul



Gambar 4. Cover Modul Pembelajaran

Cover modul pembelajaran didominasi oleh warna biru. Huruf yang digunakan pada cover adalah *Comic Sans Ms* dan *Times New Roman*. Pada cover modul termuat judul, identitas pengembang, kelas, semester, logo UNY dan Kurikulum 2013.

2) Halaman Sampul



Gambar 5. Halaman Sampul Modul Pembelajaran

Sama dengan cover, halaman sampul juga didominasi oleh warna biru dengan *background* seperti pada cover modul pembelajaran. Halaman sampul juga berisi judul modul, nama pengembang dan materi pada modul.

3) *Layout Header dan Footer*



Gambar 6. *Header dan Footer* Modul Pembelajaran

Layout header dan footer di desain berwarna-warni dan memiliki gradasi warna. Warna *header* dan *footer* berbeda-beda disetiap bagian modul, yaitu pendahuluan berwarna oranye, sub materi 1 berwarna hijau, sub materi 2 berwarna biru, sub materi 3 berwarna kuning, sub materi 4 berwarna *soft pink*, sub materi 5 berwarna magenta, dan penutup berwarna abu-abu.

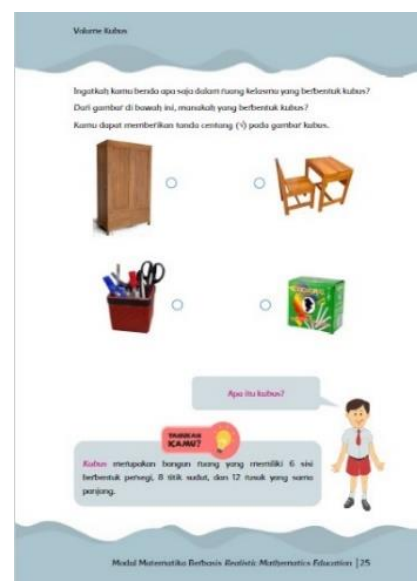
4) Sekat Antar Sub Materi

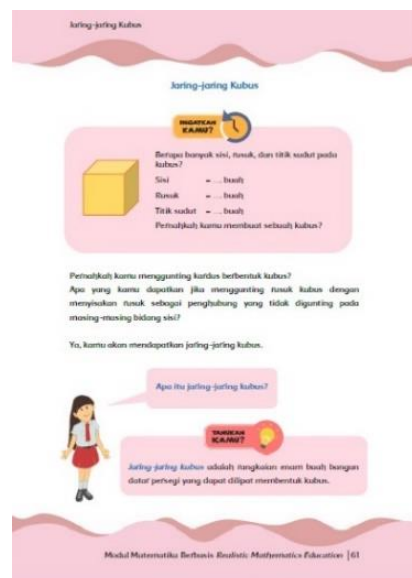
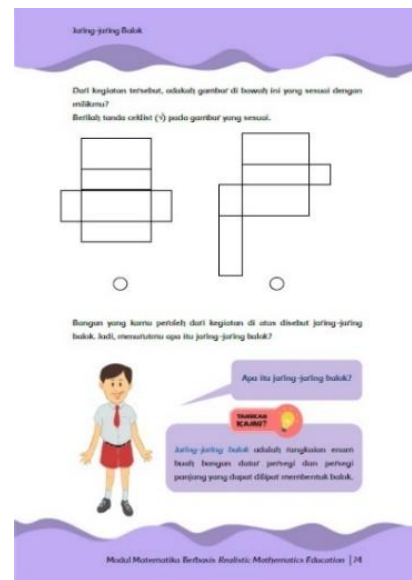


Gambar 7. Sekat Pemisah Antar Sub Materi

Sekat antar sub materi dibuat sebagai pemisah untuk memudahkan pengguna belajar menggunakan modul pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator yang telah dibuat.

5) Sub Materi 1-5





Gambar 8. Layout Sub Materi

Gambar di atas merupakan *layout* sub materi 1 berwarna hijau, sub materi 2 berwarna biru, sub materi 3 berwarna kuning, sub materi 4 berwarna *soft pink*, dan sub materi 5 berwarna magenta. Materi pembelajaran dalam sub materi tersebut disesuaikan dengan materi Volume Bangun Ruang.

b. Hasil Validasi Produk

Validasi produk dilakukan setelah pengembangan *draft* produk selesai. Validasi ini dilakukan oleh ahli untuk mengetahui kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan sebelum diuji coba di lapangan. Penilaian validasi produk ini dilakukan oleh Dr. Ali Muhtadi, M.Pd sebagai ahli media dan Dr. Ali Mahmudi, M.Pd sebagai ahli materi. Hasil penilaian yang sudah divalidasi oleh ahli selanjutnya dikonversi dengan penilaian kevalidan modul pembelajaran. Hasil konversi kevalidan produk oleh ahli media sebagai berikut.

Tabel 17. Konversi Skor Total Kevalidan Produk Ahli Media

No	Skor	Nilai	Kategori
1.	$192 < \text{skor} \leq 240$	$80 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Valid
2.	$144 < \text{skor} \leq 192$	$60 < \text{skor} \leq 80$	Valid
3.	$96 < \text{skor} \leq 144$	$40 < \text{skor} \leq 60$	Kurang Valid
4.	$48 < \text{skor} \leq 96$	$20 < \text{skor} \leq 40$	Tidak Valid

Konversi skor total kevalidan produk oleh ahli media di atas digunakan untuk mengetahui kevalidan modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* menurut ahli media. Pengembangan modul tersebut dapat dikatakan valid apabila masuk dalam kategori “Valid”. Berdasarkan tabel di atas, untuk memenuhi kategori “Valid” nilai yang diperoleh harus lebih dari 60. Apabila nilai yang diperoleh dari ahli media belum memenuhi minimal kriteria “Valid”, maka perlu dilakukan revisi sampai produk dapat dinyatakan valid oleh ahli media.

Selain validasi oleh ahli media, modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* juga divalidasi oleh ahli materi. Penilaian produk oleh ahli materi dilakukan oleh ahli dalam bidangnya, dalam hal ini adalah ahli

matematika. Berikut hasil konversi skor total kevalidan modul pembelajaran berbasis *relistic mathematics education* oleh ahli materi.

Tabel 18. Konversi Skor Total Kevalidan Produk Ahli Materi

No	Skor	Nilai	Kategori
1.	$160,5 < \text{skor} \leq 240$	$80 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Valid
2.	$120 < \text{skor} \leq 160,5$	$60 < \text{skor} \leq 80$	Valid
3.	$79,95 < \text{skor} \leq 120$	$40 < \text{skor} \leq 60$	Kurang Valid
4.	$40 < \text{skor} \leq 79,95$	$20 < \text{skor} \leq 40$	Tidak Valid

Konversi skor total kevalidan produk oleh ahli materi yang di atas digunakan untuk mengetahui kevalidan modul pembelajaran berbasis *relistic mathematics education* menurut ahli materi. Pengembangan produk tersebut dapat dikatakan valid apabila masuk dalam kategori “Valid”. Berdasarkan tabel di atas, untuk memenuhi kategori “Valid” nilai yang diperoleh harus lebih dari 60. Apabila skor yang diperoleh dari ahli materi belum memenuhi minimal kriteria “Valid”, maka perlu dilakukan revisi sampai produk dapat dinyatakan valid oleh ahli materi.

Validasi ahli media dan ahli materi ini digunakan untuk mengukur kevalidan produk yang dikembangkan. Adanya saran dan masukan dari ahli media dan ahli materi digunakan untuk memperbaiki pengembangan produk sebelum dilakukan uji coba lapangan awal. Berikut penjelasan hasil validasi masing-masing ahli.

- 1) Data penilaian modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* oleh ahli media

Penilaian aspek media dilakukan oleh Dr. Ali Muhtadi, M.Pd sebagai ahli media. Penilaian oleh ahli media dilakukan dengan penilaian

tertulis berupa skala penilaian. Saran dan masukan juga diberikan melalui diskusi. Hasil penilaian produk oleh ahli media sebagai berikut.

Tabel 19. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Indikator	Skor
1.	Fisik	74
2.	Pendahuluan	24
3.	Pemanfaatan	46
4.	Tugas	33
5.	Rangkuman	22
6.	Konsistensi	23
Σ		222
Nilai		92,5
Kategori		Sangat Valid

Terdapat enam indikator yang dinilai dalam aspek media. Indikator pertama yaitu fisik mendapat skor 74, indikator kedua yaitu Pendahuluan mendapat skor 24, dan indikator ketiga yaitu Pemanfaatan mendapat skor 46. Selanjutnya, indikator keempat yaitu Tugas mendapat skor 33, indikator kelima yaitu Rangkuman mendapat skor 22, dan indikator keenam yaitu Konsistensi mendapat skor 23. Total perolehan skor ahli media yaitu 222 dengan nilai yang diperoleh 92,5. Nilai tersebut apabila dikonversikan termasuk dalam kategori “Sangat Valid”.

Berdasarkan penilaian oleh ahli media, modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* dinyatakan “valid untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas V sekolah dasar dengan revisi sesuai saran”. Saran yang diberikan oleh ahli media sebagai berikut.

- a) Di dalam modul terdapat beberapa kesalahan dalam penulisan kata, mohon dicermati dan diperbaiki.

- b) Tambahkan pembahasan soal setelah kunci jawaban sebagai *feedback* terhadap jawaban siswa.
 - c) Tambahkan soal yang kompleks untuk melatih pemecahan masalah siswa.
 - d) Tambahkan rumus-rumus yang ada pada materi dalam rangkuman.
 - e) Sampul dan cover akan lebih relevan dengan judul jika gambar balok dan kubusnya juga berupa gambar-gambar di sekitar siswa.
- 2) Data penilaian modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* oleh ahli materi

Penilaian aspek materi dilakukan oleh Dr. Ali Mahmudi, M.Pd sebagai ahli materi. Penilaian oleh ahli materi dilakukan dengan penilaian tertulis berupa skala penilaian. Saran dan masukan juga diberikan melalui diskusi. Hasil penilaian produk oleh ahli materi sebagai berikut.

Tabel 20. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Indikator	Skor
1.	Pendahuluan	15
2.	Pembelajaran	42
3.	Isi	45
4.	Tugas/Evaluasi/Penilaian	27
5.	Rangkuman	20
6.	Fasilitas Kemampuan Komunikasi Matematis	12
7.	Fasilitas Kemampuan Komunikasi Matematis	12
Σ		173
Nilai		86,5
Kategori		Sangat Valid

Terdapat tujuh indikator yang dinilai dalam aspek materi. Indikator pertama yaitu pendahuluan mendapat skor 15, indikator kedua yaitu pembelajaran mendapat skor 42, dan indikator ketiga yaitu isi mendapat

skor 45. Indikator keempat yaitu tugas/evaluasi/penilaian mendapat skor 27, indikator kelima yaitu rangkuman mendapat skor 20, indikator keenam yaitu fasilitas kemampuan komunikasi matematis mendapat skor 12, dan indikator ketujuh yaitu fasilitas kemampuan pemecahan masalah matematis mendapat skor 12. Total perolehan skor ahli materi yaitu 173 dengan nilai yang diperoleh 86,5. Nilai tersebut apabila dikonversikan termasuk dalam kategori “Sangat Valid”.

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi, modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* dinyatakan “valid untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas V sekolah dasar dengan revisi sesuai saran”. Saran yang diberikan oleh ahli materi sebagai berikut.

- a) Perbaiki konsep yang masih keliru.
- b) Perhatikan kaidah Bahasa Indonesia dalam penulisan.

B. Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk modul pembelajaran berbasis *realistic mathematics education* diperoleh berdasarkan penilaian skala respon guru dan siswa pada tahap uji coba lapangan. Tahap uji coba diawali uji coba lapangan awal, kemudian uji coba lapangan utama, dan yang terakhir uji lapangan operasional.

1. Hasil Uji Coba Lapangan Awal

Uji coba lapangan awal bertujuan untuk mengetahui respon pengguna modul. Tahap ini dilakukan setelah produk selesai divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Uji coba lapangan awal dalam penelitian ini dilakukan pada tanggal 18 Maret 2019. Uji coba lapangan awal melibatkan guru dan 10 siswa kelas V SD N

1 Kebutuh. Pada tahap ini, guru dan siswa diminta untuk mencermati modul berbasis *realistic mathematics education* kemudian diminta mengisi skala respon. Skala respon ini digunakan untuk mengetahui pendapat, saran, dan masukan mengenai modul berbasis *realistic mathematics education*.

a. Data Hasil Penilaian Guru

Penilaian guru digunakan untuk mengetahui tanggapan, kritik, dan saran mengenai modul berbasis *realistic mathematics education* menggunakan skala respon. Guru yang terlibat mengisi skala respon pada tahap ini adalah guru kelas V SD N 1 Kebutuh. Skala respon guru mencakup indikator tampilan modul, penyajian materi, kebahasaan, dan manfaat. Berikut hasil konversi skor total skala respon guru modul pembelajaran berbasis *relistic mathematics education*.

Tabel 21. Konversi Skor Total Skala Respon Guru Uji Coba Lapangan Awal

No	Skor	Nilai	Kategori
1.	$65 < \text{skor} \leq 80$	$81,25 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Baik
2.	$50 < \text{skor} \leq 65$	$62,50 < \text{skor} \leq 81,25$	Baik
3.	$35 < \text{skor} \leq 50$	$43,75 < \text{skor} \leq 62,50$	Kurang Baik
4.	$20 < \text{skor} \leq 35$	$25 < \text{skor} \leq 43,75$	Tidak Baik

Konversi skor total skala respon guru di atas digunakan untuk mengetahui penilaian modul pembelajaran berbasis *relistic mathematics education* menurut guru. Data skala respon guru dalam tahap uji coba lapangan awal sebagai berikut.

Tabel 22. Hasil Respon Guru Uji Coba Lapangan Awal

No	Indikator	Skor
1.	Tampilan Modul	20
2.	Penyajian Materi	28
3.	Kebahasaan	24
4.	Manfaat	8
Σ		80
Nilai		100
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan data hasil skala respon guru pada tahap uji coba lapangan awal, dapat diketahui bahwa indikator tampilan modul berbasis *realistic mathematics education* memperoleh skor 20, indikator penyajian materi memperoleh skor 28, indikator kebahasaan memperoleh skor 24, dan indikator manfaat memperoleh skor 8. Skor yang diperoleh secara keseluruhan yaitu 80 dengan nilai 100 dan termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan hasil skala respon guru, modul berbasis *realistic mathematics education* dinyatakan baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Namun, ada masukan dan saran yang diberikan oleh guru mengenai kesalahan tulis (*typo*) dalam modul agar diperbaiki.

Masukan dan saran yang diberikan oleh guru pada tahap uji coba lapangan awal dijadikan bahan pertimbangan untuk perbaikan modul sebelum dilakukan uji coba lapangan utama. Setelah adanya masukan dan saran, selanjutnya modul direvisi sesuai dengan masukan dan saran tersebut.

b. Data Hasil Penilaian Siswa

Penilaian siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai modul berbasis *realistic mathematics education* menggunakan skala respon. Siswa yang terlibat mengisi skala respon pada tahap ini adalah siswa kelas V SD N 1 Kebutuh yang berjumlah 10 siswa. Skala respon siswa mencakup indikator materi/isi, tampilan, dan tanggapan siswa. Berikut hasil konversi skor total skala respon siswa modul pembelajaran berbasis *relistic mathematics education*.

Tabel 23. Konversi Skor Total Skala Respon Siswa

No	Skor	Nilai	Kategori
1.	$9,775 < \text{skor} \leq 13$	$75 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Baik
2.	$6,5 < \text{skor} \leq 9,775$	$50 < \text{skor} \leq 75$	Baik
3.	$3,245 < \text{skor} \leq 6,5$	$25 < \text{skor} \leq 50$	Kurang Baik
4.	$0 < \text{skor} \leq 3,245$	$0 < \text{skor} \leq 25$	Tidak Baik

Konversi skor total skala respon siswa di atas digunakan untuk mengetahui penilaian modul pembelajaran berbasis *relistic mathematics education* menurut siswa. Data hasil skala respon siswa dalam tahap uji coba lapangan awal sebagai berikut.

Tabel 24. Hasil Respon Siswa Uji Coba Lapangan Awal

No	Indikator	Skor
1.	Materi/Isi	2
2.	Tampilan	4,6
3.	Tanggapan Siswa	5,9
Σ		12,5
Nilai		96
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan hasil angket respon siswa pada tahap uji coba lapangan awal, diketahui bahwa indikator materi/isi modul memperoleh skor 2, indikator

tampilan memperoleh skor 4,6, dan indikator tanggapan siswa memperoleh skor 5,9. Skor keseluruhan yang diperoleh adalah 12,5 dengan nilai 96 dan termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* sudah sesuai dengan kebutuhan dan keinginan siswa.

2. Hasil Uji Coba Lapangan Utama

Uji coba lapangan utama dalam penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 Maret 2019. Uji coba lapangan utama melibatkan guru dan siswa kelas V SD N 1 Bukateja dan SD N 2 Karangcengis. Siswa kelas V SD N 1 Bukateja berjumlah 33 siswa dan siswa kelas V SD N 2 Karangcengis berjumlah 27 siswa. Seluruh siswa dilibatkan agar aspek *diversity* siswa dapat terwakili.

Pada tahap ini, guru dan siswa diminta untuk mencermati modul berbasis *realistic mathematics education* yang telah direvisi berdasarkan hasil uji coba lapangan awal. Kemudian guru dan siswa diminta mengisi skala respon. Hasil uji coba lapangan utama ini digunakan sebagai bahan pertimbangan sebelum tahap uji operasional.

a. Data Hasil Penilaian Guru

Hasil penilaian guru digunakan untuk mengetahui tanggapan dan masukan guru mengenai kepraktisan modul berbasis *realistic mathematics education*. Guru yang terlibat dalam uji coba lapangan utama ini adalah guru kelas V SD N 1 Bukateja dan guru kelas V SD N 2 Karangcengis. Skala respon guru mencakup indikator tampilan modul, penyajian materi, kebahasaan, dan manfaat. Hasil konversi skor total skala respon guru modul pembelajaran

berbasis *relistic mathematics education* pada tahap ini sama dengan hasil konversi skor total pada tahap uji coba lapangan awal. Data skala respon guru dalam tahap uji coba lapangan awal sebagai berikut.

Tabel 25. Hasil Respon Guru Uji Coba Lapangan Utama

No	Indikator	Skor		
		Guru I	Guru II	Rata-rata
1.	Tampilan Modul	20	18	19
2.	Penyajian Materi	26	24	25
3.	Kebahasaan	22	20	21
4.	Manfaat	8	7	7,5
Σ		76	69	72,5
Nilai		95	86	90,625
Kategori		Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan hasil skala respon guru pada tahap uji coba lapangan utama, dapat diketahui bahwa indikator tampilan modul berbasis *realistic mathematics education* menurut Guru I dan Guru II memperoleh rata-rata skor 19. Indikator penyajian materi memperoleh rata-rata skor 25, indikator kebahasaan memperoleh skor 21, dan indikator manfaat memperoleh skor rata-rata 7,5. Rata-rata skor yang diperoleh secara keseluruhan adalah 72,5 dengan nilai 90,625 dan termasuk kategori “Sangat Baik”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* dinyatakan baik untuk digunakan dalam pembelajaran.

b. Data Hasil Penilaian Siswa

Hasil penilaian siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai kepraktisan modul berbasis *realistic mathematics education* setelah direvisi berdasarkan hasil uji coba lapangan awal. Siswa yang terlibat mengisi skala respon pada tahap uji coba lapangan utama yaitu seluruh siswa kelas V SD

N 1 Bukateja yang berjumlah 33 siswa dan seluruh siswa kelas V SD N 2 Karangcengis yang berjumlah 27 siswa. Skala respon siswa mencakup indikator materi/isi, tampilan, dan tanggapan siswa. Adapun data hasil skala respon siswa dalam tahap uji coba lapangan utama sebagai berikut.

Tabel 26. Hasil Respon Siswa Uji Coba Lapangan Utama

No	Indikator	Skor
1.	Materi/Isi	2
2.	Tampilan	4,78
3.	Tanggapan Siswa	5,95
Σ		12,82
Nilai		97,9
Kategori		Sangat Baik

Berdasarkan hasil angket respon siswa pada tahap uji coba lapangan utama, diketahui bahwa indikator materi/isi modul memperoleh skor 2, indikator tampilan memperoleh skor 4,78, dan indikator tanggapan siswa memperoleh skor 5,95. Skor keseluruhan yang diperoleh adalah 12,82 dengan nilai 97,9. Nilai tersebut termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* dinilai sangat baik dan sudah sesuai dengan kebutuhan serta keinginan siswa, sehingga modul tersebut dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Hasil Uji Operasional

Tahap uji operasional dilaksanakan setelah produk melewati beberapa tahap revisi. Revisi dilakukan untuk memperbaiki produk agar layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, modul berbasis *realistic mathematics*

education digunakan dalam proses pembelajaran yang melibatkan dua kelas kontrol dan dua kelas eksperimen.

Kelas kontrol terdiri dari dua kelas, yaitu kelas V SD N 5 Bukateja dan kelas V SD N 3 Bajong. Jumlah siswa kelas V SD N 5 Bukateja adalah 20 siswa dan jumlah siswa kelas V SD N 3 Bajong adalah 21 siswa. Total siswa kelas kontrol dalam penelitian ini adalah 41 siswa. Proses pembelajaran di kelas kontrol, khususnya pada mata pelajaran matematika dilaksanakan tanpa menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*. Dengan demikian, proses pembelajaran matematika di kelas kontrol berlangsung seperti biasa menggunakan buku paket yang tersedia di sekolah.

Kelas eksperimen terdiri dari dua kelas, yaitu kelas V SD N 2 Majasari dan SD N 2 Bukateja. Kelas V SD N 2 Majasari terdiri dari 26 siswa dan kelas V SD N 2 Bukateja terdiri dari 25 siswa. Total siswa pada kelas eksperimen adalah 51 siswa. Pembelajaran di kelas eksperimen khususnya pada mata pelajaran matematika menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* yang dikembangkan. Modul ini didesain sedemikian rupa sehingga di dalamnya mengandung unsur-unsur untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

Uji operasional dilakukan untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Data uji operasional diperoleh melalui soal tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Paparan data hasil uji operasional sebagai berikut.

a. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Tes kemampuan pemecahan masalah matematis digunakan untuk mengetahui efektivitas modul berbasis *realistic mathematics education* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dilakukan dengan memberikan *pre test* dan *post test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pre test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis awal yang dimiliki siswa. Sementara *post test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran baik menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* maupun yang tidak menggunakan modul tersebut.

Data hasil nilai *pre test* dan *post test* kemudian disajikan dalam tabel frekuensi berkelompok untuk memudahkan dalam membaca. Berikut tabel frekuensi data hasil *pre test* dan *post test* masing-masing kelas.

Tabel 27. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
35-41	3	15
41-47	5	25
47-54	2	10
54-60	8	40
60-66	0	0
66-72	2	10
Σ	20	100

Berdasarkan tabel 27 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas kontrol I saat *pre test* berada pada rentang 35-41 dan nilai maksimum berada pada rentang 66-72.

Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 54-60. Sebanyak 40% dari jumlah siswa atau 8 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 25% siswa atau 5 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 41-47 dan 15% atau 3 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 35-41. Sisanya, 10% atau 2 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 47-54 dan 10% lainnya memperoleh nilai pada rentang nilai 66-72.

Tabel 28. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
47-51	3	15
51-56	1	5
56-60	5	25
60-65	5	25
65-69	5	25
69-74	1	5
Σ	20	100

Berdasarkan tabel 28 di atas dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas kontrol I saat *post test* berada pada rentang 47-51 dan nilai maksimum berada pada rentang 69-74. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 55-60, 60-65, dan 65-69. Masing-masing sebanyak 25% siswa atau 5 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 15% siswa atau 3 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 47-51. Sisanya, 5% atau 1 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 51-56 dan 5% lainnya memperoleh nilai pada rentang nilai 69-74.

Tabel 29. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
40-46	1	5
46-51	5	24
51-57	9	43
57-62	2	10
62-68	3	14
68-74	1	5
Σ	21	100

Berdasarkan tabel 29 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas kontrol II saat *pre test* berada pada rentang 40-46 dan nilai maksimum berada pada rentang 68-74. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 51-57. Sebanyak 43% dari jumlah siswa atau 9 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 24% siswa atau 5 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 46-51 dan 14% atau 3 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 62-68. Sisanya, 5% atau 1 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 40-46 dan 5% lainnya memperoleh nilai pada rentang nilai 68-74.

Tabel 30. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Kontrol II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
41-48	2	10
48-55	4	19
55-62	7	33
62-69	7	33
69-75	0	0
75-82	1	5
Σ	21	100

Berdasarkan tabel 30 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas kontrol II saat *post test* berada pada rentang 41-48 dan nilai maksimum berada pada rentang 75-82. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 55-62 dan 62-69. Masing-masing sebanyak 33% siswa atau 7 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 19% siswa atau 4 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 48-55. Sisanya, 10% atau 2 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 41-48 dan 5% lainnya memperoleh nilai pada rentang nilai 75-82.

Tabel 31. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
43-48	5	19
48-53	2	8
53-58	8	31
58-63	5	19
63-68	3	12
68-73	3	12
Σ	26	100

Berdasarkan tabel 31 di atas dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas eksperimen I saat *pre test* berada pada rentang 43-48 dan nilai maksimum berada pada rentang 68-73. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 53-58. Sebanyak 31% dari jumlah siswa atau 8 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, masing-masing 19% siswa atau 5 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 43-48 dan 58-63. Sementara itu, masing-masing 12% atau 3 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang 63-68 dan 68-

73. Sisanya, 8% atau 2 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 48-53.

Tabel 32. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
57-62	4	15
62-68	0	0
68-75	12	46
75-81	4	15
81-87	4	15
87-93	2	8
Σ	26	100

Berdasarkan tabel 32 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas eksperimen I saat *post test* berada pada rentang 57-62 dan nilai maksimum berada pada rentang 87-93. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 68-75. Sebanyak 46% dari jumlah siswa atau 12 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, masing-masing 15% siswa atau 4 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 57-62, 75-81, dan 81-87. Sisanya, 8% atau 2 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 87-93.

Tabel 33. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
39-45	2	8
45-50	2	8
50-56	6	24
56-62	7	28
62-68	7	28
68-73	1	4
Σ	25	100

Berdasarkan tabel 33 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas eksperimen II saat *pre test* berada pada rentang 39-45 dan nilai maksimum berada pada rentang 68-73. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 56-62 dan 62-68. Masing-masing sebanyak 28% dari jumlah siswa atau 7 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 24% siswa atau 6 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 50-56. Sementara itu, masing-masing 8% atau 2 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang 39-45 dan 45-50. Sisanya, 4% atau 1 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 68-73.

Tabel 34. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Kelas Eksperimen II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
58-63	5	20
63-68	3	12
68-74	3	12
74-81	8	32
81-87	4	16
87-93	2	8
Σ	25	100

Berdasarkan tabel 34 di atas dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan pemecahan masalah matematis yang diperoleh kelas eksperimen II saat *post test* berada pada rentang 58-63 dan nilai maksimum berada pada rentang 87-93. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 74-81. Sebanyak 32% atau 8 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 20% siswa atau 5 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 58-63 dan 16% atau 4 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai

81-87. Sementara itu, masing-masing 12% atau 3 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang 63-68 dan 68-74. Sisanya, 8% atau 2 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 87-93.

Tabel data hasil nilai *pre test* dan *post test* kelas kontrol dan eksperimen di atas digunakan untuk melihat persebaran data nilai yang diperoleh oleh siswa. Selanjutnya, untuk mengetahui efektivitas modul berbasis *relaistic mathematics education* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat melalui skor gain yang diperoleh dari data *pre test* dan *post test* masing-masing kelas. Data hasil *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 35. Data Nilai *Pre Test* Dan *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No	Kelas	Nilai Rata-rata		Gain	Kriteria
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	Kontrol I	52	61	0,18	Rendah
2	Kontrol II	55	61	0,12	Rendah
3	Eksperimen I	58	75	0,40	Sedang
4	Eksperimen II	57	74	0,39	Sedang

Berdasarkan tabel 35, nilai rata-rata *pre test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas Kontrol I yaitu 52 dan kelas Kontrol II 55. Selanjutnya proses pembelajaran dilakukan seperti biasa selama 36 jam pelajaran (JP). Setelah itu, dilakukan *post test* diakhir pertemuan dan diperoleh nilai rata-rata *post test* kelas Kontrol I dan kelas Kontrol II adalah 64. Hasil *pre test* dan *post test* menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas Kontrol I mengalami peningkatan sebesar 9 dengan gain sebesar 0,18. Peningkatan tersebut termasuk dalam kriteria rendah. Begitu

juga pada kelas Kontrol II yang mengalami peningkatan sebesar 6 dengan gain sebesar 0,12. Peningkatan tersebut termasuk dalam kriteria rendah. Data nilai *pre test* dan *post tes* siswa kelas kontrol I dan II dapat dilihat pada lampiran 3j dan 3k halaman 325 dan 326.

Nilai rata-rata *pre test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas Eksperimen I yaitu 58. Selanjutnya proses pembelajaran dilakukan selama 36 jam pelajaran (JP) menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*. Dokumentasi kegiatan belajar mengajar kelas eksperimen I dapat dilihat pada lampiran 6c pada halaman 414. Setelah itu, dilakukan *post test* diakhir pertemuan dan diperoleh nilai rata-rata 75. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas Eksperimen I mengalami peningkatan sebesar 17 dengan gain sebesar 0,40 dan termasuk dalam kriteria sedang.

Pada kelas Eksperimen II, nilai rata-rata *pre test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu 57. Sama halnya dengan kelas Eksperimen I, selanjutnya dilakukan pembelajaran selama 36 jam pelajaran (JP) menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*. Dokumentasi kegiatan belajar mengajar kelas eksperimen II dapat dilihat pada lampiran 6c pada halaman 417. Setelah itu, diakhir pertemuan dilakukan *post test* dan diperoleh nilai rata-rata 74. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas Eksperimen II mengalami peningkatan sebesar 17 dengan gain sebesar 0,39 dan termasuk dalam kriteria sedang. Data nilai *pre test* dan *post tes* siswa kelas eksperimen I dan II dapat dilihat pada lampiran 3l

dan 3m halaman 327 dan 328. Hasil *pre test* dan *post test* kelas kontrol dan kelas eksperimen ditunjukkan pada diagram berikut.

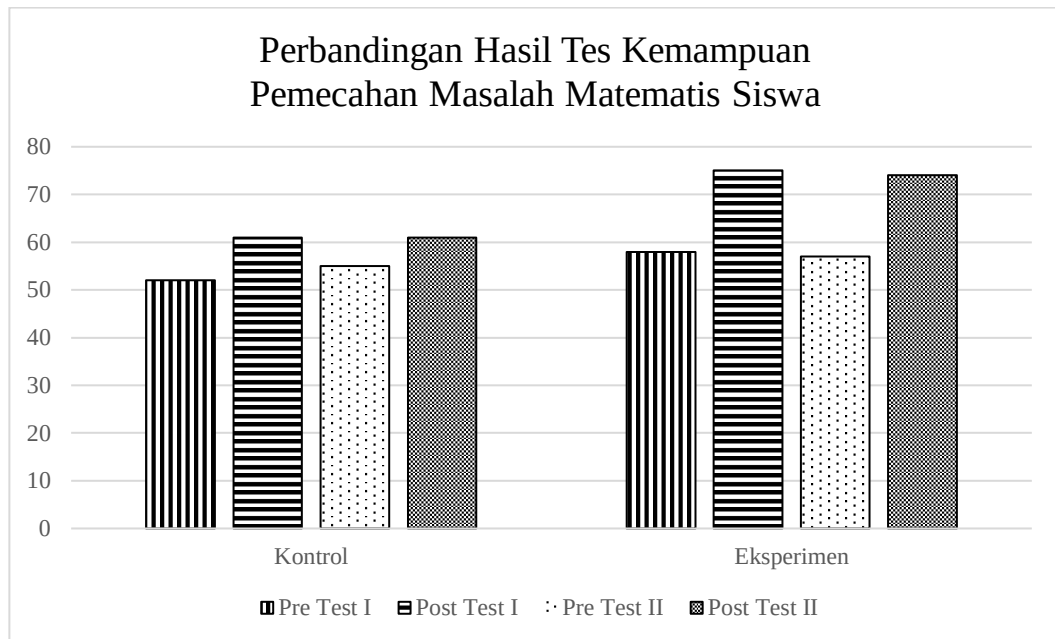


Diagram 1. Perbandingan Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Diagram tersebut menunjukkan paparan hasil *pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan nilai rata-rata di kelas eksperimen. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan nilai rata-rata di kelas Eksperimen I dan Eksperimen II lebih tinggi dibanding kelas Kontrol I dan Kontrol II. Peningkatan nilai rata-rata di kelas Eksperimen I sebesar 17 dengan gain sebesar 0,40 dan peningkatan pada kelas Eksperimen II sebesar 17 dengan gain sebesar 0,39. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen meningkat lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* dapat

dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan tingkat keefektifan sedang.

b. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis digunakan untuk mengetahui efektifitas modul berbasis *realistic mathematics education* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sama halnya dengan tes kemampuan pemecahan masalah matematis, tes kemampuan komunikasi matematis siswa juga dilakukan dengan memberikan *pre test* dan *post test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pre test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal yang dimiliki siswa. Sementara *post test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran baik menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* maupun yang tidak menggunakan modul tersebut.

Data hasil nilai *pre test* dan *post test* kemudian disajikan dalam tabel frekuensi berkelompok untuk memudahkan dalam membaca. Berikut tabel frekuensi data hasil *pre test* dan *post test* masing-masing kelas.

Tabel 36. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
28-34	3	15
34-39	2	10
39-45	5	25
45-51	7	35
51-56	0	0
56-62	3	15
Σ	20	100

Berdasarkan tabel 36 di atas dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas kontrol I saat *pre test* berada pada rentang 28-34 dan nilai maksimum berada pada rentang 66-72. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 45-51. Sebanyak 35% atau 7 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 25% siswa atau 5 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 39-45. Sementara itu, masing-masing sebanyak 15% atau 3 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 28-34 dan 56-62. Sisanya, 10% atau 2 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 34-39.

Tabel 37. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
44-48	3	15
48-53	2	10
53-58	4	20
58-62	4	20
62-67	6	30
67-72	1	5
Σ	20	100

Berdasarkan tabel 37 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas kontrol I saat *post test* berada pada rentang 44-48 dan nilai maksimum berada pada rentang 67-72. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 62-67. Sebanyak 30% atau 6 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, masing-masing sebanyak 20% atau 4 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 53-58 dan 58-62. Sebanyak 15% atau 3 dari 20 siswa memperoleh nilai pada rentang

nilai 44-48. Sisanya, 10% atau 2 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 48-53 dan 5% lainnya memperoleh nilai pada rentang nilai 67-72.

Tabel 38. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
28-35	2	10
35-41	2	10
41-48	1	5
48-54	8	38
54-61	6	29
61-67	2	10
Σ	21	100

Berdasarkan tabel 38 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas kontrol II saat *pre test* berada pada rentang 28-35 dan nilai maksimum berada pada rentang 61-67. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 48-54. Sebanyak 38% atau 8 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 29% siswa atau 6 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 54-61 dan sebanyak 5% atau 1 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 41-48. Sisanya sebanyak 30%, masing-masing 10% atau 2 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 28-35, 35-41, dan 61-67.

Tabel 39. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
43-49	2	10
49-54	2	10
54-60	10	48
60-65	4	19
65-71	2	10
71-77	1	5
Σ	21	100

Berdasarkan tabel 39 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas kontrol II saat *post test* berada pada rentang 43-49 dan nilai maksimum berada pada rentang 71-77. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 54-60. Sebanyak 48% atau 10 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 19% atau 4 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 60-65 dan masing-masing sebanyak 10% atau 2 dari 21 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 43-49, 49-54, dan 65-71. Sisanya sebanyak 5% atau 1 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 71-77.

Tabel 40. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
39-44	1	4
44-50	6	23
50-55	5	19
55-60	6	23
60-65	4	15
65-71	4	15
Σ	26	100

Berdasarkan tabel 40 di atas, dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas eksperimen I saat *pre test* berada pada rentang 39-44 dan nilai maksimum berada pada rentang 65-71. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 44-50 dan 55-60. Masing-masing sebanyak 23% atau 6 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 19% siswa atau 5 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 50-55. Sementara itu, masing-masing sebanyak 15% atau 4 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 60-65 dan 65-71. Sisanya, 4% atau 1 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 34-44.

Tabel 41. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen I

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
59-64	4	15
64-70	9	35
70-75	3	12
75-80	5	19
80-85	3	12
85-91	2	8
Σ	26	100

Berdasarkan tabel 41 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas eksperimen I saat *post test* berada pada rentang 59-64 dan nilai maksimum berada pada rentang 85-91. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 64-70. Sebanyak 35% atau 9 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 19% siswa atau 5 dari 26 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 75-80 dan 15% atau 4 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 59-64. Sementara itu, masing-

masing sebanyak 12% siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 70-75 dan 85-85. Sisanya, 8% atau 2 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 85-91.

Tabel 42. Tabel Frekuensi *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
39-44	2	8
44-50	6	24
50-55	5	20
55-60	6	24
60-66	5	20
66-71	1	4
Σ	25	100

Berdasarkan tabel 42 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas eksperimen II saat *pre test* berada pada rentang 39-44 dan nilai maksimum berada pada rentang 66-71. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 44-50 dan 60-66. Masing-masing sebanyak 24% atau 6 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, masing-masing sebanyak 20% atau 5 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 50-55 dan 60-66. Sementara itu, sebanyak 8% atau 2 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 39-44. Sisanya, 4% atau 1 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 66-71.

Tabel 43. Tabel Frekuensi *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen II

Nilai	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
59-64	5	20
64-70	10	40
70-75	2	8
75-80	6	24
80-86	0	0
86-91	2	8
Σ	25	100

Berdasarkan tabel 43 dapat dilihat bahwa nilai minimum kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh kelas eksperimen II saat *post test* berada pada rentang 59-64 dan nilai maksimum berada pada rentang 86-91. Perolehan nilai siswa paling banyak berada pada rentang 64-70. Sebanyak 40% atau 10 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang tersebut. Selanjutnya, 24% siswa atau 6 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 75-80 dan 20% atau 5 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 59-64. Sisanya, masing-masing sebanyak 8% atau 2 dari 25 siswa memperoleh nilai pada rentang nilai 70-75 dan 86-91.

Tabel data hasil nilai *pre test* dan *post test* kelas kontrol dan eksperimen di atas digunakan untuk melihat persebaran data nilai yang diperoleh oleh siswa. Selanjutnya, untuk mengetahui efektivitas modul berbasis *relaistic mathematics education* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat melalui skor gain yang diperoleh dari data *pre test* dan *post test* masing-masing kelas. Data hasil *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 44. Data Nilai *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Kelas	Nilai Rata-rata		Gain	Kriteria
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	Kontrol I	45	57,75	0,23	Rendah
2	Kontrol II	50,2	59,05	0,18	Rendah
3	Eksperimen I	57,7	74,2	0,39	Sedang
4	Eksperimen II	56,2	72,2	0,37	Sedang

Berdasarkan tabel 44 di atas, nilai rata-rata *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas Kontrol I yaitu 45 dan kelas Kontrol II

50,2. Selanjutnya proses pembelajaran dilakukan seperti biasa selama 36 jam pelajaran (JP). Setelah itu, dilakukan *post test* diakhir pertemuan dan diperoleh nilai rata-rata *post test* kelas Kontrol I 57,75 dan kelas Kontrol II 59,05. Hasil *pre test* dan *post test* menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas Kontrol I mengalami peningkatan sebesar 12,75 dengan gain sebesar 0,23. Peningkatan tersebut termasuk dalam kriteria Rendah. Begitu juga pada kelas Kontrol II yang mengalami peningkatan sebesar 8,85 dengan gain sebesar 0,18. Peningkatan tersebut termasuk dalam kriteria rendah.

Nilai rata-rata *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas Eksperimen I yaitu 57,7. Selanjutnya proses pembelajaran dilakukan selama 36 jam pelajaran (JP) menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*. Setelah itu, dilakukan *post test* diakhir pertemuan dan diperoleh nilai rata-rata 74,2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas Eksperimen I mengalami peningkatan sebesar 16,5 dengan gain sebesar 0,39 dan termasuk dalam kriteria sedang.

Pada kelas Eksperimen II, nilai rata-rata *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu 56,2. Sama halnya dengan kelas Eksperimen I, selanjutnya dilakukan pembelajaran selama 36 jam pelajaran (JP) menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*. Setelah itu, diakhir pertemuan dilakukan *post test* dan diperoleh nilai rata-rata 72,2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas Eksperimen II mengalami peningkatan sebesar 16 dengan gain sebesar 0,37 dan

termasuk dalam kriteria sedang. Hasil *pre test* dan *post test* kelas kontrol dan kelas eksperimen ditunjukkan pada diagram berikut.

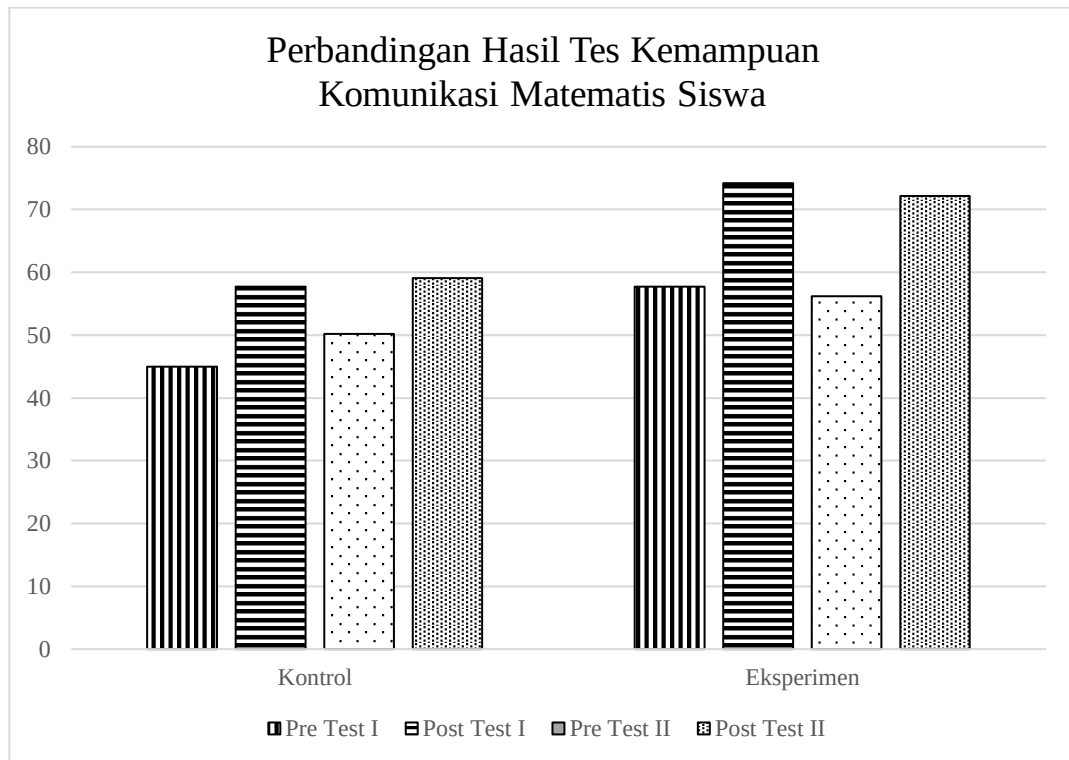


Diagram 2. Perbandingan Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Diagram tersebut menunjukkan paparan hasil *pre test* dan *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan nilai rata-rata di kelas eksperimen. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan nilai rata-rata di kelas Eksperimen I dan Eksperimen II lebih tinggi dibanding kelas Kontrol I dan Kontrol II. Peningkatan nilai rata-rata di kelas Eksperimen I sebesar 16,5 dengan gain sebesar 0,39 dan peningkatan pada kelas Eksperimen II sebesar 16 dengan gain sebesar 0,37. Berdasarkan hal tersenut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen meningkat lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* dapat dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan tingkat keefektifan sedang.

4. Analisis Data

Hasil data kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan bantuan program SPSS 16. Untuk mengetahui keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education* dilakukan uji hipotesis berupa uji-t. Sebelum dilakukan uji-t, perlu dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

1) Uji Normalitas *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Uji normalitas kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan menggunakan bantuan program SPSS 16 dengan uji *one sample Kolmogorov Smirnov*. Output SPSS uji normalitas *pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4a halaman 334. Hasil uji normalitas kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 45. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No	Kelompok	Data	Nilai Sig. (2-tailed)	Keterangan
1	Kontrol I	<i>Pre Test</i>	0,893	Normal
		<i>Post Test</i>	0,861	Normal
2	Kontrol II	<i>Pre Test</i>	0,843	Normal
		<i>Post Test</i>	0,720	Normal
3	Eksperimen I	<i>Pre Test</i>	0,965	Normal
		<i>Post Test</i>	0,694	Normal
4	Eksperimen II	<i>Pre Test</i>	0,995	Normal
		<i>Post Test</i>	0,685	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas kontrol I, kontrol II, eksperimen I, dan eksperimen II di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (2-tailed) lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, data tes kemampuan pemecahan masalah matematis berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji normalitas kemampuan komunikasi matematis dilakukan menggunakan bantuan program *SPSS 16* dengan uji *one sample Kolmogorov Smirnov*. Output SPSS uji normalitas *pre test* dan *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4a halaman 334. Hasil uji normalitas kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 46. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Kelompok	Data	Nilai Sig. (2-tailed)	Keterangan
1	Kontrol I	<i>Pre Test</i>	0,424	Normal
		<i>Post Test</i>	0,557	Normal
2	Kontrol II	<i>Pre Test</i>	0,139	Normal
		<i>Post Test</i>	0,913	Normal
3	Eksperimen I	<i>Pre Test</i>	0,655	Normal
		<i>Post Test</i>	0,276	Normal
4	Eksperimen II	<i>Pre Test</i>	0,513	Normal
		<i>Post Test</i>	0,352	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol I, kontrol II, eksperimen I, dan eksperimen II di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (2-tailed)

lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, data tes kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

1) Uji Homogenitas *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Uji homogenitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dilakukan dengan menggunakan bantuan program *SPSS 16*. Uji homogenitas dilakukan dengan *uji one way anova*. *Output SPSS* uji homogenitas *pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4b halaman 335. Hasil uji homogenitas kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 47. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No	Data	df1	df2	Sig. (p)	Keterangan
1	<i>Pre Test</i>	3	88	0,592	Homogen
2	<i>Post Test</i>	3	88	0,679	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas kemampuan pemecahan masalah matematis pada kelas kontrol I, kontrol II, eksperimen I, dan eksperimen II di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, data tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dinyatakan homogen.

2) Uji Homogenitas *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji homogenitas kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan menggunakan bantuan program *SPSS 16*. Uji homogenitas dilakukan dengan *uji one way anova*. *Output SPSS* uji homogenitas *pre test* dan *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4b halaman 335. Hasil uji homogenitas kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 48. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Data	df1	df2	Sig. (p)	Keterangan
1	<i>Pre Test</i>	3	88	0,752	Homogen
2	<i>Post Test</i>	3	88	0,879	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol I, kontrol II, eksperimen I, dan eksperimen II di atas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, data tes kemampuan komunikasi matematis dapat dinyatakan homogen.

c. Uji-t Independen

1) Uji-t Independen *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Uji-t independen dilakukan menggunakan bantuan program *SPSS 16* dengan *uji independent-sample t test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hipotesis dalam uji ini sebagai berikut.

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* (RME).

Ha : Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* (RME).

Selanjutnya dapat ditarik kesimpulan bahwa Ho diterima apabila nilai $\text{Sig} > 0,05$ atau nilai $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$. Ho ditolak apabila nilai $\text{Sig} < 0,05$ atau nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$. *Output* SPSS uji-t independen *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4c halaman 336. Hasil uji-t independen kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 49. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Data	Kelompok	df	Sig. (p)	Keterangan
<i>Post Test</i>	Kontrol I & Eksperimen I	44	0.000	Ho ditolak
	Kontrol I & Eksperimen II	43	0.000	Ho ditolak
	Kontrol II & Eksperimen I	45	0.000	Ho ditolak
	Kontrol II & Eksperimen II	44	0.000	Ho ditolak

Berdasarkan tabel 49, data *post test* menunjukkan bahwa nilai Sig. (p) kurang dari 0,05 sehingga Ho ditolak. Hal ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*.

2) Uji-t Independen *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji-t independen dilakukan menggunakan bantuan program SPSS 16 dengan *uji independent-sample t test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hipotesis dalam uji ini sebagai berikut.

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ha : Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Selanjutnya dapat ditarik kesimpulan bahwa Ho diterima apabila nilai $\text{Sig} > 0,05$ atau nilai $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$. Ho ditolak apabila nilai $\text{Sig} < 0,05$ atau nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$. *Output* SPSS uji-t independen *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4d halaman 339. Hasil uji-t independen kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 50. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Komunikasi Matematis

Data	Kelompok	df	Sig. (p)	Keterangan
<i>Post Test</i>	Kontrol I & Eksperimen I	44	0.000	Ho ditolak
	Kontrol I & Eksperimen II	43	0.000	Ho ditolak
	Kontrol II & Eksperimen I	45	0.000	Ho ditolak
	Kontrol II & Eksperimen II	44	0.000	Ho ditolak

Berdasarkan tabel 50, data *post test* menunjukkan bahwa nilai Sig. (p) kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Hal ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*.

d. Uji-t Berpasangan

1) Uji-t Berpasangan *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Uji-t berpasangan kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan menggunakan bantuan program *SPSS 16* dengan *uji paired-sample t test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Hipotesis dalam uji ini sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

H_a : Ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Selanjutnya dapat ditarik kesimpulan bahwa H_0 diterima apabila nilai $Sig > 0,05$ atau nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$. H_0 ditolak apabila nilai $Sig < 0,05$ atau nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. *Output SPSS uji-t berpasangan pre test dan post*

test kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4e halaman 342. Hasil uji-t berpasangan kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 51. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No	Kelompok	Data	Sig. (p)	Keterangan
1	Eksperimen I	<i>Pre Test & Post Test</i>	0,000	H ₀ ditolak
2	Eksperimen II	<i>Pre Test & Post Test</i>	0,000	H ₀ ditolak

Berdasarkan tabel 51 di atas, dapat diketahui nilai Sig. (p) 0,000 yang berarti kurang dari 0,05 sehingga H₀ ditolak. Hal ini memiliki makna bahwa ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*.

2) Uji-t Berpasangan *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji-t berpasangan kemampuan komunikasi matematis dilakukan menggunakan bantuan program *SPSS 16* dengan *uji paired-sample t test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Hipotesis dalam uji ini sebagai berikut.

H₀ : Tidak ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Ha : Ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*.

Selanjutnya dapat ditarik kesimpulan bahwa H_0 diterima apabila nilai $Sig > 0,05$ atau nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$. H_0 ditolak apabila nilai $Sig < 0,05$ atau nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. *Output* SPSS uji-t berpasangan *pre test* dan *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 4f halaman 343. Hasil uji-t berpasangan kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 52. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Kelompok	Data	Sig. (p)	Keterangan
1	Eksperimen I	<i>Pre Test & Post Test</i>	0.000	H_0 ditolak
2	Eksperimen II	<i>Pre Test & Post Test</i>	0.000	H_0 ditolak

Berdasarkan tabel 52, dapat diketahui nilai Sig. (p) 0,000 yang berarti kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Hal ini memiliki makna bahwa ada peningkatan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*.

C. Revisi Produk

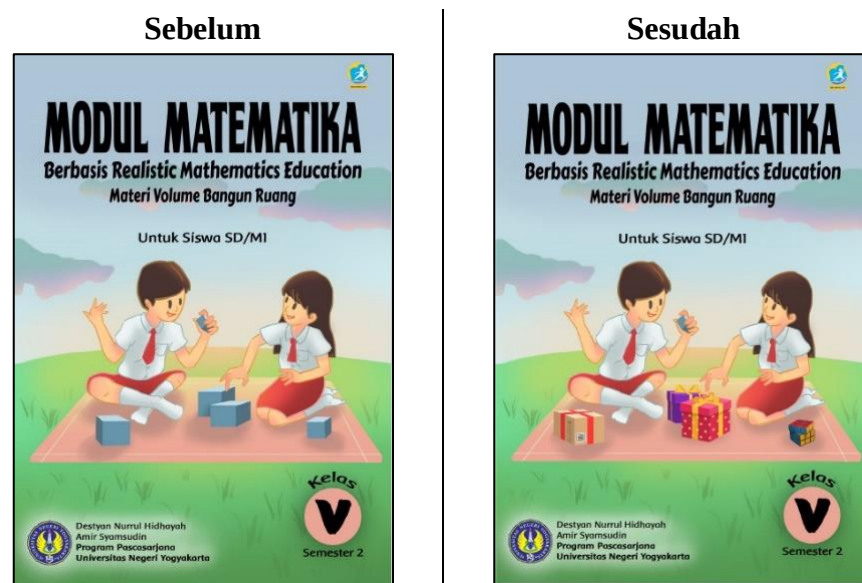
Produk modul berbasis *realistic mathematics education* dikembangkan melalui revisi-revisi berdasarkan masukan dan saran dari ahli, guru, dan siswa sebagai pengguna. Revisi produk dilakukan melalui 3 tahap, yaitu revisi oleh ahli,

revisi melalui uji coba lapangan awal, dan revisi melalui uji coba lapangan utama. Revisi dilakukan disetiap tahap berdasarkan masukan dan saran yang diberikan.

1. Revisi Tahap Pertama oleh Ahli

Revisi pada tahap ini dilakukan setelah modul berbasis *realistic mathematics education* dinilai oleh ahli media dan ahli materi. Masukan dan saran yang diberikan oleh ahli terkait dengan modul yang dikembangkan dijadikan acuan dalam proses revisi modul. Revisi yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut.

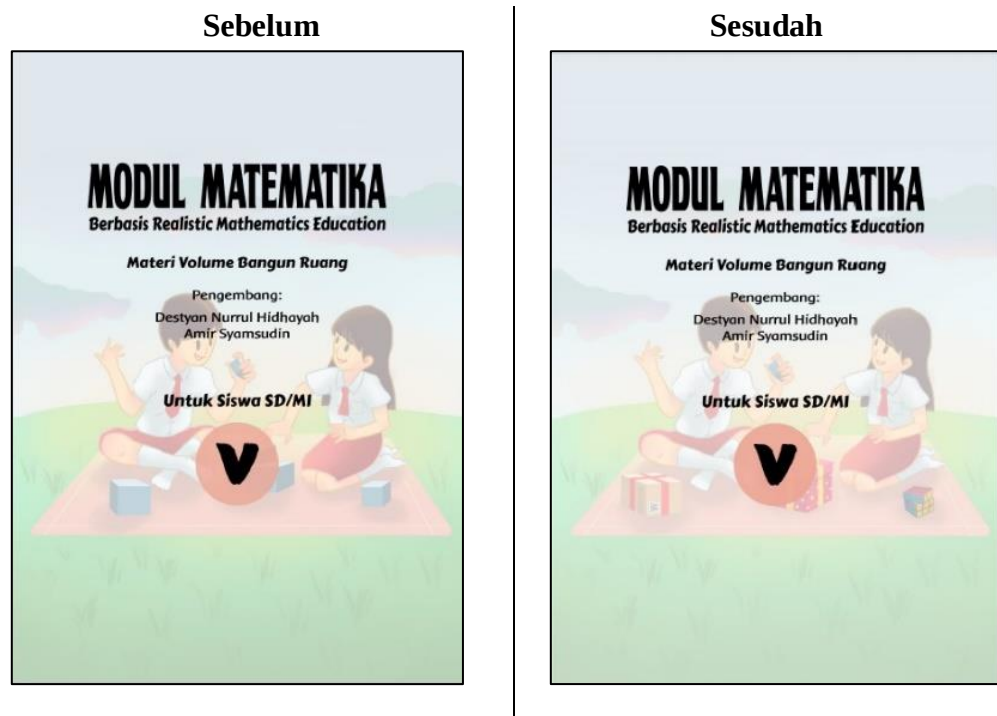
a. Cover modul



Gambar 9. Cover Modul Sebelum dan Sesudah Revisi

Gambar bangun ruang pada cover modul sebelumnya berbentuk kubus dan balok. Setelah diberikan masukan oleh ahli media, selanjutnya direvisi dengan mengganti gambar kubus dan balok tersebut dengan gambar-gambar *realistic* agar lebih dekat dengan siswa dan lebih relevan dengan judul modul.

b. Halaman sampul



Gambar 10. Halaman Sampul Sebelum dan Sesudah Revisi

Sama halnya dengan cover modul, gambar bangun ruang pada halaman sampul sebelumnya berbentuk kubus dan balok. Setelah diberikan masukan oleh ahli media, selanjutnya direvisi dengan mengganti gambar kubus dan balok tersebut dengan gambar-gambar *realistic* agar lebih dekat dengan siswa dan lebih relevan dengan judul modul.

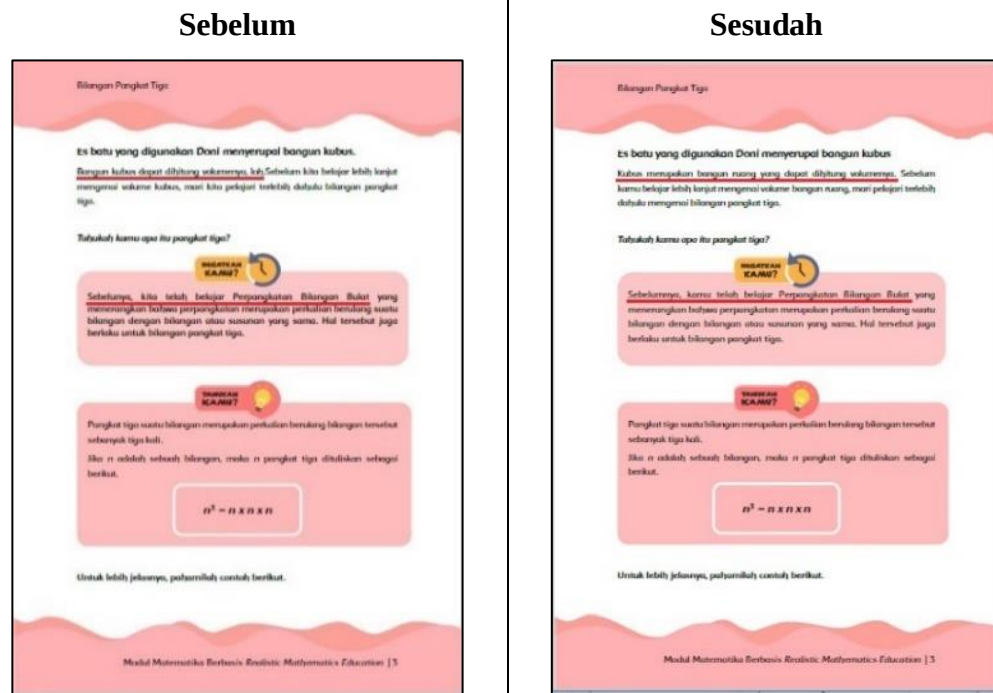
c. Urutan sub materi

Sebelum	Sesudah
Daftar Isi Daftar Isi Hakam Sampul i Kata Pengantar ii Daftar Isi iii Tentang Modul iv Pertampak penggunaan Modul v Tujuan Pembelajaran vi Peta Konsep vii Pendahuluan viii Bilangan Pangkat Tiga ix Akar Pangkat Tiga x Volume Kubus xi Volume Balok xii Jaring-jaring Kubus xiii Jaring-jaring Balok xiv Bangunannya xv Sifat-sifatnya xvi Kunci jawaban dan pedoman penilaian xvii Daftar Pustaka xviii Profil Penulis xix	Daftar Isi Daftar Isi Hakam Sampul i Kata Pengantar ii Daftar Isi iii Tentang Modul iv Pertampak penggunaan Modul v Kompetensi Dasar vi Indikator vii Tujuan Pembelajaran viii Peta Konsep ix Pendahuluan x Bilangan Pangkat Tiga xi Akar Pangkat Tiga xii Volume Kubus xiii Volume Balok xiv Jaring-jaring Kubus xv Jaring-jaring Balok xvi Bangunannya xvii Sifat-sifatnya xviii Kunci jawaban dan pedoman penilaian xix Daftar Pustaka xx Profil Penulis xxi

Gambar 11. Urutan Sub Materi Sebelum dan Sesudah Revisi

Urutan sub materi pada modul berbasis *realistic mathematics education* sebelumnya bilangan pangkat tiga, akar pangkat tiga, volume kubus, volume balok, jaring-jaring kubus, dan jaring-jaring balok. Setelah mendapat masukan dan saran dari ahli materi, selanjutnya direvisi dengan mengubah urutan sub materi menjadi bilangan pangkat tiga, akar pangkat tiga, volume balok, volume kubus, jaring-jaring balok, dan jaring-jaring kubus.

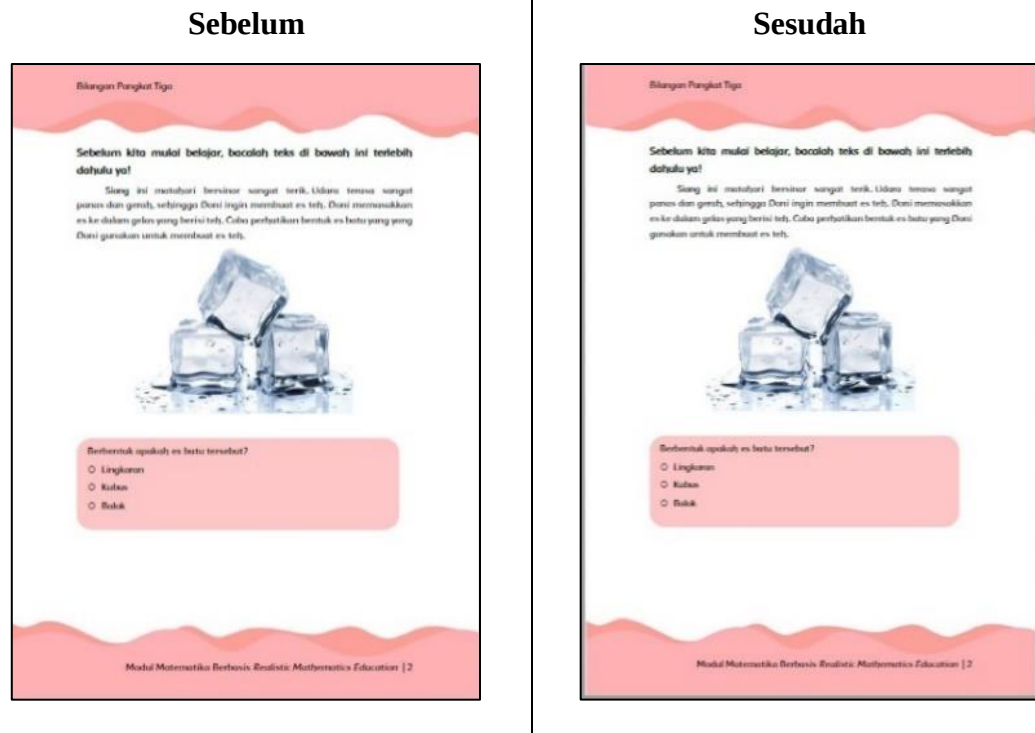
d. Bahasa yang digunakan



Gambar 12. Bahasa yang Digunakan Sebelum dan Sesudah Revisi

Bahasa yang digunakan pada modul berbasis *realistic mathematics education* sebelumnya tidak baku. Setelah diberikan masukan oleh ahli materi, selanjutnya direvisi menggunakan bahasa baku yang sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia.

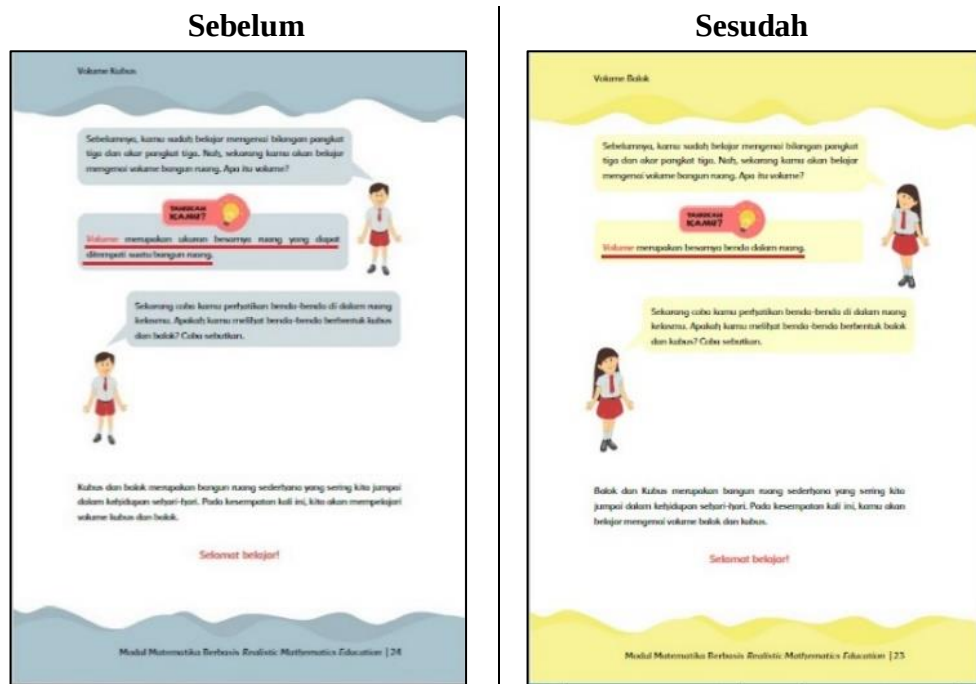
e. Penulisan



Gambar 13. Penulisan Kata Sebelum dan Sesudah Revisi

Penulisan kata pada modul sebelumnya terdapat beberapa kekeliruan pada ejaan. Setelah diberi masukan dan saran oleh ahli media, selanjutnya dilakukan perbaikan sesuai saran dengan ejaan yang benar.

f. Perbaikan konsep



Gambar 14. Konsep Materi Sebelum dan Sesudah Revisi

Konsep yang disajikan dalam materi pada modul berbasis *realistic mathematics education* sebelumnya masih terdapat beberapa kekeliruan. Setelah divalidasi dan diberi arahan oleh ahli materi, selanjutnya direvisi sesuai arahan dari ahli materi.

g. Contoh soal yang kompleks

Sebelum

Volume Kubus

Agar pemahamanmu dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus semakin bertambah, simaklah contoh berikut.

Contoh:

1. Sebuah akuarium berbentuk kubus dapat menampung air sebanyak 27 liter air. Berapakah cm panjang rusuk akuarium tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : volume akuarium 27 liter = $27 \text{ dm}^3 = 27.000 \text{ cm}^3$

Ditanyakan : panjang rusuk dalam cm

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= r \times r \times r \\ 27.000 \text{ cm}^3 &= r \times r \times r \\ 27.000 \text{ cm}^3 &= r^3 \\ r &= \sqrt[3]{27.000} \\ &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, panjang rusuk akuarium tersebut adalah 30 cm.

2. Dwei akan mengisi bak mandi di rumahnya. Bak mandi tersebut berbentuk kubus dengan panjang rusuk 50 cm. Saat Dwei akan mengisinya, air dalam bak mandi tersebut sudah terisi $\frac{2}{3}$ bagian. Berapa banyak air yang dibutuhkan Dwei untuk memenuhi bak mandi tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : panjang rusuk bak mandi = 50 cm

air terisi $\frac{2}{3}$ bagian

Ditanyakan : air yang dibutuhkan untuk memenuhi bak mandi

Sesudah

Volume Kubus

Agar pemahamanmu dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus semakin bertambah, simaklah contoh berikut.

Contoh:

1. Sebuah akuarium berbentuk kubus dapat menampung air sebanyak 27 liter air. Jika setiap rusuk akuarium akan diberi karet untuk menahan air memanas, berapa cm karet yang diperlukan?

Penyelesaian:

Diketahui : volume akuarium 27 liter = $27 \text{ dm}^3 = 27.000 \text{ cm}^3$

Ditanyakan : panjang karet yang diperlukan (dalam cm)

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= r \times r \times r \\ 27.000 \text{ cm}^3 &= r \times r \times r \\ 27.000 \text{ cm}^3 &= r^3 \\ r &= \sqrt[3]{27.000} \\ r &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

Rusuk kubus ada 12, sehingga panjang karet yang diperlukan adalah $12 \times 30 \text{ cm} = 360 \text{ cm}$

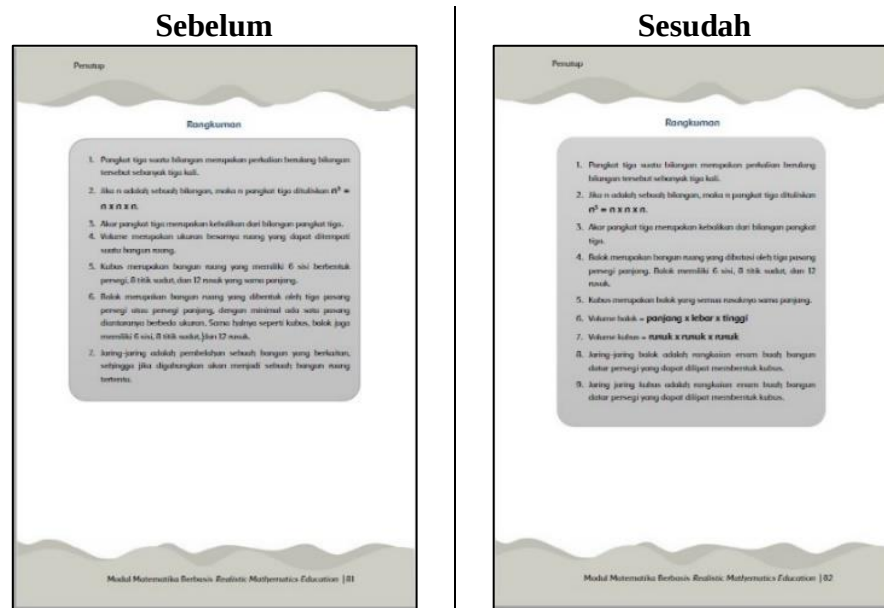
Jadi, panjang karet yang diperlukan adalah 360 cm.

2. Dwei akan mengisi bak mandi di rumahnya. Bak mandi tersebut berbentuk kubus dengan panjang rusuk 50 cm. Saat Dwei akan mengisinya, air dalam bak mandi tersebut sudah terisi $\frac{2}{3}$ bagian. Berapa banyak air yang dibutuhkan Dwei untuk memenuhi bak mandi tersebut?

Gambar 15. Contoh Soal Sebelum dan Sesudah Revisi

Contoh soal yang disajikan sebelumnya terlalu sederhana. Soal yang disajikan kurang mendorong siswa untuk memecahkan masalah, karena terlalu sederhana. Setelah divalidasi dan diberi arahan oleh ahli media dan ahli materi, selanjutnya direvisi sesuai saran.

h. Rangkuman



Gambar 16. Rangkuman Sebelum dan Sesudah Revisi

Rangkuman materi pada bagian penutup sebelumnya kurang lengkap dan rinci. Pada rangkuman sebelumnya masih terdapat beberapa konsep yang keliru. Selain itu juga tidak dicantumkan rumus volume bangun ruang. Setelah mendapat masukan dan saran dari ahli media, selanjutnya direvisi sesuai saran.

i. Pedoman Penilaian

Sebelum

Penutup

Pedoman Penilaian

- Jumlah soal 5 butir
- Skor masing-masing butir 20 dengan kriteria penskoran sebagai berikut.

Skor	Kriteria Jawaban
20	Jawaban akhir kamu benar dan disertai langkah pengerjaan yang lengkap
15	Jawaban akhir kamu benar dan disertai langkah pengerjaan yang kurang lengkap
10	Jawaban kamu salah dan disertai langkah pengerjaan yang kurang lengkap
5	Jawaban kamu benar tanpa disertai langkah pengerjaan
0	Kamu tidak menjawab soal latihan

- Nilai yang kamu peroleh yaitu jumlah skor masing-masing butir soal yang kamu peroleh, misalnya:

Soal Nomor 1	Skor yang diperoleh 20
Soal Nomor 2	Skor yang diperoleh 20
Soal Nomor 3	Skor yang diperoleh 20
Soal Nomor 4	Skor yang diperoleh 20
Soal Nomor 5	Skor yang diperoleh 20
Nilai	100

- Mintalah bantuan guru apabila kamu mengalami kesulitan.

Modul Matematika Berbasis Realistic Mathematics Education | 90

Sesudah

Penutup

Pedoman Penilaian

- Jumlah soal 5 butir
- Skor masing-masing butir 20 dengan kriteria penskoran sebagai berikut.

Skor	Kriteria Jawaban
5	Jawaban akhir kamu benar dan lengkap mengandung unsur 4 unsur diketahui, ditanya, dijawab dan simpulan akhir.
4	Jawaban akhir kamu benar dan hanya mengandung unsur 3 unsur dari 4 unsur yang ada.
3	Jawaban akhir kamu benar dan hanya mengandung unsur 2 unsur dari 4 unsur yang ada.
1	Jawaban akhir kamu benar tanpa disertai langkah pengerjaan.
0	Jawaban kamu salah atau kamu tidak menjawab soal latihan

- Nilai yang kamu peroleh yaitu jumlah skor masing-masing butir soal yang kamu peroleh, misalnya:

Soal Nomor 1	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 2	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 3	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 4	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 5	Skor yang diperoleh 5
Jumlah skor yang diperoleh $\times 4$	
25 $\times 4$	
Nilai	100

- Mintalah bantuan guru apabila kamu mengalami kesulitan.

Modul Matematika Berbasis Realistic Mathematics Education | 103

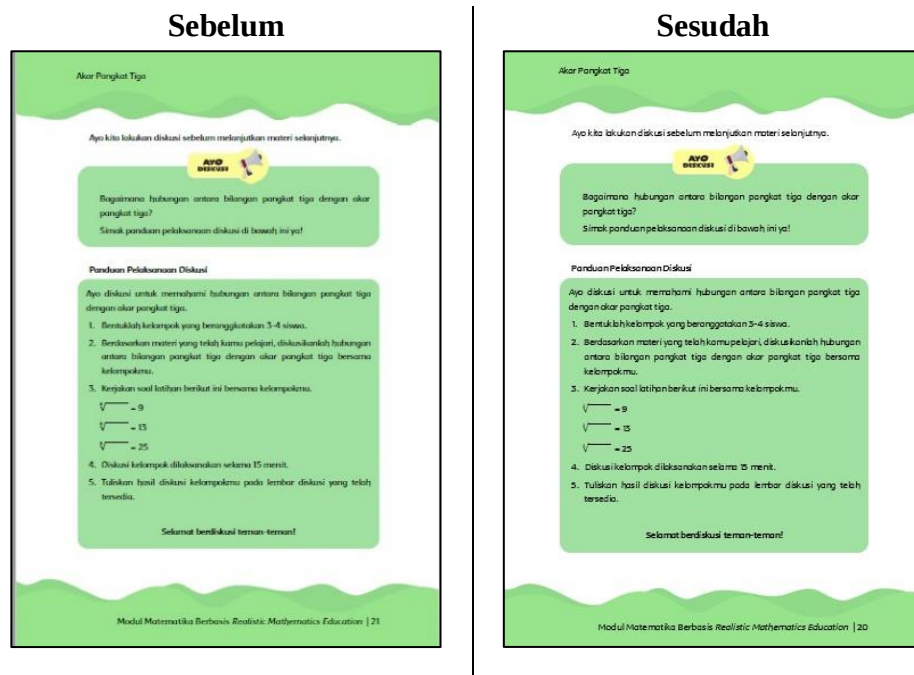
Gambar 17. Pedoman Penilaian Sebelum dan Sesudah Revisi

Pedoman penilaian sebelumnya menggunakan skor yang terlalu besar, sehingga dikhawatirkan siswa kesulitan menghitung nilai akhir yang diperoleh. Setelah mendapat masukan dan saran dari ahli materi, selanjutnya direvisi agar skor diperkecil agar mudah dalam perhitungan.

2. Revisi Tahap Kedua

Revisi pada tahap kedua ini dilakukan setelah uji coba lapangan awal. Hasil masukan, saran, dan tanggapan dari guru dan siswa saat uji coba lapangan awal digunakan sebagai acuan untuk melakukan revisi modul berbasis *realistic mathematics education* tahap kedua.

a. Penulisan



Gambar 18. Penulisan Kata Sebelum dan Sesudah Revisi Kedua

Kesalahan penulisan masih ditemukan dalam modul berbasis *realistic mathematics education*. Setelah mendapat masukan dan saran dari guru, kemudian kesalahan tersebut diperbaiki sesuai ejaan yang benar.

3. Revisi Tahap Ketiga

Revisi tahap ketiga ini dilakukan berdasarkan hasil uji coba lapangan utama. Analisis hasil uji coba lapangan utama menunjukkan bahwa sudah tidak ada hal yang perlu direvisi.

D. Kajian Produk Akhir

1. Kelayakan Produk

Pada abad XXI, masing-masing individu dituntut memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk menghadapi segala bentuk persaingan yang semakin kompetitif. Oleh karena itu, pembelajaran tradisional sudah tidak lagi relevan pada

zaman ini untuk menciptakan generasi yang memiliki pengetahuan dan keterampilan abad XXI. Pembelajaran yang relevan saat ini adalah pembelajaran modern abad XXI dimana pendidikan menjadi suatu kebutuhan bagi setiap individu. Pendidikan tidak hanya sebagai suatu kewajiban, tetapi untuk mempersiapkan setiap individu menjadi generasi unggul yang dapat bersaing pada zaman ini.

Matematika sebagai salah satu bagian dari pendidikan nasional memiliki peranan yang sangat penting. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dirasakan saat ini adalah salah satu bentuk dari kontribusi matematika. Secara langsung maupun tidak, matematika telah banyak digunakan dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Depdiknas (2006: 345) menyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.

Matematika tidak hanya membekali siswa dengan kemampuan untuk berhitung dan berlogika saja, namun juga mencakup kemampuan intelektual lainnya. *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM, 2000: 4) menetapkan ada 5 standar proses dalam pembelajaran matematika, yaitu kemampuan menguasai pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), keterkaitan (*connection*), dan representasi (*representation*). Standar proses dalam pembelajaran matematika yang telah diungkapkan, khususnya kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, penting untuk dibelajarkan pada siswa sejak usia sekolah dasar.

Kedua kemampuan di atas menjadi penting dibelajarkan sejak sekolah dasar karena dengan kedua kemampuan tersebut, siswa dapat menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menganalisis serta mengkomunikasikan berbagai strategi pemecahan masalah. Menurut Yulianto (2017: 289) kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah dapat dikembangkan secara bersama dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, guru menjadi salah satu pihak yang penting dalam mendesain pembelajaran matematika yang dapat membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis secara efektif kepada siswa.

Untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis ini, guru dapat membuat dan mengembangkan bahan ajar khususnya berupa modul pembelajaran. Hal ini penting karena membuat dan mengembangkan modul pembelajaran adalah salah satu kompetensi yang perlu dimiliki oleh guru (Sungkono, 2009). Selain itu, membuat dan mengembangkan modul pembelajaran penting dilakukan guru agar pembelajaran lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai (Widyaningrum, Sarwanto, & Karyanto, 2013).

Modul pembelajaran yang dikembangkan adalah modul berbasis *realistic mathematics education* dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar. Hasil penilaian ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* telah layak digunakan. Selain itu, modul juga sudah dapat dipergunakan sebagai bahan ajar dalam membelajarkan materi matematika kelas V sekolah dasar mengenai Volume Bangun Ruang.

Tanggapan siswa terkait modul berbasis *realistic mathematics education* yaitu siswa menyukai modul yang berwarna-warni dan gambar yang terdapat didalamnya. Gambar dalam modul pembelajaran yang dikembangkan didesain berwarna, menarik, *realistic* (nyata), dan dekat dengan lingkungan siswa. Hal ini sejalan dengan karakteristik anak usia sekolah dasar yang menyukai gambar dan kontekstual (Arizpe & Styles, 2003). Dengan demikian, gambar memiliki peran yang sangat penting dalam upaya membelajarkan suatu materi pembelajaran pada siswa sekolah dasar.

Tanggapan guru terkait modul berbasis *realistic mathematics education* adalah siswa menjadi aktif ketika belajar menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education* ini. Kegiatan belajar siswa menjadi terstruktur dan sudah jelas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pratiwi, Suwono, & Handayani (2014: 2) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran memungkinkan siswa untuk meningkatkan aktivitas belajar secara optimal. Oleh karena itu, pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna bagi siswa.

2. Keefektifan Produk

Modul berbasis *realistic mathematics education* yang sudah dinyatakan layak selanjutnya diuji keefektifannya. Keefektifan produk dalam hal ini dibagi menjadi dua yaitu keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan keefektifan modul berbasis *realistic mathematics education* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Kriteria yang ditetapkan adalah terdapat

perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*.

a. Keefektifan Modul berbasis *Realistic Mathematics Education* untuk meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

Sebuah kajian dalam penelitian Arsaythamby & Zubainur (2014: 310) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia kebanyakan berpusat pada guru, bersifat mekanistik, dan dipraktikkan secara konvensional. Tujuan utama dari pembelajaran hanya menghafal fakta, konsep, dan rumus. Pembelajaran di kelas tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun pemahamannya dan siswa juga tidak berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Siswa tidak dapat memahami pentingnya belajar matematika dan hanya menghafal rumus tanpa memahami mekanismenya. Kebanyakan guru memerintahkan siswa untuk menghafal banyak fakta dan rumus kemudian mereka harus mampu untuk mengingatnya pada saat ujian. Siswa dikatakan tidak belajar banyak jika hanya duduk di kelas mendengarkan guru memaparkan materi pembelajaran, berusaha mengingatnya, dan menjawab setiap pertanyaan yang dikemukakan oleh guru (Chickering & Gamson, 1989).

Pembelajaran matematika seperti di atas tentu saja kurang optimal untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Guru merupakan faktor sentral dalam menentukan kualitas pembelajaran matematika. Guru seharusnya dapat mendesain pembelajaran matematika yang bermakna bagi siswa. Salah satu upaya guru untuk mendesain sebuah pembelajaran matematika yang menekankan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah menggunakan modul berbasis

realistic mathematics education. *Realistic mathematics education* ini juga dianggap sebagai model yang sangat menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan lebih relevan bagi siswa di Indonesia (Fauzan, Slettenhaar, & Plomp, 2002).

Modul berbasis *realistic mathematics education* disusun dalam satu paket pembelajaran secara lengkap untuk siswa. Modul ini digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran dengan model *realistic mathematics education* yang berisi materi pembelajaran volume bangun ruang pada kelas V semester 2. Modul ini berisi materi pembelajaran terdapat didalam satu modul secara utuh, menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran, kontekstual, menggunakan bahasa komunikatif, terdapat instrumen penilaian, dan memudahkan pemakainya dalam menggunakan, merespon, atau mengaksesnya. Modul pembelajaran ini berisi berbagai kegiatan pembelajaran yang dapat menstimulus kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Setelah kegiatan pembelajaran menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang meningkat. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Mayer (1998: 53) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dapat dibelajarkan kepada siswa menggunakan sebuah konteks situasi pemecahan masalah yang realistik. Hal ini tentu saja sangat ditekankan dalam model *realistic mathematics education*. Selain itu, model *realistic mathematics*

education ini sangat berkaitan erat dengan konteks realistik dalam kehidupan dan pengalaman sehari-hari siswa (Arsaythamby & Zubainur, 2014).

Hasil analisis data menunjukkan bahwa modul berbasis *realistic mathematics education* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Modul pembelajaran ini dapat membuat siswa aktif belajar dan berpikir. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yuanita, Zulnaldi, & Zakaria (2018: 1) yang menyatakan bahwa model *realistic mathematics education* telah berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Senada dengan hal tersebut, Sembiring (2010: 11) mengatakan bahwa model *realistic mathematics education* memiliki karakteristik siswa aktif belajar dan memiliki konteks yang terkait langsung dengan lingkungan siswa. Dengan demikian, model ini efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

b) Keefektifan Modul berbasis Realistic Mathematics Education untuk meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis

Kebanyakan guru membelajarkan matematika dengan memerintahkan siswa menghafal banyak fakta dan rumus kemudian mereka harus mampu untuk mengingatnya pada saat ujian. Pembelajaran matematika seperti ini tentu saja kurang optimal untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu upaya guru untuk mendesain sebuah pembelajaran matematika yang menekankan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah menggunakan modul. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2018), modul dinilai efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan belajar mandiri siswa. Modul berbasis *realistic mathematics education* menekankan pembelajaran yang difokuskan untuk mengembangkan

kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Realistic mathematics education* memiliki berbagai pengaruh positif dalam pembelajaran di kelas. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian Sukri dan Widjajanti (2018) yang menyatakan bahwa *realistic mathematics education* memiliki pengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa. Pada prinsipnya, dengan *realistic mathematics education* siswa belajar mengembangkan gagasan sendiri, mengujinya, membagikan gagasan tersebut, dan menggunakan masukan dari guru dan siswa lain untuk mengembangkan gagasan tersebut lebih jauh lagi.

Realistic mathematics education ini dianggap sebagai model yang sangat menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan lebih relevan bagi siswa di Indonesia (Fauzan, Slettenhaar, & Plomp, 2002). *Realistic mathematics education* menekankan siswa aktif cocok untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal tersebut dikuatkan oleh hasil penelitian RME berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

Setelah kegiatan pembelajaran menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education*, kemampuan komunikasi matematis siswa dapat meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan skor rata-rata tes kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat secara signifikan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Musdi (2016: 78) yang menyatakan bahwa *realistic mathematics education model* dapat meningkatkan beberapa kemampuan matematika seperti kemampuan berpikir logis, komunikasi matematis, kemampuan pemecahan masalah, dan motivasi belajar matematika. Kizito (2012: 274) juga menguatkan

hal tersebut yang mengatakan bahwa pembelajaran *realistic mathematics education* menekankan pengembangan kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan penalaran.

Pembelajaran matematika perlu melibatkan siswa secara langsung dalam hal bertanya, berdiskusi, dan berpendapat untuk mengemukakan hasil yang telah diperolehnya selama proses pembelajaran. Dalam modul berbasis *realistic mathematics education* menekankan kegiatan diskusi kelompok. Dengan diskusi kelompok, siswa lebih berani untuk berperan aktif dalam mengemukakan pendapatnya didepan teman-temannya. Diskusi kelompok dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Ramanathan, 2017). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Doherty-restrepo, Odai, Harris, Yam, & Potteiger (2018: 108) yang menyatakan bahwa proses tanya jawab dalam diskusi kelompok dapat mensimulasikan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dalam kegiatan diskusi kelompok, siswa berusaha untuk berpartisipasi aktif. Siswa berlatih untuk sabar dalam mendengarkan pendapat siswa lain, sehingga dapat mendorong siswa yang kurang percaya diri untuk mengkomunikasikan pendapatnya (Trees, 2013). Dalam diskusi kelompok, siswa juga belajar berinteraksi dan mengaktualkan dirinya dalam kelompok tanpa memiliki rasa takut berbuat salah. Hal ini dikarenakan siswa lebih merasa nyaman dan merasa dianggap oleh temannya ketika dalam kelompok kecil. Rasa takut melakukan kesalahan dan takut disalah-salahkan oleh orang lain inilah menjadi salah satu penghambat kemampuan komunikasi matematis siswa (Delima & Delima, 2011).

Dalam modul berbasis *realistic mathematics education* terdapat kegiatan membuat jaring-jaring bangun ruang balok berdasarkan kemasan barang-barang dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dilatih menuangkan gagasannya dalam bentuk kreasi jaring-jaring balok tersebut. Saat kegiatan presentasi kelompok, proses pembuatan jaring-jaring balok tersebut sebagai fasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lorscheid et al. (2004: 256) yang menyatakan bahwa penggunaan media (kreasi jaring-jaring balok) dapat menguatkan kemampuan komunikasi matematis yang terjadi saat kegiatan presentasi atau demonstrasi. Siswa dapat dilatih untuk menggunakan kata-kata sendiri untuk mendeskripsikan pengetahuannya tersebut.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan modul berbasis *realistic mathematics education* adalah sebagai berikut.

1. Dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen, idealnya setiap siswa memiliki modul masing-masing. Hal ini untuk mempermudah siswa dalam mengerjakan tugas. Selain itu, dengan modul masing-masing akan meminimalisir siswa yang mengganggu temannya. Hal ini dikarenakan siswa sudah sibuk dengan tugasnya dan tidak memiliki kesempatan untuk mengganggu temannya. Namun, prakteknya dalam pembelajaran satu modul digunakan oleh 2 siswa. Hal ini dikarenakan keterbatasan biaya dalam proses pencetakan modul pembelajaran.
2. Kuis yang disediakan dalam modul hanya tiga buah. Idealnya, kuis dapat disediakan disetiap akhir sub materi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

1. Modul berbasis *realistic mathematics education* layak digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar. Kelayakan diperoleh berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan penilaian produk oleh pengguna. Berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi, modul ini memperoleh nilai dengan kategori sangat valid. Sementara itu, berdasarkan hasil uji coba awal dan uji coba lapangan utama, modul berbasis *realistic mathematics education* ini memperoleh nilai dengan kategori sangat baik menurut guru dan siswa.
2. Modul berbasis *realistic mathematic education* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji-t independen dan uji t-berpasangan. Hasil uji-t independen menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan modul berbasis *realistic mathematic education* dalam proses pembelajaran. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis *realistic mathematic education* dalam proses pembelajaran.

B. Saran Pemanfaatan Produk

1. Modul berbasis *realistic mathematics education* telah diuji kelayakan dan keefektifannya, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.
2. Modul berbasis *realistic mathematics education* dapat digunakan untuk belajar mandiri siswa.
3. Modul berbasis *realistic mathematics education* dapat digunakan sebagai pertimbangan atau acuan dalam pembuatan produk yang serupa.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk

Produk modul berbasis *realistic mathematics education* telah didesiminasikan secara terbatas kepada guru kelas V di SD Negeri 1 Kebutuh, SD Negeri 1 Bukateja, SD Negeri 2 Karangcengis, SD Negeri 2 Majasari, dan SD Negeri 2 Bukateja. Selanjutnya, modul berbasis *realistic mathematics education* ini dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan untuk siswa dalam proses pembelajaran atau disimpan sebagai buku referensi di perpustakaan sekolah. Modul ini juga dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan produk yang sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. (2003). *Pendidikan bagi anak berkesulitan belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Monterey, California: Cole Publishing Company.
- Anderson, J. (2009). Mathematics curriculum development and the role of problem solving. *In ACSA Conference* (pp. 1-8).
- Aram, D., Deitcher, D. B., & Adar, G. (2017). Understanding parents' attitudes towards complexity in children's books. *Reading Horizons*, 56(4), 1–32.
- Arends, R. (2007). *Learning to teach*. New York City, New York: McGrawHill Company.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arizpe, E., & Styles, M. (2003). *Children reading pictures: Interpreting visual texts*. London and New York: RoutledgeFalmer.
- Arsaythamby, V., & Zubainur, C. M. (2014). How a realistic mathematics educational approach affect students' activities in primary schools?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 159, 309-313.
- Arsyad, A. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Astutik, P. P. (2013). Pengembangan bahan ajar materi kpk dan fpb berbasis pendidikan matematika realistik (PMR) berbantuan puzzle. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017*. 1(30).
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating*. New York City, New York: Macmillan Publishing Company.
- Borg, W: Longmann. R., & Gall, M.D. (1983). *Educational research: An introduction (4th)*. Harlow, New York: Longman.
- Bragg, L. A., Herbert, S., Loong, E. Y. K., Vale, C., & Widjaja, W. (2016). Primary teachers notice the impact of language on children's mathematical reasoning. *Mathematics Education Research Journal*, 28(4), 523-544.
- BSNP. (2007). *Standar isi kurikulum KTSP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Cai, J., Jakabcsin, M. S., & Lane, S. (1996). Assessing students' mathematical communication. *School Science and Mathematics*, 96(5), 238-246.
- Carson, J. (2007). A problem with problem solving: Teaching thinking without teaching knowledge. *The mathematics educator*, 17(2), 7-14.

- Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1989). Seven principles for good practice in undergraduate education. *Biochemichal Education*, 17(3), 140–141.
- Choy, D., Wong, A. F. L., & Gao, P. (2010). Student teachers' intentions and actions on integrating technology into their classrooms during student teaching: a singapore study. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 175–195.
- Clark, A. (2009). *Problem solving in singapore math*. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Harcourt Publisher.
- Dawes, M. (2012). Advanced thinking: mathematics, general semantics... ways to improve relationships. *ETC: A Review of General Semantics*, 69(3), 308–323.
- De Lange, J. (1995). Assessment: No change without problems. Dalam Romberg, A.T. (Ed), *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment* (pp.87-172). New York: State University of New York Press.
- De Lange, J.(2006).Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective. Paris: OECD-PISA.
- Delima, E. M., & Delima, P. C. (2011). A reticent student in the classroom: a consequence of the art of questioning. *International Journal of Arts & Sciences*, 4(21), 135–148.
- Depdiknas. (2004). Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang penilaian perkembangan anak didik sekolah menengah pertama (SMP). Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- _____. (2006). Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi. Jakarta: Depdiknas.
- _____. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- De Freitas, E. (2008). Critical mathematics education: Recognizing the ethical dimension of problem solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(2), 79-95.
- Dhindsa, H. S., & Abdul-Latif, S. (2012). Cultural communication learning environment in science classes. *Learning Environments Research*, 15(1), 37–63.
- Diaz, J. (2016). Power in the child as a problem solver: making mathematical people and the limits of standardization. *Knowledge Cultures*, 4(2), 113-129.
- Doherty-restrepo, J., Odai, M., Harris, M., Yam, T., & Potteiger, K. (2018).

Students' perception of peer and faculty debriefing facilitators following simulation-based education. *Journal of Allied Health*, 47(2), 107–112.

Fadillah, S. (2009). Kemampuan pemecahan masalah matematis dalam pembelajaran matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta* (Vol. 16).

Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T. (2002). Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: Hoping for changes. In *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 1-4).

Feldman, R. S. (2009). *Development across the life span* (5th Edition). Cranbury, New Jersey: Pearson Education International.

Firmender, J. M., Dilley, A., Amspaugh, C., Field, K., LeMay, S., & Casa, T. M. (2017). Beyond doing mathematics: Engaging talented students in mathematically creative writing. *Gifted Child Today*, 40(4), 205-211.

Fitriani, K., & Maulana. (2016). Meningkatkan kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa sd kelas v melalui pendekatan matematika realistik. *Mimbar Sekolah Dasar*. Vol 3 (1), 40-52.

Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational studies in mathematics*, 3(3-4), 413-435.

Fudyartanta, K. (2012). *Psikologi kepribadian. paradigma filosofis, tipologis, psikodinamik, dan organismik-holistik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Glover, A., McCormack, J., & Smith-Tamaray, M. (2015). Collaboration between teachers and speech and language therapists: Services for primary school children with speech, language and communication needs. *Child Language Teaching and Therapy*, 31(3), 363-382.

Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic mathematics education*. Utrecht: Freudenthal Institute.

Grouws, D. A., & Cebulla, K. J. (2000). Improving Student achievement in mathematics, Part 1: *Research findings*. ERIC Digest.

Hadi, S. (2002). *Effective teacher professional development for the implementation of realistic mathematics education in Indonesia*. Enschede: PrintPartners Ipskamp.

- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methode: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics course. *American Journal of Phisics*, 66, 64–74.
- Handayani, M. (2018). Developing thematic-integrative learning module with problem-based learning model for elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 6(2), 166-176.
- Hargie, O. (2006). The handbook of communication skills. Routledge (Third Edit). New York City, New York: Taylor & Francis Group.
- Hernawan, A. H., Permasih, H., & Dewi, L. (2012). Pengembangan bahan ajar. Direktorat UPI, Bandung.
- Hidayanto, T., & Irawan, E. B. (2013). Pengembangan bahan ajar berbasis realistic mathematic education untuk membangun kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII pada materi fungsi. *Universitas Negeri Malang*.
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *AdMathEdu*, 7(1), 9-18.
- Holisin, I. (2007). Pembelajaran matematika realistik (PMR). *Didaktis*. Vol 5 (3), 1-68.
- Howe, C. (2010). *Peer groups and children's development*. Hoboken, New Jersey: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Hussain, I. (2016). Factors contributing towards social development of elementary school students. *New Horizons*, 10(2), 7–18.
- Idris, N. (2005). *Pedagogi dalam pendidikan matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications.
- Iskandarwassid., & Sunendar, D. (2008). *Strategi pembelajaran bahasa*. Bandung: Program Pascasarjana UPI dan PT Remaja Rosdakarya.
- Izzaty, RE., et. al. (2008). *Perkembangan peserta didik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2014). *Educational research: quantitative, kualitatif, and mixed approaches*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Jupri, A. (2017). Pendidikan matematika realistik: Sejarah, teori, dan implementasinya. *Bunga rampai kajian pendidikan dasar: Umum, matematika, bahasa, sosial, dan sains*, 85-95.

- Jusniani, N. (2012). Pembelajaran inquiri dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*. 1 (2). 114-122
- Kail, R. V., & Cavanaugh, J. C. (2010). *Human development: A life-span view*. (J. Perkins, K. Makarewycz, P. Leeds, & T. Tom, Eds.) (Fifth Edit). Boston, Massachusetts: Wadsworth Cengage Learning.
- Kaya, D., & Altun, S. (2014). Peer problem solving as an instructional strategy to enhance mathematical discourse in 6th grade mathematics 1. *Asian Journal of Instruction*, 149.
- Kemendikbud. (2016). *Panduan pembelajaran matematika dan pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan (PJOK)*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kizito, R. N. (2012). Realistic mathematics education (RME) as an instruction design perspective for introducing the relationship between the derivative and integral via distance education (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). Problem solving: A handbook for teachers (2nd ed.). Boston, Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Kusumoto, Y. (2018). Enhancing critical thinking through active learning. *De Gruyter Mouton*, 8(1), 45–63.
- Laterell, C. M. (2013). What is problem solving ability. *LATM Journal*, 1(1), 1-12.
- Lee, J. E., & Kim, K. T. (2005). Elementary school teacher candidates' perceptions of good problems. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1.
- Lorsbach, A. W., Jinks, J., & Templeton, R. A. (2004). Communication in assessing student learning: A critique of assessment tasks used in middle school science. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 77(6), 254-260.
- Maheux, J. F., & Roth, W. M. (2014). The relationality in/of teacher–student communication. *Mathematics Education Research Journal*, 26(3), 503-529.
- Mansyur, Harun Rasyid, & Suratno. (2015). *Asesmen pembelajaran di sekolah: Panduan bagi guru dan calon guru*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mardhiyanti, D., Ilma, R., & Kesumawati, N. (2013). Pengembangan soal matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).

- Marpaung, Y. (2007). Karakteristik PMRI (Pendidikan matematika realistik indonesia). Disajikan pada Penataran dan Lokakarya Widyaiswara Matematika LPMP Angkatan I dan II, di PPPG Matematika Yogyakarta.
- Marsigit. (2012). Kajian penelitian (review jurnal internasional) pendidikan matematika. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakag) di smpn model pembelajaran generatif (generative learning) di smp. *EDU-MAT*, 3(2).
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional science*, 26(1-2), 49-63.
- Meyer, R.(1978). *Design learning modules for inserice teacher education*. North Ryde, New South Wales:Center for Advancement of Teaching.
- Miller, J., Windle, J. A., & Yazdanpanah, L. K. (2014). Planning lessons for refugee-background students: Challenges and strategies. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 9(1), 38–48.
- Muhsetyo, G. (2008). *Pembelajaran matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Munadi, Y. (2013). *Media pembelajaran sebuah pendekatan baru*. Jakarta: Referensi.
- Musdi, E. (2016). Mathematics instructional model based on realistic mathematics education to promote problem solving ability at junior high school padang. *Al-Ta lim Journal*, 23(1), 65-77.
- Mustikasari, E.V.S. (2015). Pengembangan modul matematika berbasis rme materi perkalian siswa kelas III sekolah dasar. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Nasution, S. (2013). *Berbagai pendekatan dalam belajar mengajar Cet. XVI.* Jakarta: Bumi Aksara.
- NCTM. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- _____. (2000). *Executive summary: Principles and standards for school*. Reston, VA: Author.
- Nurgiyantoro, B., Gunawan, & Marzuki. (2017). Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu Sosial. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Özcan, Z. Ç., & Doğan, H. (2018). A longitudinal study of early math skills, reading comprehension and mathematical problem solving. Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi= *Pegem Journal of Education and Instruction*, 8(1), 1.

- Pan, Q. (2014). Nonverbal teacher-student communication in the foreign language classroom. *Theory and Practice in Language Studies*, 4(12), 2627–2632.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematics method 2nd edition*. Princeton, New Jersey: Princenton University Press.
- Ponte, J. P. D. (2005). Gestão curricular em matemática. *O professor e o desenvolvimento curricular*, 11-34.
- Posamentier, A.S., & Stepelman, J.S. (1990). *Teaching secondary school mathematics*. (3rd ed.). New York City, New York: Merrill Corp.
- Prastowo. (2012). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratiwi, H. E., Suwono, H., & Handayani, N. (2014). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis hybrid learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas XI. *Pendidikan Hayati*, 1(1), 1–12.
- Rahmawati, F. (2013). Pengaruh pendekatan pendidikan realistik matematika dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(225-238).
- Ramanathan, J. (2017). Building that bridge over the skills gap. *CADMUS*, 3(3), 42–52.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian*. Yogyakarta: Parama Publising.
- Reynolds, S. L. (2010). Examining the Communication in developmental mathematics classes. *Research & Teaching in Developmental Education*, 26(2).
- Reys, R., Lindquist, M., Lambdin, D., Smith, N., Rogers, A., Falle, J., ... & Bennett, S. (2012). *Helping children learn mathematics (1st Australian edition)*. Milton, Queensland: John Wiley & Sons Australia.
- Sagala, S. (2009). *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung: CV Alfabeta.
- Santrock, J. W. (2013). *Life span development* (14th ed.). New York City, New York: McGrawHill Companies, Inc.
- Santrock, John W. (2011). *Educational psycology (5th ed)*. New York City, New York: McGrawHill Companies, Inc.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning : Definitions and

- distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>.
- Sembiring, R. K., Hoogland, K., & Dolk, M. L. A. M. (Eds.). (2010). A decade of PMRI in Indonesia. Bandung.
- Shadiq, F. (2007). *Apa dan mengapa matematika begitu penting*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.
- Shadiq, F., & Mustajab, N. A. (2010). Pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik di SMP. Yogyakarta: Kemendiknas.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat pendidikan matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *Journal of Mathematical Behaviour*, 24, 341–350.
- Staton, A.Q., & Tomlison. (2001). Communication education outreach in elementary school classroom. *The Southern Communication Journal*, 66 (3), 211-225.
- Sudjana, N., & Ahmad Rivai. (2007). *Teknologi pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Suherman, E., *et.al.* (2003). Strategi pembelajaran matematika komtemporer. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sukri, Y. F., & Widjajanti, D. B. (2015). Pengaruh pendekatan RME terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa SD melalui pembelajaran tematik-integratif. *Jurnal Prima Edukasia*, 3(2), 227-238.
- Sumarmo, U. (2000). Alternatif pembelajaran matematika dalam menerapkan kurikulum berbasis kompetensi. *Makalah pada Seminar Tingkat Nasional*. FPMIPA UPI Bandung.
- Sumarmo, U. (2003). Daya dan disposisi matematik: Apa, mengapa dan bagaimana dikembangkan pada siswa sekolah dasar dan menengah. *Makalah disajikan pada Seminar Sehari Jurusan matematika ITB*.
- Sungkono, S. (2012). Pengembangan intrumen evaluasi media modul pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 8(2).
- Sungkono, S. (2009). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar modul dalam proses pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 1(1), 1–13.
- Suryatin, S., & Sugiman, S. (2019). Comic book for improving the elementary school students' mathematical problem solving skills and self-confidence. *Jurnal Prima Edukasia*, 7(1), 58-72.

- Susanto, A. (2013). *Teori belajar dan pembelajaran di sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Syah, M. (1997). Psikologi pendidikan dengan pendekatan baru. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Thurston, W. P. (2005). Mathematical education. *arXiv preprint math/0503081*.
- Tomas, S. (1999). Creative problem-solving: An approach to generating ideas. *Hospital materiel management quarterly*, 20(4), 33-45.
- Trees, K. (2013). Effectively teaching diverse student groups: A reflection on teaching and learning strategies. *Australian Journal of Adult Learning*, 53(2), 234–252.
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions: A model of goal and theory description in mathematics education*. Netherlands.
- Umar, W. (2012). Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *Infinity Journal*, 1(1), 1-9.
- Umar, W. (2012). Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *Infinity: Jurnal Ilmiah Program studi matematika STKIP Siliwangi Bandung*. Vol. 1 No. 1 (1-9).
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally (8th ed.)*. New York, NY: Pearson Education.
- 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 Mathematic*. 54(1), 9–35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). Realistic mathematics education. In *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 521-525).
- Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2017). Open-ended tasks in the promotion of classroom communication in mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 287-300.
- Wang, M., Derry, S., & Ge, X. (2017). Guest editorial: fostering deep learning in problem-solving contexts with the support of technology. *Educational Technology & Society*, 20(4), 162–165.
- Widyaningrum, R., Sarwanto, & Karyanto, P. (2013). Pengembangan modul berorientasi POE (predict, observe, explain) berwawasan lingkungan pada materi pencemaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Bioedukasi*, 6(1), 1–18.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan matematika realistik: Suatu alternatif pendekatan*

pembelajaran matematika. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Xenofontos, C., & Andrews, P. (2014). Defining mathematical problems and problem solving: prospective primary teachers' beliefs in Cyprus and England. *Mathematics Education Research Journal*, 26(2), 279-299.
- Yang, E. F., Chang, B., Cheng, H. N., & Chan, T. W. (2016). Improving pupils' mathematical communication abilities through computer-supported reciprocal peer tutoring. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 157.
- Yuanita P, Zulnaldi H, Zakaria E (2018). The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. *PLoS ONE* 13(9): e0204847
- Yulianto, Y., & Sutiarso, S. (2017). Meningkatkan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (Vol. 1, No. 1, pp. 289-295).
- Zakaria, E. (2007). *Trend pengajaran dan pembelajaran matematik*. Kuala Lumpur, Malaysia: PRIN-AD, SDN, BHD.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
Instrumen Penelitian

Lampiran 1a. Angket Analisis Kebutuhan Untuk Siswa

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK SISWA

Identitas

Nama :
Kelas :
Sekolah :

Petunjuk

- Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan cermat.
- Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut kalian paling sesuai atau jika kalian memiliki jawaban sendiri yang berbeda, tuliskan pada tempat yang disediakan.
- Tanyakan jika ada yang tidak kalian mengerti.

Selamat mengerjakan 😊

- Apakah kalian selalu melakukan persiapan sebelum belajar?
 - Ya, mempersiapkan diri
 - Tidak
- Bagaimana suasana belajar di kelas kalian?
 - Menyenangkan
 - Tidak menyenangkan
- Buku apa yang biasa kalian gunakan saat belajar di kelas?
 - Buku siswa
 - Buku mata pelajaran (misalnya IPA, IPS, PKn, Bahasa Indonesia, Matematika)
 - Jawaban lainnya
- Apakah buku yang kalian gunakan menarik?
 - Menarik
 - Tidak menarik
- Apakah setelah kalian menggunakan buku tersebut untuk belajar, kalian menjadi paham terhadap materi pembelajaran?
 - Paham
 - Tidak paham
- Adakah hal-hal yang membuat kalian merasa kesulitan saat belajar menggunakan buku tersebut?
 - Materi sulit dipahami karena asing bagi saya
 - Tampilan buku kurang menarik

- c. Jawaban lainnya
7. Apakah kalian senang menggunakan buku dengan gambar-gambar nyata yang biasa kalian lihat?
 - a. Ya, senang
 - b. Tidak senang
 8. Apakah gambar tersebut, dapat mempermudah kalian belajar?
 - a. Ya, mempermudah belajar
 - b. Tidak sama sekali
 9. Apakah kalian senang menggunakan buku yang berwarna dan menarik?
 - c. Ya, senang
 - d. Tidak senang
 10. Apakah buku yang berwarna dan menarik bagi kalian tersebut dapat mempermudah kalian belajar?
 - a. Ya, mempermudah belajar
 - b. Tidak sama sekali
 11. Apakah menurut kalian pelajaran matematika itu menyenangkan?
 - a. Menyenangkan
 - b. Tidak menyenangkan
 12. Menurut kalian, saat belajar matematika lebih mudah menjawab soal berupa angka atau berupa soal cerita?
 - a. Soal berupa angka
 - b. Soal berupa cerita
 13. Apakah kalian selalu menghafalkan rumus matematika?
 - a. Ya, selalu
 - b. Tidak pernah
 14. Apakah kalian ingin bisa menyelesaikan permasalahan matematika tanpa menghafal rumus?
 - a. Ya, ingin
 - b. Tidak ingin
 15. Bagaimana menurutmu jika kalian belajar berdasarkan permasalahan yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?
 - a. Bersedia dengan senang hati
 - b. Tidak bersedia

Lampiran 1b. Angket Analisis Kebutuhan Untuk Guru

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK GURU

A. Identitas

Nama :
Instansi :

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan guru terhadap modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* dalam memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis.
2. Data yang diperoleh digunakan sebagai analisis kebutuhan dalam studi pendahuluan. Oleh karena itu, mohon Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini dengan melingkari opsi yang sesuai serta menambahkan alasan pada tempat yang sudah disediakan.
3. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, diucapkan terima kasih.

C. Angket

1. Apakah Bapak/Ibu sudah siap dalam pelaksanaan Kurikulum 2013?
 - a. Sudah siap
 - b. Belum siap
2. Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan proses pembelajaran secara tematik integratif atau terpisah secara mata pelajaran?
 - a. Pembelajaran terpisah secara mata pelajaran
 - b. Pembelajaran tematik integratif
3. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai matematika yang menjadi mata pelajaran terpisah dari tema?
 - a. Setuju, karena
.....
 - b. Tidak setuju, karena
.....
4. Apakah Bapak/Ibu selalu membelajarkan matematika dengan pemberian rumus-rumus dan cara singkat dalam menjawab soal?
 - a. Selalu
 - b. Tidak pernah

5. Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu sering menghafal rumus setiap materi matematika?
 - a. Sering
 - b. Tidak pernah
6. Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sejak usia sekolah dasar? Mengapa?
 - a. Penting, karena
 -
 - b. Tidak penting, karena
 -
7. Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?
 - a. Mengalami, karena.....
 -
 - b. Tidak mengalami, karena
 -
8. Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar? Mengapa?
 - a. Penting, karena
 -
 - b. Tidak penting, karena
 -
9. Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?
 - a. Mengalami, karena
 -
 - b. Tidak mengalami, karena
 -

10. Menurut Bapak/Ibu, apakah buku yang digunakan dapat memenuhi kebutuhan siswa untuk belajar khususnya belajar matematika?
- a. Memenuhi, karena
-
- b. Belum memenuhi, karena
-
11. Menurut Bapak/Ibu, apakah penting bagi guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran?
- a. Penting, karena
- b. Tidak penting, karena
12. Apakah Bapak/Ibu pernah membuat modul pembelajaran?
- a. Pernah
- b. Tidak pernah
13. Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat membuat modul?
- a. Mengalami, karena
-
- b. Tidak mengalami, karena
-
14. Apakah Bapak/Ibu membutuhkan contoh aplikatif modul pembelajaran?
- a. Membutuhkan
- b. Tidak membutuhkan
15. Menurut Bapak/Ibu, apakah modul berbasis *realistic mathematics education* (pendekatan matematika realistik) efektif untuk digunakan dalam pembelajaran?
- a. Ya, karena
- b. Tidak, karena

Lampiran 1c. Pedoman Wawancara Siswa

PEDOMAN WAWANCARA SISWA

Identitas

Nama :

Sekolah :

No	Pertanyaan	Catatan
Persiapan belajar		
1	Apa saja yang kalian persiapkan sebelum belajar di sekolah?	
2	Bagaimana kondisi kelasmu saat pembelajaran?	
3	Apakah kamu menyukai pelajaran matematika?	
Kemampuan Pemecahan masalah matematis		
4	Apakah kalian memahami soal matematika yang diberikan dalam bentuk cerita?	
5	Jika kalian diberikan sebuah permasalahan matematika dalam bentuk soal cerita, apakah kalian akan langsung menyebutkan jawabannya? Atau kalian akan menuliskan langkah-langkah menemukan jawaban	
6	Kalian lebih suka menjawab soal matematika dengan jawaban singkat atau	

	dengan langkah jawaban yang runtut dan jelas?	
Kemampuan komunikasi matematis		
7	Apakah kalian suka menghafal rumus matematika?	
8	Kalian lebih mudah memahami soal matematika dalam bentuk angka atau bentuk cerita?	
9	Apakah kalian dapat memberikan penjelasan terhadap jawaban dari soal yang kalian kerjakan?	
Bahan ajar yang digunakan untuk belajar		
10	Apa saja buku yang biasa kalian gunakan di sekolah untuk belajar matematika?	
11	Apakah kalian memahami materi pelajaran dengan bantuan buku tersebut?	
12	Apakah bagi kalian buku tersebut menarik?	
13	Apakah kalian mengalami kesulitan saat belajar menggunakan buku tersebut?	
14	Apakah buku tersebut sudah cukup membantu kalian dalam belajar?	

15	Adakah buku pelajaran lain yang kalian inginkan untuk membantumu dalam memahami materi pembelajaran?	
16	Bagaimana buku yang kalian inginkan untuk dapat membantu memahami materi pembelajaran?	
Modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>		
17	Apakah kalian membutuhkan buku pelajaran lain selain yang kalian gunakan saat ini?	
18	Buku seperti apa yang kalian inginkan?	
19	Apakah kalian menyukai pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari kalian?	
20	Bagaimana menurutmu jika kalian belajar menggunakan buku yang dilengkapi dengan gambar benda-benda yang biasa kalian jumpai dalam kehidupan sehari-hari?	

Lampiran 1d. Pedoman Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA GURU

Identitas

Nama :

Sekolah :

No	Pertanyaan	Catatan
Pembelajaran matematika		
1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai penerapan Kurikulum 2013?	
2	Bagaimana Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan pembelajaran secara tematik atau terpisah secara mata pelajaran?	
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai pemisahan mata pelajaran matematika untuk kelas tinggi dalam Kurikulum 2013?	
4	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika yang sudah dilaksanakan selama ini?	
5	Bagaimana suasana kelas saat berlangsung pembelajaran matematika di kelas Bapak/Ibu?	
6	Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu terlihat antusias belajar matematika?	

7	Bagaimana kendala atau kesulitan yang dialami Bapak/Ibu saat melaksanakan pembelajaran matematika?	
Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa		
8	Bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V secara umum?	
9	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah siswa sejak usia sekolah dasar?	
10	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	
11	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	
Kemampuan komunikasi matematis siswa		
12	Bagaimana kemampuan komunikasi siswa kelas V secara umum?	
13	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi khususnya	

	komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	
14	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	
15	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	
Bahan ajar berupa modul		
16	Menurut Bapak/Ibu, pentingkah bagi seorang guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran? Mengapa?	
17	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menyusun modul pembelajaran?	
18	Bahan ajar seperti apa yang ingin Bapak/Ibu kembangkan?	
19	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala dalam menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran?	
20	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami dalam upaya menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran tersebut dan bagaimana mengatasinya?	

Lampiran 1e. Pedoman Observasi Proses Pembelajaran Kelas V

PEDOMAN OBSERVASI PROSES PEMBELAJARAN KELAS V

Hari/ Tanggal :

Sekolah :

No	Aspek yang Diamati	Ya	Tidak	Catatan
Perencanaan				
1	Guru membuat perangkat pembelajaran			
2	Guru menyiapkan media pembelajaran			
Pelaksanaan				
3	Guru memberikan suatu permasalahan pada siswa			
4	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan solusi atas permasalahan yang diberikan			
5	Guru mengaitkan berbagai pengetahuan yang telah diberikan pada siswa dalam proses memecahkan masalah			
6	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menggunakan berbagai sumber belajar dalam mencari jawaban			
7	Guru melakukan kegiatan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis			
	a. Guru mengarahkan siswa untuk menuangkan pemahaman mereka ke dalam bentuk gambar, grafik, ataupun diagram			
	b. Guru mengarahkan siswa dalam menentukan model matematika dari permasalahan yang disajikan			
	c. Guru mengarahkan siswa untuk memberikan alasan terhadap beberapa solusi dari sebuah permasalahan			
8	Guru melakukan kegiatan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis			
	a. Guru mengarahkan siswa untuk memahami masalah			
	b. Guru membimbing siswa menyusun rencana penyelesaian masalah			

	c. Guru membimbing siswa dalam melakukan rencana penyelesaian masalah			
	d. Guru mengecek kembali apa yang dilakukan siswa			
Evaluasi				
9	Guru melaksanakan evaluasi/penilaian proses pembelajaran secara keseluruhan			
10	Guru melaksanakan evaluasi/penilaian terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis			
11	Guru melaksanakan evaluasi/penilaian terhadap kemampuan komunikasi matematis			
12	Guru memberikan refleksi pembelajaran			
13	Guru menutup proses pembelajaran			

Purbalingga, ...

Observer,

.....

Lampiran 1f. Lembar Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembang : Destyan Nurrul Hidhayah
Judul Modul : Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*
Mata Pelajaran/ Materi : Matematika/ Volume Bangun Ruang
Sasaran Modul : Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V
Evaluator : Dr. Ali Muhtadi, M.Pd
Hari/Tanggal : Selasa/ 19 Maret 2019

A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli media.
2. Evaluasi terdiri dari: aspek fisik, pendahuluan, isi, tugas, rangkuman, dan konsistensi.
3. Jawaban dapat diberikan pada kolom jawaban dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai menurut penilaian dari ahli media.
4. Kriteria penilaian sebagai berikut:
 - 1: Sangat Kurang
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai/Kurang Benar/Kurang Jelas (sesuai pernyataan)
 - 3: Cukup
 - 4: Baik/Sesuai/Benar/Jelas (sesuai pernyataan)
 - 5: Sangat Baik/Sangat Sesuai/Sangat Benar/Sangat Jelas (sesuai pernyataan)
5. Apabila ada saran dari Bapak/Ibu mohon dituliskan pada lembar yang telah disediakan.
6. Berilah tanda *ceklist* (✓) pada kesimpulan umum dari hasil penilaian aspek materi modul berbasis modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini.
7. Atas bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

B. Instrumen

No	Pernyataan	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
	Aspek Fisik						
1	Desain cover depan menarik						
2	Tampilan cover belakang modul menarik						
3	Proporsional layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar)						
4	Kesesuaian tampilan gambar (pemilihan gambar)						
5	Kejelasan judul modul						
6	Kesesuaian ukuran modul pembelajaran						
7	Kesesuaian proporsi warna (keseimbangan warna)						
8	Warna yang digunakan dalam modul kontras, menarik, dan nyaman digunakan untuk belajar						
9	Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal						
10	Kesesuaian pemilihan jenis <i>font</i> (huruf dan angka) untuk siswa kelas V						
11	Kesesuaian pemilihan ukuran <i>font</i> (huruf dan angka) untuk siswa kelas V						
12	Huruf yang digunakan dalam modul terbaca dengan jelas						
13	Tata letak tulisan, simbol, lambang, dan gambar terorganisasi dengan baik						
14	Menggunakan cara pemisah bagian yang berbeda misalnya menggunakan kotak						
15	Ruang spasi/kosong dalam modul memiliki proporsi yang baik						
	Aspek Pendahuluan						
16	Kejelasan petunjuk penggunaan modul						
17	Kejelasan tujuan/kompetensi						
18	Kemudahan dalam persiapan pembelajaran						

19	Kelengkapan komponen pendahuluan yang meliputi judul modul, kompetensi yang akan dicapai, tujuan, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan modul.						
20	Kesesuaian daftar isi dengan halaman						
	Aspek Pemanfaatan						
21	Kemudahan dalam penggunaan modul						
22	Kejelasan dan kesesuaian bahasa yang digunakan (bahasa komunikatif)						
23	Ketersediaan contoh dan ilustrasi untuk memperjelas pemahaman materi						
24	Materi bersifat kontekstual						
25	Memiliki daya tarik dengan warna, gambar/ilustrasi, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb)						
26	Modul menyajikan soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang mengukur tingkat penguasaan materi						
27	Modul dapat digunakan tanpa tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan secara bersamaan dengan media pembelajaran yang lain						
28	Modul memiliki daya adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi terkini						
29	Modul memudahkan pengguna untuk menggunakan, merespon, atau mengaksesnya						
30	Setiap instruksi dalam modul jelas dan seperti mengajak pengguna modul untuk berkomunikasi						
	Aspek Tugas						
31	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes						
32	Keruntutan penyajian soal/tes						

33	Tingkat kesulitan soal/tes						
34	Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan isi materi dalam modul						
35	Ketepatan pemberian <i>feedback</i> atas jawaban siswa						
36	Kemungkinan siswa melakukan <i>self assessment</i>						
37	Ketersediaan pembahasan contoh soal						
38	Ketersediaan kunci jawaban						
	Aspek Rangkuman						
39	Kejelasan rangkuman materi dalam modul						
40	Ketepatan rangkuman modul sebagai materi perulangan						
41	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan						
42	Kesesuaian glosarium/senarai/daftar istilah						
43	Kesesuaian daftar pustaka						
	Aspek Konsistensi						
44	Modul memiliki konsistensi penggunaan jenis dan ukuran huruf						
45	Modul memiliki konsistensi desain yang menarik						
46	Modul memiliki konsistensi jarak spasi yang baik						
47	Modul memiliki konsistensi <i>margins</i> yang baik						
48	Modul memiliki konsistensi format halaman ke halaman yang baik						

C. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Mohon berikan tanda *ceklist* (✓) pada kesimpulan umum dari hasil penilaian modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* di bawah ini.

	Produk layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
	Produk layak uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
	Tidak layak untuk uji coba lapangan

Yogyakarta, ...

Validator,

Dr. Ali Muhtadi, M.Pd

Lampiran 1g. Lembar Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembang : Destyan Nurrul Hidhayah
Judul Modul : Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)*
Mata Pelajaran/ Materi : Matematika/ Volume Bangun Ruang
Sasaran Modul : Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi
Matematis Siswa Kelas V
Evaluator : Dr. Ali Mahmudi, M.Pd
Hari/Tanggal : Rabu/ 20 Maret 2019

A. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi.
2. Evaluasi terdiri dari: aspek pendahuluan, pembelajaran, isi, tugas/evaluasi/penilaian, rangkuman, fasilitasi kemampuan penalaran, dan fasilitasi kemampuan pemecahan masalah.
3. Jawaban dapat diberikan pada kolom jawaban dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang sesuai menurut penilaian dari ahli materi.
4. Kriteria penilaian sebagai berikut:
 - 1: Sangat Kurang
 - 2: Kurang Baik/Kurang Sesuai/Kurang Benar/Kurang Jelas (sesuai pernyataan)
 - 3: Cukup
 - 4: Baik/Sesuai/Benar/Jelas (sesuai pernyataan)
 - 5: Sangat Baik/Sangat Sesuai/Sangat Benar/Sangat Jelas (sesuai pernyataan)
5. Apabila ada saran dari Bapak/Ibu mohon dituliskan pada lembar yang telah disediakan.
6. Berilah tanda *ceklist* (✓) pada kesimpulan umum dari hasil penilaian aspek materi modul berbasis modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini.

7. Atas bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

B. Instrumen

No	Pernyataan	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
	Aspek Pendahuluan						
1	Kejelasan petunjuk penggunaan modul pembelajaran						
2	Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran						
3	Kelengkapan komponen pendahuluan yang meliputi judul modul, kompetensi yang akan dicapai, tujuan, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan modul.						
	Aspek Pembelajaran						
4	Kesesuaian standar kompetensi lulusan dengan kompetensi dasar dalam modul						
5	Kesesuaian kompetensi dasar dengan indikator						
6	Kesesuaian kompetensi dasar dengan materi pembelajaran						
7	Kejelasan judul modul						
8	Kejelasan sasaran pengguna modul						
9	Variasi dalam penyampaian materi pembelajaran dengan menggunakan permasalahan sehari-hari siswa						
10	Ketepatan dalam penjelasan materi teoritis						
11	Ketepatan dalam penjelasan materi praktis						
12	Kemenarikan modul dalam memotivasi siswa belajar						
	Aspek Isi						
13	Cakupan isi/uraian materi (keluasan dan kedalaman materi)						
14	Keruntutan isi/uraian materi (isi materi runtut dan sistematis)						
15	Faktualisasi isi materi pembelajaran						
16	Aktualisasi isi materi pembelajaran						
17	Kebenaran substansi isi materi dalam modul pembelajaran						

18	Kekinian/keterbaruan isi materi dalam modul pembelajaran						
19	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan isi materi sehingga lebih mudah dipahami						
20	Kejelasan dan kecukupan contoh yang disertakan						
21	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan						
22	Kemenarikan isi materi pembelajaran						
23	Isi materi menekankan permasalahan sehari-hari						
	Aspek Tugas/Evaluasi/Penilaian						
24	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes						
25	Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan isi materi						
26	Runtutan soal yang disajikan secara komprehensif						
27	Kesesuaian latihan/tes dengan kompetensi dasar						
28	Tingkat kesulitan soal						
29	Ketepatan pemberian <i>feedback</i> atas jawaban siswa						
	Aspek Rangkuman						
30	Kejelasan rangkuman modul (komprehensif)						
31	Ketepatan rangkuman modul sebagai materi perulangan						
32	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan						
33	Kesesuaian glosarium/senarai/daftar istilah dalam modul						
34	Ketepatan daftar pustaka modul pembelajaran						
	Aspek Fasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis						
35	Materi mengarahkan siswa untuk dapat mengenali masalah dan menyajikannya dalam gambar matematika						
36	Materi mengarahkan siswa untuk dapat menyajikan dugaan atau						

	asumsi mengenai menjelaskan masalah						
37	Materi mengarahkan siswa untuk dapat membuat kesimpulan atau alasan yang tepat mengenai masalah						
	Aspek Fasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis						
38	Kegiatan pembelajaran dalam modul mengarahkan siswa untuk dapat memahami masalah yang diberikan						
39	Kegiatan pembelajaran dalam modul mengarahkan siswa untuk dapat menemukan berbagai alternatif perencanaan penyelesaian masalah dan menerapkannya						
40	Kegiatan pembelajaran dalam modul mengarahkan siswa untuk mengecek kembali apa yang sudah dilakukan untuk memecahkan masalah						

C. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Mohon berikan tanda *ceklist* (✓) pada kesimpulan umum dari hasil penilaian modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* di bawah ini.

	Produk layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
	Produk layak uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
	Tidak layak untuk uji coba lapangan

Yogyakarta, ...

Validator,

Dr. Ali Mahmudi, M.Pd

Lampiran 1h. Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Identitas

Nama :
No. Absen :
Sekolah :

Petunjuk

- a. Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan cermat. Silakan bertanya apabila ada yang tidak kalian pahami.
- b. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut kalian paling sesuai.

Selamat mengerjakan ☺

1. Bagaimana pendapat kalian mengenai modul tersebut?
 - a. Menarik
 - b. Tidak menarik
2. Bagaimana penggunaan modul pembelajaran tersebut bagi kalian?
 - a. Mudah
 - b. Sulit
3. Apakah bagi kalian materi yang ada pada modul tersebut menarik untuk dipelajari?
 - a. Menarik
 - b. Tidak menarik
4. Apakah bagi kalian materi yang ada pada modul tersebut mudah dipahami?
 - a. Mudah
 - b. Sulit
5. Apakah tampilan warna pada modul tersebut menarik?
 - a. Menarik
 - b. Tidak menarik
6. Apakah gambar atau foto (akuarium, lemari, dll) yang terdapat pada modul tersebut menarik bagi kalian?
 - a. Menarik
 - b. Tidak menarik

7. Apakah bahasa yang digunakan pada modul tersebut mudah dipahami?
 - a. Mudah
 - b. Sulit
8. Apakah kuis yang terdapat dalam modul tersebut menantang bagi kalian?
 - a. Menantang
 - b. Tidak menantang
9. Apakah soal latihan dan soal evaluasi yang terdapat dalam modul tersebut menantang bagi kalian?
 - a. Menantang
 - b. Tidak menantang
10. Apakah kalian menjadi semakin aktif ketika belajar menggunakan modul?
 - a. Ya
 - b. Tidak
11. Bagaimana perasaan kalian belajar menggunakan modul tersebut?
 - a. Senang
 - b. Tidak senang
12. Menurut kalian, apakah modul tersebut bagus digunakan untuk pembelajaran?
 - a. Bagus
 - b. Tidak bagus
13. Apakah kalian ingin pembelajaran dengan modul seperti ini sering dilakukan?
 - a. Ya
 - b. Tidak

Lampiran 1i. Angket Respon Guru

ANGKET RESPON GURU PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Identitas Responden

Nama :

Sekolah :

A. Petunjuk Umum

1. Angket respon guru ini bertujuan untuk mengetahui respon Bapak/Ibu setelah menggunakan modul berbasis *realistic mathematics education (RME)*. Pendapat, kritik, dan saran, sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas modul yang dikembangkan.
2. Isi identitas Bapak/Ibu terlebih dahulu pada tempat yang disediakan.
3. Bacalah dengan cermat setiap pertanyaan dalam angket respon guru ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban yang paling sesuai.
4. Silahkan bertanya pada peneliti jika ada hal yang tidak Bapak/Ibu pahami.

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Berilah tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pilihan jawaban Bapak/Ibu.
2. Kriteria penilaian
STS = Sangat Tidak Setuju
TS = Tidak Setuju
S = Setuju
SS = Sangat Setuju
3. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket respon guru ini, diucapkan terima kasih.

C. Aspek Respon Guru

No	Pernyataan	STS	TS	S	SS
Tampilan modul					
1	Teks atau tulisan dalam modul terbaca dengan jelas				
2	Gambar yang disajikan dalam modul jelas dan berwarna				
3	Gambar yang disajikan dalam modul menarik				
4	Gambar yang disajikan dalam modul relevan dengan materi pembelajaran				
5	Teks dan gambar yang ada dalam modul sesuai dengan materi pembelajaran				
Penyajian materi					
6	Materi yang disajikan dalam modul jelas				
7	Materi dalam modul mudah untuk dipahami				
8	Materi yang disajikan dalam modul disusun secara runtut dan sistematis				
9	Kalimat yang digunakan dalam modul jelas dan tidak bertele-tele				
10	Simbol dan lambang yang digunakan dalam modul tercetak jelas				
11	Istilah yang digunakan dalam modul jelas				
12	Contoh-contoh yang terdapat dalam modul sesuai dengan isi materi pembelajaran				
Kebahasaan					
13	Bahasa yang digunakan dalam modul efektif dan efisien				
14	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD				
15	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan karakteristik siswa				
16	Penggunaan tanda baca dalam modul sesuai				
17	Penggunaan istilah dalam modul bersifat komunikatif				
18	Informasi yang disampaikan dalam modul menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				
Manfaat					
19	Modul ini <i>user friendly</i> atau mudah untuk digunakan				
20	Bapak/Ibu tertarik untuk menggunakan modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i> yang dikembangkan				
Jumlah					

D. Saran

Peneliti mengharapkan saran dari Bapak/Ibu untuk meningkatkan kualitas modul berbasis *realistic mathematics education (RME)* ini.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Purbalingga, ...
Responden,

.....
NIP.

Lampiran 1j. Soal Pre Test Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

**SOAL PRETEST
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA**

Identitas siswa

Nama :
Absen :
Sekolah :

Petunjuk

- a. Tuliskan nama, nomor absen, dan sekolah kalian pada tempat yang telah disediakan.
- b. Bacalah soal dengan teliti.
- c. Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
- d. Jika ada yang kurang jelas mengenai maksud soal, silahkan bertanya.
- e. Selamat mengerjakan 😊

Soal

1. Sebuah penampungan air berbentuk kubus memiliki panjang rusuk 90 cm berisi air $\frac{1}{3}$ bagian. Jika Bayu memerlukan 300 liter air untuk mengisi kolam ikan miliknya, cukupkah air dalam penampungan tersebut? Jika tidak, berapa literkah kekurangannya?

Jawab:

.....

2. Dika memiliki sebuah kubus besar dengan volume 8 liter. Kubus tersebut akan digunakan sebagai wadah kubus-kubus kecil yang memiliki panjang rusuk 4 cm. Berapa banyak kubus kecil yang dapat dimasukkan ke dalam kubus besar milik Dika?

Jawab:

.....

3. Roni memiliki kotak kado berbentuk balok, sedangkan Bani memiliki kotak kado berbentuk kubus. Meskipun memiliki bentuk yang berbeda, tetapi kotak kado mereka memiliki volume yang sama besar. Jika panjang rusuk kotak kado milik Bani 12 cm, dan kotak kado milik Roni memiliki ukuran panjang 16 cm dan tinggi 9 cm. Berapakah lebar kotak kado milik Roni?

Jawab:

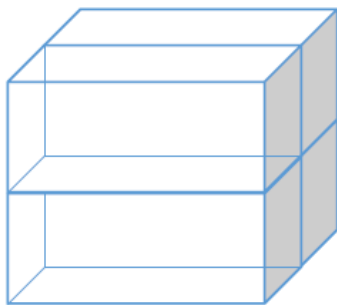
.....

4. Anton memiliki sebuah akuarium berbentuk balok. Air dalam akuarium tersebut merembes, sehingga hanya tersisa $\frac{1}{2}$ bagian, yaitu sebanyak 3000 cm^3 . Untuk menghindari perembesan, Anton akan memasang karet disetiap sisi alas dan tinggi akuariumnya. Jika panjang akuarium 3 kali lebarnya dan tinggi akuarium 2 kali lebarnya, berapa cm karet yang dibutuhkan Anton?

Jawab:

.....

5. Empat kotak perhiasan berukuran sama disusun seperti gambar di bawah ini.



Susunan balok tersebut membentuk sebuah kubus dengan volume 512 cm^3 dan perbandingan panjang: lebar: tinggi kotak perhiasan adalah 2 : 1 : 1. Berapa panjang, lebar, dan tinggi kotak tersebut?

Jawab:

.....

PEDOMAN PENILAIAN SOAL PRE TEST
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Kunci Jawaban

- 1. Diketahui:** Penampungan air berbentuk kubus

Panjang rusuk 90 cm

Isi air $\frac{1}{3}$ bagian

Bayu membutuhkan 300 liter air

Ditanya : Cukupkah air dalam penampungan?

Jika tidak, berapa kekurangannya?

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume Kubus} &= r \times r \times r \\ &= 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \\ &= 729.000 \text{ cm}^3 \\ &= 729 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isi air} &= \frac{1}{3} \text{ bagian} \\ &= \frac{1}{3} \times \text{Volume Kubus} \\ &= \frac{1}{3} \times 729 \text{ liter} \\ &= 243 \text{ liter}\end{aligned}$$

Bayu membutuhkan 300 liter, jadi air dalam penampungan tidak cukup.

$$\begin{aligned}\text{Kekurangan} &= 300 \text{ liter} - 243 \text{ liter} \\ &= 57 \text{ liter}\end{aligned}$$

Jadi, air dalam penampungan tidak cukup dan kekurangannya sebanyak 57 liter.

- 2. Diketahui** : Kubus besar, volume 8 liter = 8.000 cm^3

Kubus kecil, panjang rusuk 4 cm

Ditanya : Berapa kubus kecil yang dapat dimasukkan dalam kubus besar?

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume kubus kecil} &= r \times r \times r \\ &= 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \\ &= 64 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\text{Banyak kubus kecil} = \frac{\text{Volume kubus besar}}{\text{Volume kubus kecil}}$$

$$= \frac{8.000}{64}$$

$$= 125 \text{ buah}$$

Jadi, banyak kubus kecil yang dapat dimasukkan dalam kubus besar adalah 125 buah.

3. Diketahui : Kotak kado Roni (Balok), $p = 16 \text{ cm}$, $t = 9 \text{ cm}$

Kotak kado Bani (Kubus), $r = 12 \text{ cm}$

$V \text{ Kotak kado Roni} = V \text{ Kotak kado Bani}$

Ditanya : Berapa lebar akuarium Roni?

Jawab :

$V \text{ Kotak kado Roni} = V \text{ Kotak kado Bani}$

$$p \times \ell \times t = r \times r \times r$$

$$16 \text{ cm} \times \ell \times 9 \text{ cm} = 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$$

$$144 \times \ell = 1.728$$

$$\ell = \frac{1.728}{144}$$

$$\ell = 12 \text{ cm}$$

Jadi, lebar kotak kado milik Roni adalah 12 cm.

4. Diketahui : Akuarium berbentuk balok

Berisi air $\frac{1}{2}$ bagian = 3.000 cm^3

$$V = 2 \times 3.000 \text{ cm}^3$$

$$= 6.000 \text{ cm}^3$$

$$p = 3 \times \ell$$

$$t = 2 \times \ell$$

dipasang karet disetiap sisi alas ($2 \times p$ dan $2 \times \ell$) dan tinggi ($4 \times t$)

Ditanya : Berapa cm panjang karet yang di butuhkan?

Jawab :

$$V \text{ balok} = p \times \ell \times t$$

$$6.000 \text{ cm}^3 = (3 \times \ell) \times \ell \times (2 \times \ell)$$

$$6.000 \text{ cm}^3 = 6 \times \ell^3$$

$$\ell^3 = \frac{6.000}{6}$$

$$= 1.000$$

$$\ell = \sqrt[3]{1.000}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 p &= 3 \times \ell \\
 &= 3 \times 10 \text{ cm} \\
 &= 30 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= 2 \times \ell \\
 &= 2 \times 10 \text{ cm} \\
 &= 20 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Karet yang dibutuhkan} &= \text{sisi alas} + \text{tinggi} \\
 &= (2 \times p) + (2 \times \ell) + (4 \times t) \\
 &= (2 \times 30) + (2 \times 10) + (4 \times 20) \\
 &= 60 + 20 + 80 \\
 &= 160 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, panjang karet yang dibutuhkan adalah 160 cm.

5. **Diketahui** : Empat kotak perhiasan membentuk sebuah kubus

Volume kubus 512 cm^3

perbandingan $p : \ell : t$ kotak perhiasan = $2 : 1 : 1 \rightarrow 2\ell : \ell : \ell$

Ditanya : Berapa panjang, lebar, dan tinggi kotak perhiasan?

Jawab :

$$\begin{aligned}
 V_{\text{kubus}} &= 4 \times V_{\text{balok}} \\
 512 \text{ cm}^3 &= 4 \times p \times \ell \times t \\
 512 \text{ cm}^3 &= 4 \times 2\ell \times \ell \times \ell \\
 512 \text{ cm}^3 &= 8\ell^3 \\
 \ell^3 &= \frac{512}{8} \\
 \ell^3 &= 64 \\
 \ell &= \sqrt[3]{64} \\
 \ell &= 4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p &= 2\ell \\
 &= 2 \times 4 \text{ cm} \\
 &= 8 \text{ cm} \\
 \ell &= 4 \text{ cm} \\
 t &= \ell \\
 &= 4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, kotak perhiasan tersebut memiliki ukuran panjang 8 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 4 cm.

Pedoman Penilaian

No. Soal	Aspek	Kriteria Jawaban	Skor
1 - 5	Diketahui dan ditanya	Siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai soal dengan benar	3
		Siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai soal hampir benar	2
		Siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai soal dengan salah satu benar	1
		Siswa tidak menuliskan diketahui dan ditanya	0
	Rumus dan perhitungan	Siswa mampu menuliskan rumus dan mensubstitusikan nilai yang diketahui dengan tepat dan benar	3
		Siswa mampu menuliskan rumus dan mensubstitusikan nilai yang diketahui dengan tepat dan hampir benar	2
		Siswa mampu menuliskan rumus dan mensubstitusikan nilai yang diketahui dengan kurang tepat dan benar	1
		Siswa tidak menuliskan atau menuliskan rumus dan mensubstitusikan nilai yang diketahui dengan salah	0
	Penyelesaian	Siswa mampu mengerjakan penyelesaian dengan tepat	3
		Siswa mampu mengerjakan penyelesaian hampir tepat	2
		Siswa mampu mengerjakan penyelesaian tetapi tidak tepat	1
		Siswa tidak mengerjakan penyelesaian	0
	Simpulan	Siswa mampu menuliskan simpulan dengan tepat	3
		Siswa mampu menuliskan simpulan hampir tepat	2
		Siswa menuliskan simpulan tetapi tidak tepat	1
		Siswa tidak menuliskan simpulan	0

Lampiran 1k. Soal Post Test Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

**SOAL POST TEST
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA**

Identitas siswa

Nama :
Absen :
Sekolah :

Petunjuk

- a. Tuliskan nama, nomor absen, dan sekolah kalian pada tempat yang telah disediakan.
- b. Bacalah soal dengan teliti.
- c. Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
- d. Jika ada yang kurang jelas mengenai maksud soal, silahkan bertanya.
- e. Selamat mengerjakan 😊

Soal

1. Sebuah penampungan air berbentuk kubus memiliki panjang rusuk 90 cm berisi air $\frac{1}{3}$ bagian. Jika Bayu memerlukan 300 liter air untuk mengisi kolam ikan miliknya, cukupkah air dalam penampungan tersebut? Jika tidak, berapa literkah kekurangannya?

Jawab:

.....

2. Dika memiliki sebuah kubus besar dengan volume 8 liter. Kubus tersebut akan digunakan sebagai wadah kubus-kubus kecil yang memiliki panjang rusuk 4 cm. Berapa banyak kubus kecil yang dapat dimasukkan ke dalam kubus besar milik Dika?

Jawab:

.....

3. Roni memiliki kotak kado berbentuk balok, sedangkan Bani memiliki kotak kado berbentuk kubus. Meskipun memiliki bentuk yang berbeda, tetapi kotak kado mereka memiliki volume yang sama besar. Jika panjang rusuk kotak kado milik Bani 12 cm, dan kotak kado milik Roni memiliki ukuran panjang 16 cm dan tinggi 9 cm. Berapakah lebar kotak kado milik Roni?

Jawab:

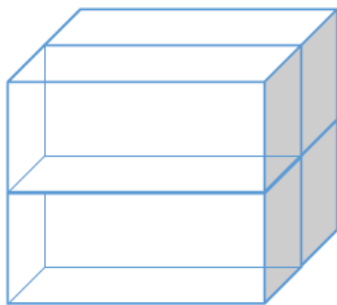
.....

4. Anton memiliki sebuah akuarium berbentuk balok. Air dalam akuarium tersebut merembes, sehingga hanya tersisa $\frac{1}{2}$ bagian, yaitu sebanyak 3000 cm^3 . Untuk menghindari perembesan, Anton akan memasang karet di setiap sisi alas dan tinggi akuariumnya. Jika panjang akuarium 3 kali lebarnya dan tinggi akuarium 2 kali lebarnya, berapa cm karet yang dibutuhkan Anton?

Jawab:

.....

5. Empat buah kotak perhiasan berukuran sama disusun seperti gambar di bawah ini.



Susunan kotak perhiasan tersebut membentuk sebuah kubus dengan volume 512 cm^3 dan perbandingan panjang: lebar: tinggi kotak perhiasan adalah 2 : 1 : 1. Berapa panjang, lebar, dan tinggi kotak tersebut?

Jawab:

.....

PEDOMAN PENILAIAN SOAL POST TEST
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Kunci Jawaban

- 1. Diketahui:** Penampungan air berbentuk kubus

Panjang rusuk 90 cm

Isi air $\frac{1}{3}$ bagian

Bayu membutuhkan 300 liter air

Ditanya : Cukupkah air dalam penampungan?

Jika tidak, berapa kekurangannya?

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume Kubus} &= r \times r \times r \\ &= 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \\ &= 729.000 \text{ cm}^3 \\ &= 729 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isi air} &= \frac{1}{3} \text{ bagian} \\ &= \frac{1}{3} \times \text{Volume Kubus} \\ &= \frac{1}{3} \times 729 \text{ liter} \\ &= 243 \text{ liter}\end{aligned}$$

Bayu membutuhkan 300 liter, jadi air dalam penampungan tidak cukup.

$$\begin{aligned}\text{Kekurangan} &= 300 \text{ liter} - 243 \text{ liter} \\ &= 57 \text{ liter}\end{aligned}$$

Jadi, air dalam penampungan tidak cukup dan kekurangannya sebanyak 57 liter.

- 2. Diketahui** : Kubus besar, volume 8 liter = 8.000 cm^3

Kubus kecil, panjang rusuk 4 cm

Ditanya : Berapa kubus kecil yang dapat dimasukkan dalam kubus besar?

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume kubus kecil} &= r \times r \times r \\ &= 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \\ &= 64 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak kubus kecil} &= \frac{\text{Volume kubus besar}}{\text{Volume kubus kecil}} \\
 &= \frac{8.000}{64} \\
 &= 125 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Jadi, banyak kubus kecil yang dapat dimasukkan dalam kubus besar adalah 125 buah.

- 3. Diketahui** : Kotak kado Roni (Balok), $p = 16 \text{ cm}$, $t = 9 \text{ cm}$
 Kotak kado Bani (Kubus), $r = 12 \text{ cm}$
 $V \text{ Kotak kado Roni} = V \text{ Kotak kado Bani}$

Ditanya : Berapa lebar akuarium Roni?

Jawab :

$$\begin{aligned}
 V \text{ Kotak kado Roni} &= V \text{ Kotak kado Bani} \\
 p \times \ell \times t &= r \times r \times r \\
 16 \text{ cm} \times \ell \times 9 \text{ cm} &= 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \\
 144 \times \ell &= 1.728 \\
 \ell &= \frac{1.728}{144} \\
 \ell &= 12 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, lebar kotak kado milik Roni adalah 12 cm.

- 4. Diketahui** : Akuarium berbentuk balok

$$\text{Berisi air } \frac{1}{2} \text{ bagian} = 3.000 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned}
 V &= 2 \times 3.000 \text{ cm}^3 \\
 &= 6.000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$p = 3 \times \ell$$

$$t = 2 \times \ell$$

dipasang karet disetiap sisi alas ($2 \times p$ dan $2 \times \ell$) dan tinggi ($4 \times t$)

Ditanya : Berapa cm panjang karet yang di butuhkan?

Jawab :

$$\begin{aligned}
 V \text{ balok} &= p \times \ell \times t \\
 6.000 \text{ cm}^3 &= (3 \times \ell) \times \ell \times (2 \times \ell) \\
 6.000 \text{ cm}^3 &= 6 \times \ell^3 \\
 \ell^3 &= \frac{6.000}{6} \\
 &= 1.000 \\
 \ell &= \sqrt[3]{1.000}
 \end{aligned}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} p &= 3 \times \ell \\ &= 3 \times 10 \text{ cm} \\ &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= 2 \times \ell \\ &= 2 \times 10 \text{ cm} \\ &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Karet yang dibutuhkan} &= \text{sisi alas} + \text{tinggi} \\ &= (2 \times p) + (2 \times \ell) + (4 \times t) \\ &= (2 \times 30) + (2 \times 10) + (4 \times 20) \\ &= 60 + 20 + 80 \\ &= 160 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, panjang karet yang dibutuhkan adalah 160 cm.

5. **Diketahui :** Empat kotak perhiasan membentuk sebuah kubus

$$\text{Volume kubus } 512 \text{ cm}^3$$

$$\text{perbandingan } p : \ell : t \text{ kotak perhiasan} = 2 : 1 : 1 \rightarrow 2\ell : \ell : \ell$$

Ditanya : Berapa panjang, lebar, dan tinggi kotak perhiasan?

Jawab :

$$\begin{aligned} V_{\text{kubus}} &= 4 \times V_{\text{balok}} \\ 512 \text{ cm}^3 &= 4 \times p \times \ell \times t \\ 512 \text{ cm}^3 &= 4 \times 2\ell \times \ell \times \ell \\ 512 \text{ cm}^3 &= 8\ell^3 \\ \ell^3 &= \frac{512}{8} \\ \ell^3 &= 64 \\ \ell &= \sqrt[3]{64} \\ \ell &= 4 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p &= 2\ell \\ &= 2 \times 4 \text{ cm} \\ &= 8 \text{ cm} \\ \ell &= 4 \text{ cm} \\ t &= \ell \\ &= 4 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, kotak perhiasan tersebut memiliki ukuran panjang 8 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 4 cm.

Pedoman Penilaian

No. Soal	Aspek	Kriteria Jawaban	Skor
1 - 5	Diketahui dan ditanya	Siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai soal dengan benar	3
		Siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai soal hampir benar	2
		Siswa mampu menuliskan unsur diketahui dan ditanya sesuai soal dengan salah satu benar	1
		Siswa tidak menuliskan diketahui dan ditanya	0
	Rumus dan perhitungan	Siswa mampu menuliskan rumus dan perhitungan dengan tepat dan benar	3
		Siswa mampu menuliskan rumus dan perhitungan dengan tepat dan hampir benar	2
		Siswa mampu menuliskan rumus dan perhitungan dengan kurang tepat dan benar	1
		Siswa tidak menuliskan atau menuliskan rumus dan perhitungan dengan salah	0
	Penyelesaian	Siswa mampu mengerjakan penyelesaian dengan tepat	3
		Siswa mampu mengerjakan penyelesaian hampir tepat	2
		Siswa mampu mengerjakan penyelesaian tetapi tidak tepat	1
		Siswa tidak mengerjakan penyelesaian	0
	Simpulan	Siswa mampu menuliskan simpulan dengan tepat	3
		Siswa mampu menuliskan simpulan hampir tepat	2
		Siswa menuliskan simpulan tetapi tidak tepat	1
		Siswa tidak menuliskan simpulan	0

Lampiran 11. Soal *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**SOAL PRETEST
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Identitas siswa

Nama :
Absen :
Sekolah :

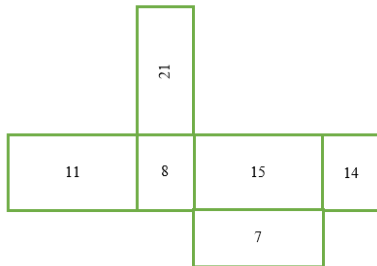
Petunjuk

- a. Tuliskan nama, nomor absen, dan sekolah kalian pada tempat yang telah disediakan.
- b. Bacalah soal dengan teliti.
- c. Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
- d. Jika ada yang kurang jelas mengenai maksud soal, silahkan bertanya.
- e. Selamat mengerjakan 😊

Soal

1. Santi memiliki sebuah cokelat berbentuk balok. Cokelat tersebut dibungkus kardus dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 3 cm. Kemudian Santi membuka bungkus cokelat tersebut sehingga membentuk sebuah jaring-jaring. Gambarlah sebuah jaring-jaring yang mungkin terbentuk dari bungkus cokelat milik Santi.
2. Dodi mendapat tugas sekolah untuk membuat dadu dari kertas. Dadu tersebut berukuran 3 cm. Bantulah Dodi membuat dadu tersebut dengan menggambarkan jaring-jaring yang memungkinkan untuk dibentuk dadu. Gambarlah beserta angka yang ada pada dadu dengan sisi yang berhadapan berjumlah 7

3.



Perhatikan gambar jaring-jaring di atas.

Jika sisi dengan angka 15 menjadi alas, tulislah pasangan sisi yang lain kemudian jumlahkan.

4. Dewi mempunyai balok mainan sebanyak 30 buah. Balok tersebut memiliki ukuran panjang 10 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 5 cm. Balok tersebut akan dimasukkan ke dalam sebuah kotak berbentuk kubus. Kotak tersebut memiliki ukuran panjang 20 cm. Dapatkah semua balok mainan Dewi masuk dalam kotak kubus? Kemukakan alasanmu.
5. Sebuah penampungan air akan dibersihkan, sehingga air sebanyak 120 liter di dalamnya dipindahkan ke wadah lain. Wadah kubus dengan panjang rusuk 50 cm dan wadah balok dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 35 cm, dan tinggi 30 cm. Menurut kamu, wadah manakah yang dapat menampung seluruh air dalam penampungan? Kemukakan alasanmu.

**PEDOMAN PENILAIAN SOAL PRE TEST
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

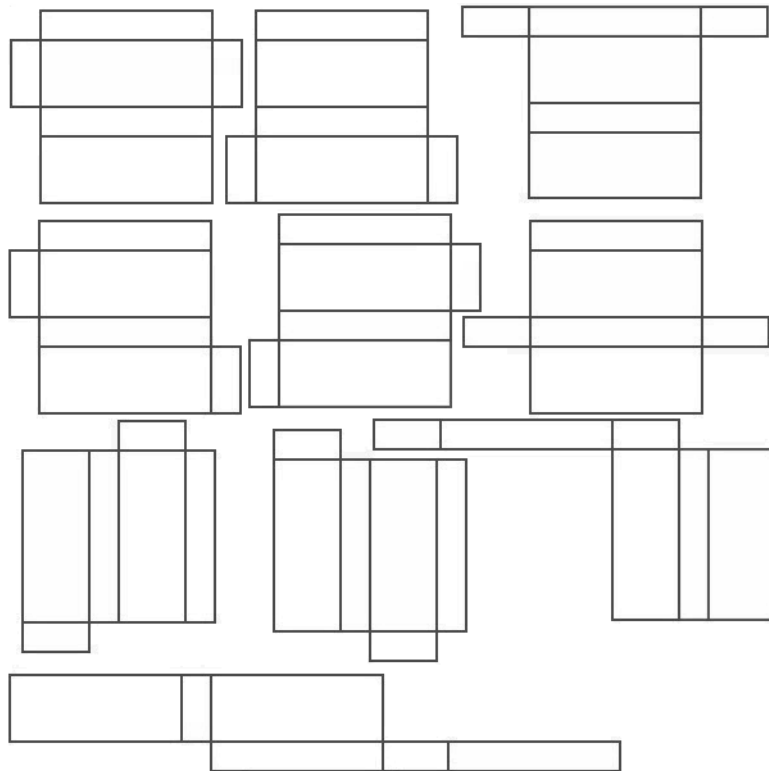
Kunci Jawaban

1. Gambar salah satu jaring-jaring balok dengan ukuran yang tepat.

Panjang 8 cm

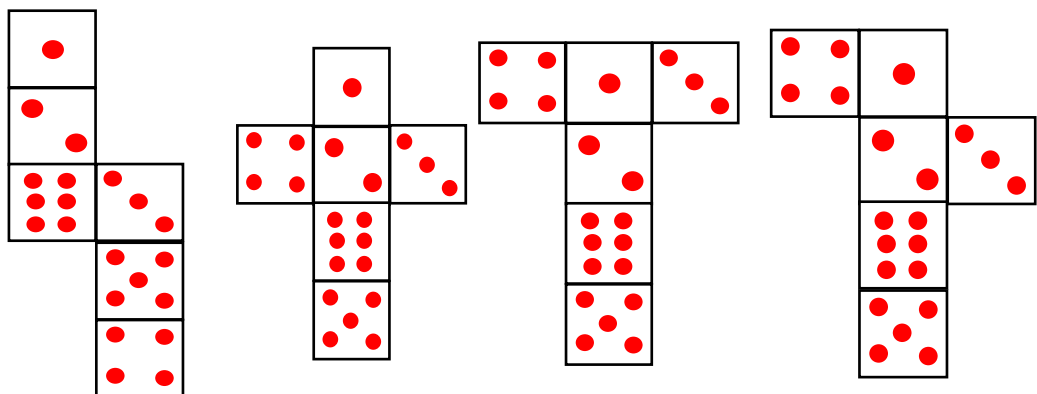
Lebar 5 cm

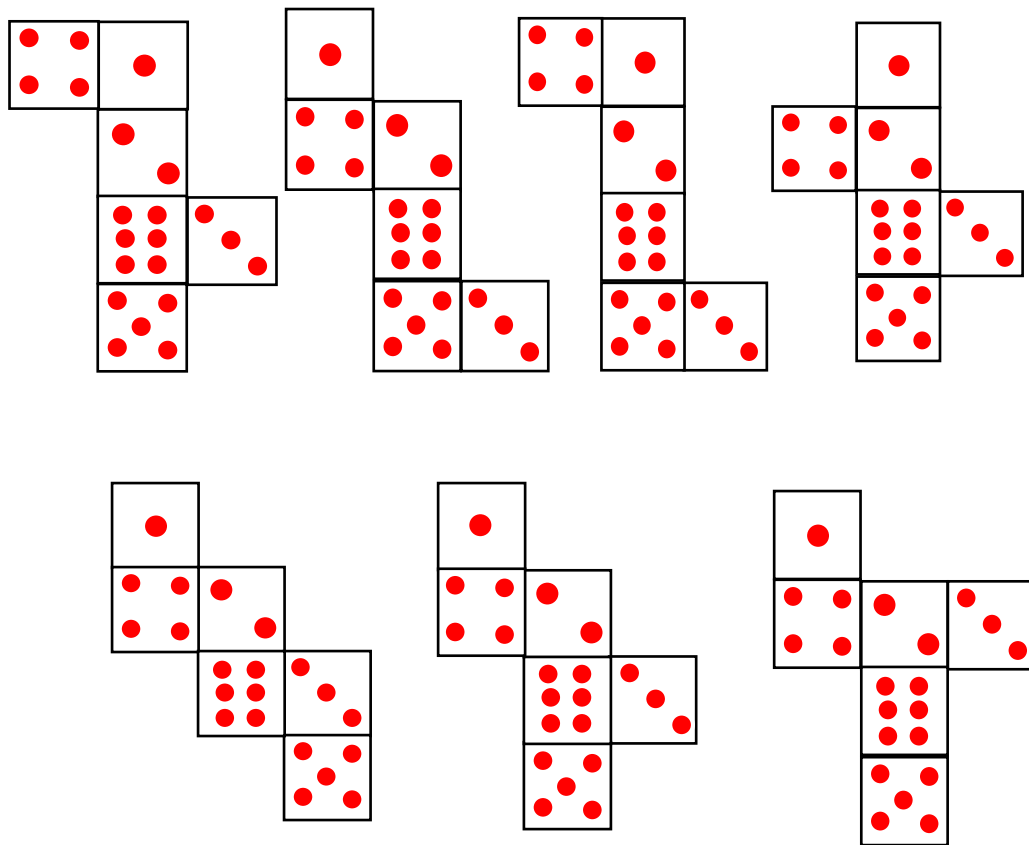
Tinggi 3 cm



2. Gambar salah satu jaring-jaring kubus dengan ukuran yang tepat.

Panjang rusuk 3 cm





$$\begin{aligned}
 3. \quad 15+11 &= 26 \\
 14+8 &= 22 \\
 21+7 &= 28
 \end{aligned}$$

4. Diketahui = Balok dengan ukuran 10 cm x 5 cm x 5 cm
 Sebanyak 30 buah
 Kubus dengan rusuk 20 cm

Ditanya = Dapatkah semua balok masuk dalam kubus?
 Mengapa?

Jawab =

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Balok} &= p \times l \times t \\
 &= 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \\
 &= 250 \text{ cm}^3 \\
 \text{Volume Kubus} &= \text{rusuk}^3 \\
 &= (20 \text{ cm})^3 \\
 &= 8.000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Balok yang dapat dimasukkan} = \frac{\text{Volume Kubus}}{\text{Volume Balok}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8.000}{250} \\
 &= 32
 \end{aligned}$$

Balok yang ada 30 dan yang dapat dimasukkan dalam kubus sebanyak 32.

Jadi, seluruh balok tersebut dapat dimasukkan dalam kubus karena kubus tersebut dapat menampung balok sebanyak 32 buah.

5. Diketahui = kubus dengan rusuk 50 cm
 balok dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 35 cm, tinggi 30 cm
 air 120 liter

Ditanya = Manakah yang berisi air lebih banyak?
 Mengapa?

Jawab =

Volume Kubus	$= \text{rusuk}^3$ $= (50 \text{ cm})^3$ $= 125.000 \text{ cm}^3$ $= 125 \text{ liter}$
Volume Balok	$= p \times l \times t$ $= 100 \text{ cm} \times 35 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ $= 105.000 \text{ cm}^3$ $= 105 \text{ liter}$

Jadi, yang dapat menampung air dari penampungan sebanyak 120 liter adalah wadah kubus karena volumenya lebih besar dibandingkan air dalam penampungan.

Pedoman Penilaian

Nomor Soal	Aspek	Indikator	Skor
1	<i>Drawing</i> (menggambar)	Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
2	<i>Drawing</i> (menggambar)	Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
3	<i>Mathematical expression</i> (ekspresi matematis)	Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
4	<i>Writing</i> (menulis)	Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar dan lengkap.	4

		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
5	<i>Writing</i> (menulis)	Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0

Lampiran 1m. Soal Post Test Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**SOAL POST TEST
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Identitas siswa

Nama :
Absen :
Sekolah :

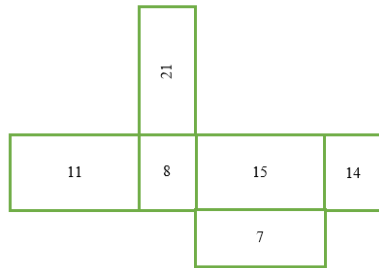
Petunjuk

- a. Tuliskan nama, nomor absen, dan sekolah kalian pada tempat yang telah disediakan.
- b. Bacalah soal dengan teliti.
- c. Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
- d. Jika ada yang kurang jelas mengenai maksud soal, silahkan bertanya.
- e. Selamat mengerjakan 😊

Soal

1. Santi memiliki sebuah cokelat berbentuk balok. Cokelat tersebut dibungkus kardus dengan ukuran panjang 8 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 3 cm. Kemudian Santi membuka bungkus cokelat tersebut sehingga membentuk sebuah jaring-jaring. Gambarlah sebuah jaring-jaring yang mungkin terbentuk dari bungkus cokelat milik Santi.
2. Dodi mendapat tugas sekolah untuk membuat dadu dari kertas. Dadu tersebut berukuran 3 cm. Bantulah Dodi membuat dadu tersebut dengan menggambarkan jaring-jaring yang memungkinkan untuk dibentuk dadu. Gambarlah beserta angka yang ada pada dadu dengan sisi yang berhadapan berjumlah 7.

3.



Perhatikan gambar jaring-jaring di atas.

Jika sisi dengan angka 15 menjadi alas, tuliskan pasangan sisi yang lain kemudian jumlahkan.

4. Dewi mempunyai balok mainan sebanyak 30 buah. Balok tersebut memiliki ukuran panjang 10 cm, lebar 5 cm, dan tinggi 5 cm. Balok tersebut akan dimasukkan ke dalam sebuah kotak berbentuk kubus. Kotak tersebut memiliki ukuran panjang 20 cm. Dapatkah semua balok mainan Dewi masuk dalam kotak kubus? Kemukakan alasanmu.
5. Sebuah penampungan air akan dibersihkan, sehingga air sebanyak 120 liter di dalamnya dipindahkan ke wadah lain. Wadah kubus dengan panjang rusuk 50 cm dan wadah balok dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 35 cm, dan tinggi 30 cm. Menurut kamu, wadah manakah yang dapat menampung seluruh air dalam penampungan? Kemukakan alasanmu.

PEDOMAN PENILAIAN SOAL POST TEST
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

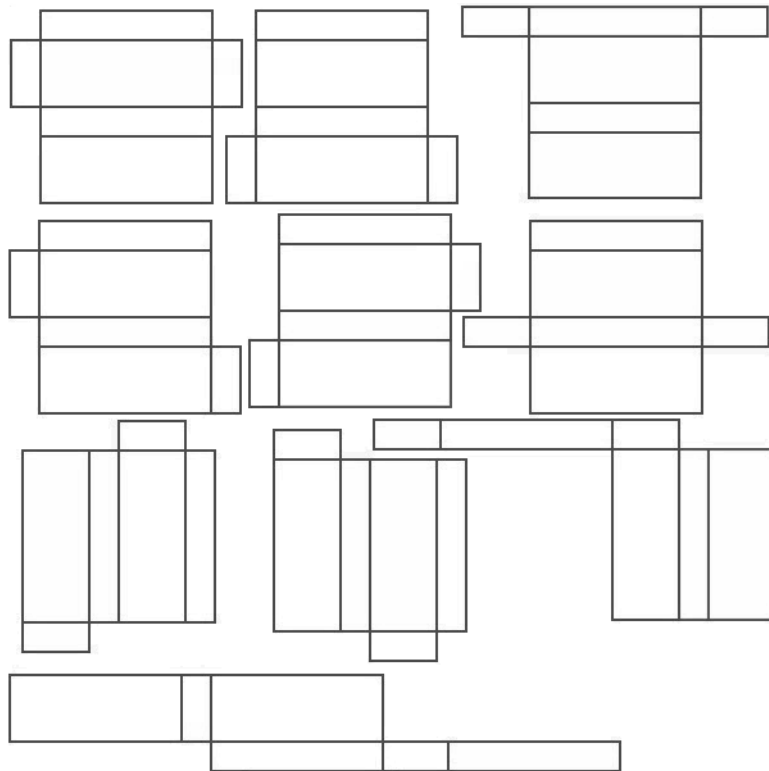
Kunci Jawaban

1. Gambar salah satu jaring-jaring balok dengan ukuran yang tepat.

Panjang 8 cm

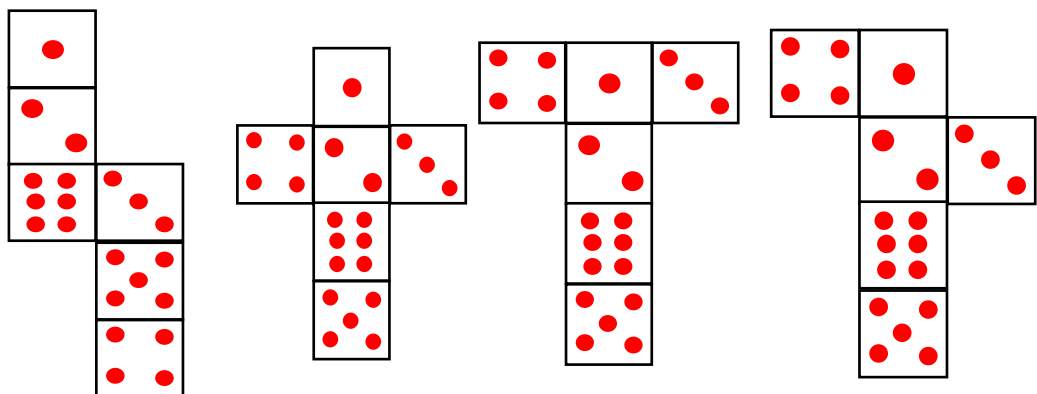
Lebar 5 cm

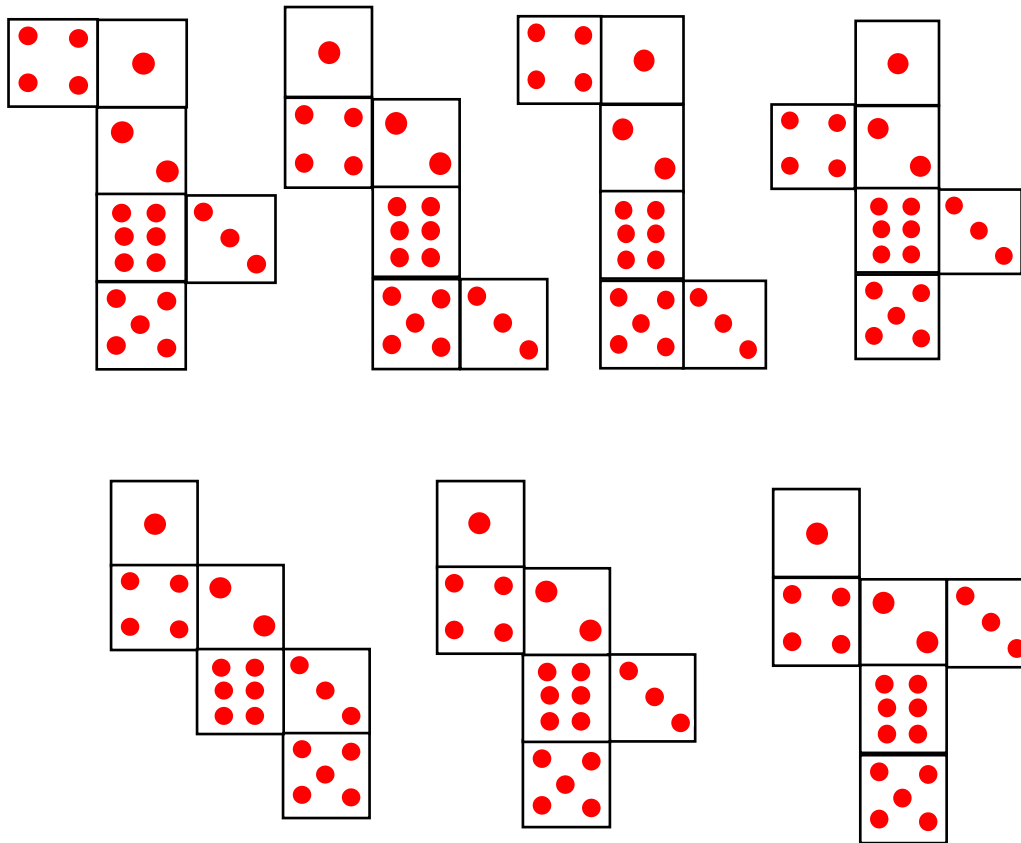
Tinggi 3 cm



2. Gambar salah satu jaring-jaring kubus dengan ukuran yang tepat.

Panjang rusuk 3 cm





3. $15+11 = 26$
 $14+8 = 22$
 $21+7 = 28$

4. Diketahui = Balok dengan ukuran 10 cm x 5 cm x 5 cm
 Sebanyak 30 buah
 Kubus dengan rusuk 20 cm

Ditanya = Dapatkah semua balok masuk dalam kubus?
 Mengapa?

Jawab =

Volume Balok $= p \times l \times t$
 $= 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$
 $= 250 \text{ cm}^3$
 Volume Kubus $= \text{rusuk}^3$
 $= (20 \text{ cm})^3$
 $= 8.000 \text{ cm}^3$

Balok yang dapat dimasukkan $= \frac{\text{Volume Kubus}}{\text{Volume Balok}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8.000}{250} \\
 &= 32
 \end{aligned}$$

Balok yang ada 30 dan yang dapat dimasukkan dalam kubus sebanyak 32.

Jadi, seluruh balok tersebut dapat dimasukkan dalam kubus karena kubus tersebut dapat menampung balok sebanyak 32 buah.

5. Diketahui = kubus dengan rusuk 50 cm
 balok dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 35 cm, tinggi 30 cm
 air 120 liter

Ditanya = Manakah yang dapat menampung air lebih banyak?
 Mengapa?

Jawab =

Volume Kubus	= rusuk ³
	= (50 cm) ³
	= 125.000 cm ³
	= 125 liter
Volume Balok	= p x l x t
	= 100 cm x 35 cm x 30 cm
	= 105.000 cm ³
	= 105 liter

Jadi, yang dapat menampung air dari penampungan sebanyak 120 liter adalah wadah kubus karena volumenya lebih besar dibandingkan air dalam penampungan.

Pedoman Penilaian

Nomor Soal	Aspek	Indikator	Skor
1	<i>Drawing</i> (menggambar)	Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
2	<i>Drawing</i> (menggambar)	Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam bentuk gambar tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
3	<i>Mathematical expression</i> (ekspresi matematis)	Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol/bahasa matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
4	<i>Writing</i> (menulis)	Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar dan lengkap.	4

		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0
5	<i>Writing</i> (menulis)	Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar dan lengkap.	4
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan benar tetapi tidak lengkap.	3
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika dengan lengkap tetapi tidak benar.	2
		Siswa mampu memberikan penjelasan dan alasan terhadap suatu permasalahan matematika tetapi tidak benar dan tidak lengkap.	1
		Tidak menjawab	0

LAMPIRAN 2
Data Hasil Validasi

Lampiran 2a. Hasil Validitas Instrumen Tes

Validitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis

No	Nama	X (instrumen)	Y (kriteria)
1	Abdul Aziz	63	60
2	Adin Budi Prasetyo	60	63
3	Arsya Ditya Permana	63	60
4	Azzahra Putri Pertiwi	60	55
5	Fadha Alifah	65	60
6	Hamam Aflahal	50	50
7	Iqbal Fathoni	45	50
8	Khairunnisa	35	40
9	Muhammad Dzaky	70	65
10	Nadin Amalia	45	40
11	Nanda Putra	80	70
12	Nurrul Latifa	55	50
13	Rizki Fatimah	55	50
14	Zahra Sabiha Pratama	55	50
15	Aisyah Fitriani	55	45
16	Amira Indah Savara	60	55
17	Arinda Zahra Meilani	50	55
18	Bintang Pangestu	60	55
19	Fandika	55	50
20	Halim Akbar Mumtaza	70	65
21	Hasna Mayesa Asifa	70	65
22	Indira Maharani	80	70
23	Lukman Al Azzam	60	55
24	Lutfia Anggraeni	45	40
25	M. Naufal Hidayat	70	65
26	Mikhayla Salsa Ramadhar	30	30
27	Muhammad Imron	45	40
28	Putri Alya Izzaty	70	65
29	Syakilla Arsyia Pradani	60	55
30	Zaviq Rohman	55	60
Jumlah		1737	1633
Koefisien Korelasi		0,936	0,936
Kriteria		Tinggi	

Validitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis

No	Nama	X (instrumen)	Y (kriteria)
1	Abdul Aziz	90	80
2	Adin Budi Prasetyo	85	75
3	Arsya Ditya Permana	90	75
4	Azzahra Putri Pertiwi	85	55
5	Fadha Alifah	95	75
6	Hamam Aflahal	80	55
7	Iqbal Fathoni	60	55
8	Khairunnisa	80	65
9	Muhammad Dzaky	95	70
10	Nadin Amalia	60	55
11	Nanda Putra	70	75
12	Nurrul Latifa	75	55
13	Rizki Fatimah	75	60
14	Zahra Sabiha Pratama	80	55
15	Aisyah Fitriani	75	50
16	Amira Indah Savara	85	65
17	Arinda Zahra Meilani	65	60
18	Bintang Pangestu	85	60
19	Fandika	75	55
20	Halim Akbar Mumtaza	85	70
21	Hasna Mayesa Asifa	90	80
22	Indira Maharani	80	75
23	Lukman Al Azzam	85	60
24	Lutfia Anggraeni	65	50
25	M. Naufal Hidayat	85	70
26	Mikhayla Salsa Ramadhar	40	40
27	Muhammad Imron	65	45
28	Putri Alya Izzaty	85	70
29	Syakilla Arsyia Pradani	90	80
30	Zaviq Rohman	80	65
Jumlah		2355	1900
Koefisien Korelasi		0,735	0,735
Kriteria		Sedang	

Lampiran 2b. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.891	5

Reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.891	5

Lampiran 2c. Validasi Ahli Media



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 : Dr. Ali Muhtadi, M.Pd.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen S2 Teknologi Pembelajaran PPs UNY
Instansi Asal : TP FIP UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar dari mahasiswa:

Nama : Destyan Nurrul Hidayah
Program Studi : Pendidikan Dasar
NIM : 17712251033

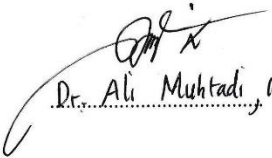
(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Cermati kembali beberapa kata yang masih salah ketik, agar dibetulkan
2. Tulislah dengan menggunakan spasi yang konsisten.
3. Berikan contoh soal yang kompleks dan cara memecahkannya.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, ... Maret 2019

Validator,


Dr. Ali Muhtadi, M.Pd.

*) coret yang tidak perlu

Rekapitulasi Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media

No	Pernyataan	Skor
Aspek Fisik		
1	Desain cover depan menarik	5
2	Tampilan cover belakang modul menarik	5
3	Proporsional layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar)	5
4	Kesesuaian tampilan gambar (pemilihan gambar)	4
5	Kejelasan judul modul	5
6	Kesesuaian ukuran modul pembelajaran	5
7	Kesesuaian proporsi warna (keseimbangan warna)	5
8	Warna yang digunakan dalam modul kontras, menarik, dan nyaman digunakan untuk belajar	5
9	Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal	5
10	Kesesuaian pemilihan jenis <i>font</i> (huruf dan angka) untuk siswa kelas V	5
11	Kesesuaian pemilihan ukuran <i>font</i> (huruf dan angka) untuk siswa kelas V	5
12	Huruf yang digunakan dalam modul terbaca dengan jelas	5
13	Tata letak tulisan, simbol, lambang, dan gambar terorganisasi dengan baik	5
14	Menggunakan cara pemisah bagian yang berbeda misalnya menggunakan kotak	5
15	Ruang spasi/kosong dalam modul memiliki proporsi yang baik	5
TOTAL SKOR		74
Aspek Pendahuluan		
16	Kejelasan petunjuk penggunaan modul	5
17	Kejelasan tujuan/kompetensi	5
18	Kemudahan dalam persiapan pembelajaran	4
19	Kelengkapan komponen pendahuluan yang meliputi judul modul, kompetensi yang akan dicapai, tujuan, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan modul.	5
20	Kesesuaian daftar isi dengan halaman	5
TOTAL SKOR		24
Aspek Pemanfaatan		
21	Kemudahan dalam penggunaan modul	4
22	Kejelasan dan kesesuaian bahasa yang digunakan (bahasa komunikatif)	5
23	Ketersediaan contoh dan ilustrasi untuk memperjelas pemahaman materi	4
24	Materi bersifat kontekstual	4
25	Memiliki daya tarik dengan warna, gambar/ilustrasi, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb)	5

26	Modul menyajikan soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang mengukur tingkat penguasaan materi	5
27	Modul dapat digunakan tanpa tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan secara bersamaan dengan media pembelajaran yang lain	5
28	Modul memiliki daya adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi terkini	4
29	Modul memudahkan pengguna untuk menggunakan, merespon, atau mengaksesnya	5
30	Setiap instruksi dalam modul jelas dan seperti mengajak pengguna modul untuk berkomunikasi	5
TOTAL SKOR		46
Aspek Tugas		
31	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes	5
32	Keruntutan penyajian soal/tes	4
33	Tingkat kesulitan soal/tes	4
34	Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan isi materi dalam modul	4
35	Ketepatan pemberian <i>feedback</i> atas jawaban siswa	4
36	Kemungkinan siswa melakukan <i>self assessment</i>	4
37	Ketersediaan pembahasan contoh soal	4
38	Ketersediaan kunci jawaban	4
TOTAL SKOR		33
Aspek Rangkuman		
39	Kejelasan rangkuman materi dalam modul	4
40	Ketepatan rangkuman modul sebagai materi perulangan	4
41	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan	4
42	Kesesuaian glosarium/senarai/daftar istilah	5
43	Kesesuaian daftar pustaka	5
TOTAL SKOR		22
Aspek Konsistensi		
44	Modul memiliki konsistensi penggunaan jenis dan ukuran huruf	5
45	Modul memiliki konsistensi desain yang menarik	5
46	Modul memiliki konsistensi jarak spasi yang baik	4
47	Modul memiliki konsistensi <i>margins</i> yang baik	4
48	Modul memiliki konsistensi format halaman ke halaman yang baik	5
TOTAL SKOR		23
Jumlah Skor Keseluruhan		222
Nilai		92,5
Kategori		Sangat Valid

Lampiran 2d. Validasi Ahli Materi



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 : Dr. Ali Mahmudi
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar dari mahasiswa:

Nama : Destyan Nurrul Hidayah
Program Studi : Pendidikan Dasar
NIM : 17712251033

(sudah siap/belum ☒ siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Beberapa definisi / pengertian kurang perlu segera dikaji selagi akunt.
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 24/3 2019

Validator,

Dr. Ali Mahmudi

*) coret yang tidak perlu

Rekapitulasi Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi

No	Pernyataan	Skor
Aspek Pendahuluan		
1	Kejelasan petunjuk penggunaan modul pembelajaran	5
2	Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran	5
3	Kelengkapan komponen pendahuluan yang meliputi judul modul, kompetensi yang akan dicapai, tujuan, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan modul.	5
TOTAL SKOR		15
Aspek Pembelajaran		
4	Kesesuaian standar kompetensi lulusan dengan kompetensi dasar dalam modul	5
5	Kesesuaian kompetensi dasar dengan indikator	5
6	Kesesuaian kompetensi dasar dengan materi pembelajaran	4
7	Kejelasan judul modul	5
8	Kejelasan sasaran pengguna modul	5
9	Variasi dalam penyampaian materi pembelajaran dengan menggunakan permasalahan sehari-hari siswa	4
10	Ketepatan dalam penjelasan materi teoritis	5
11	Ketepatan dalam penjelasan materi praktis	4
12	Kemenarikan modul dalam memotivasi siswa belajar	5
TOTAL SKOR		42
Aspek Isi		
13	Cakupan isi/uraian materi (keluasan dan kedalaman materi)	4
14	Keruntutan isi/uraian materi (isi materi runtut dan sistematis)	4
15	Faktualisasi isi materi pembelajaran	4
16	Aktualisasi isi materi pembelajaran	4
17	Kebenaran substansi isi materi dalam modul pembelajaran	4
18	Kekinian/keterbaruan isi materi dalam modul pembelajaran	4
19	Kesesuaian gambar yang disajikan dengan isi materi sehingga lebih mudah dipahami	5
20	Kejelasan dan kecukupan contoh yang disertakan	4
21	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan	4
22	Kemenarikan isi materi pembelajaran	4
23	Isi materi menekankan permasalahan sehari-hari	4
TOTAL SKOR		45
Aspek Tugas/Evaluasi/Penilaian		
24	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes	5
25	Keseimbangan proporsi soal latihan/tes dengan isi materi	5
26	Runtutan soal yang disajikan secara komprehensif	4
27	Kesesuaian latihan/tes dengan kompetensi dasar	5
28	Tingkat kesulitan soal	4
29	Ketepatan pemberian <i>feedback</i> atas jawaban siswa	4

TOTAL SKOR		27
Aspek Rangkuman		
30	Kejelasan rangkuman modul (komprehensif)	4
31	Ketepatan rangkuman modul sebagai materi perulangan	4
32	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan	4
33	Kesesuaian glosarium/senarai/daftar istilah dalam modul	4
34	Ketepatan daftar pustaka modul pembelajaran	4
TOTAL SKOR		20
Aspek Fasilitas Kemampuan Komunikasi Matematis		
35	Materi mengarahkan siswa untuk dapat mengenali masalah dan menyajikannya dalam gambar matematika	4
36	Materi mengarahkan siswa untuk dapat menyajikan dugaan atau asumsi mengenai menjelaskan masalah	4
37	Materi mengarahkan siswa untuk dapat membuat kesimpulan atau alasan yang tepat mengenai masalah	4
TOTAL SKOR		12
Aspek Fasilitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis		
38	Kegiatan pembelajaran dalam modul mengarahkan siswa untuk dapat memahami masalah yang diberikan	4
39	Kegiatan pembelajaran dalam modul mengarahkan siswa untuk dapat menemukan berbagai alternatif perencanaan penyelesaian masalah dan menerapkannya	4
40	Kegiatan pembelajaran dalam modul mengarahkan siswa untuk mengecek kembali apa yang sudah dilakukan untuk memecahkan masalah	4
TOTAL SKOR		12
Jumlah Skor Keseluruhan		173
Nilai		86,5
Kategori		Sangat Valid

LAMPIRAN 3
Hasil Penelitian

Lampiran 3a. Transkrip Hasil Wawancara Guru

Wawancara Guru Kelas V SD N 1 Wirasaba

Narasumber: Diah Anggraeni, S.Pd

Hasil Wawancara:

No	Pertanyaan	Catatan
Pembelajaran matematika		
1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai penerapan Kurikulum 2013?	Menurut saya Kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini sangat menekankan prinsip belajar aktif. Siswa dituntut untuk lebih dominan dalam pembelajaran. Selain itu, siswa juga dituntut untuk lebih mandiri dalam belajar sehingga guru lebih berperan sebagai fasilitator.
2	Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan pembelajaran secara tematik atau terpisah secara mata pelajaran?	Kalau saya sih memilih tematik ya, tapi untuk matematika saya setuju untuk dipisah.
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai pemisahan mata pelajaran matematika untuk kelas tinggi dalam Kurikulum 2013?	Saya sangat setuju, mba. Matematika kan materinya banyak. Jadi, memang perlu banyak waktu untuk belajar.
4	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika yang sudah dilaksanakan selama ini?	Yaa seperti sudah jadi rahasia umum ya, mba. Kalo pelajaran matematika pasti banyak yang kurang ceria. Tapi sejauh ini berjalan dengan lancar.
5	Bagaimana suasana kelas saat berlangsung pembelajaran matematika di kelas Bapak/Ibu?	Suasana di kelas anak lebih banyak diam ya kalo pelajaran matematika. Entah itu diam paham apa pusing saya juga tidak tahu. Tapi kalo ditanya pasti jawabnya paham.
6	Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu terlihat antusias belajar matematika?	Hanya satu dua anak yang antusias, mba. Kebanyakan mereka tidak suka dengan matematika.
7	Bagaimana kendala atau kesulitan yang dialami Bapak/Ibu saat melaksanakan pembelajaran matematika?	Yaa ada saja sih, mba. Dari yang belum hafal perkalian dasar, tidak mau mengerjakan, yaa macam-macam, lah.

Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa		
8	Bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V secara umum?	Kemampuan pemecahan masalah secara umum masih kurang, mba. Tidak hanya pemecahan masalah, sih. Nilai matematika secara umum juga masih kurang.
9	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah siswa sejak usia sekolah dasar?	Ya jelas penting, mba. Kemampuan pemecahan masalah matematis sangat perlu diterapkan di SD. Biar anak-anak terbiasa. Kalau sudah terbiasa saya yakin mereka mampu menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari
10	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Latihan soal jelas ya, mba. Berikan permasalahan ke anak, kemudian anak diminta mengerjakan dengan langkah-langkah yang benar.
11	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Beberapa siswa memang lamban dalam matematika. Bagaimana mereka bisa memecahkan masalah, paham maksud soal saja tidak.
Kemampuan komunikasi matematis siswa		
12	Bagaimana kemampuan komunikasi siswa kelas V secara umum?	Untuk kemampuan komunikasi secara umum memang masih kurang ya. Seperti saya bilang tadi, tidak Cuma kemampuan komunikasi matematis. Tapi kemampuan matematika anak secara umum memang masih rendah.
13	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi khususnya komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	Sama pentingnya ya mba dengan kemampuan pemecahan masalah. Jadi harapannya mereka mampu memahami dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
14	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	Ya paling dengan diskusi ya mba, itu juga jarang karena matematika kan harus lebih banyak latihan soal ya. Anak mencoba sendiri.
15	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	Kalau disuruh mengerjakan, mereka menemukan hasil atau jawabannya, tetapi ketika ditanya bagaimana caranya, mereka diam, bingung.

Bahan ajar berupa modul		
16	Menurut Bapak/Ibu, pentingkah bagi seorang guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran? Mengapa?	Penting ya, sebagai salah satu bentuk kreativitas dan inovasi.
17	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menyusun modul pembelajaran?	Belum pernah ya, sepertinya susah.
18	Bahan ajar seperti apa yang ingin Bapak/Ibu kembangkan?	Ya yang mampu menunjang pengembangan kemampuan anak tentunya. Kalau buku ada, mba. Ya itu buku dari pemerintah. Kalau yang baru belum ada ya, masih yang lama. Belum diupdate. Menurut saya, materi dalam buku matematika itu kurang mendalam ya, hanya dibahas sepintas lalu latihan soal. Ya pintar-pintarnya kita sebagai guru memfasilitasi itu (sumber belajar) untuk siswa.
19	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala dalam menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran?	Banyak ya kendalanya, mba.
20	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami dalam upaya menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran tersebut dan bagaimana mengatasinya?	Kesibukan, belum kepikiran, terus males sih yang jadi kendala utama. Bingung juga mau memulai dari mana, kan tidak tahu modul yang bagus itu bagaimana. Mungkin kalo ada contohnya nanti bisa ditiru. Oh, begini ya modul yang bagus. Kan lumayan bisa untuk referensi, mba.

Wawancara Guru Kelas V SD N 1 Kembangan

Narasumber: Suyono, S.Pd.SD

Hasil Wawancara:

No	Pertanyaan	Catatan
Pembelajaran matematika		
1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai penerapan Kurikulum 2013?	Ada beberapa hal yang menurut saya sulit ya, mba. Kurikulum 2013 memang bagus, asalkan penerapannya benar. Sekarang bagaimana bisa benar kalau gurunya sendiri tidak memahami Kurikulum itu. Kurikulum 2013 menuntut guru untuk membelajarkan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Bagi sebagian besar guru apalagi yang sudah tua seperti saya, jujur kesulitan untuk menilai aspek-aspek tersebut secara rinci. Dalam pembelajaran juga sulit ya, karena guru harus pintar mengaitkan dari mata pelajaran A ke mata pelajaran B. Menurut saya tidak praktis.
2	Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan pembelajaran secara tematik atau terpisah secara mata pelajaran?	Lebih pro ke terpisah. Tidak usah pusing untuk mengaitkan antar materi.
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai pemisahan mata pelajaran matematika untuk kelas tinggi dalam Kurikulum 2013?	Sangat setuju. Lebih praktis.
4	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika yang sudah dilaksanakan selama ini?	Yaa lancar-lancar saja, mba. Siswa ribut dalam pembelajaran itu hal biasa. Tapi selama masih bisa diawasi dan dikontrol yaa tidak mengganggu proses pembelajaran.
5	Bagaimana suasana kelas saat berlangsung pembelajaran matematika di kelas Bapak/Ibu?	Suasana kelas cukup kondusif ya, mba. Anak-anak mengikuti pembelajaran dengan sungguh-sungguh. Yaa paling satu dua anak yang susah diatur.
6	Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu terlihat antusias belajar matematika?	Antusias sekali, mba. Saking antusiasnya mereka sampai sering ngobrol sendiri ya. Jujur saya kesulitan membuat siswa tertarik dengan

		matematika, mba. Supaya mereka fokus itu susah.
7	Bagaimana kendala atau kesulitan yang dialami Bapak/Ibu saat melaksanakan pembelajaran matematika?	Kendalanya ya itu tadi, mba. Siswa susah fokus, banyak berbicara sendiri, tidak suka dengan matematika, yaa macam-macam lah.
Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa		
8	Bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V secara umum?	Kemampuan pemecahan masalah masih kurang ya, mba. Banyak siswa yang tidak suka belajar matematika, jadi kalo pelajaran itu sekedar duduk dengar. Ketika mengerjakan soal, mereka tidak bisa menyelesaikan.
9	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah siswa sejak usia sekolah dasar?	Ya penting, mba.
10	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Apa ya, dengan memberikan masalah-masalah matematika ya tentunya. Baik berupa soal-soal maupun dengan tanya jawab.
11	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Kendalanya itu hanya satu bagi saya, bagaimana membuat siswa bisa senang dengan matematika. Kalau sudah senang nanti belajar apapun gampang diterima.
Kemampuan komunikasi matematis siswa		
12	Bagaimana kemampuan komunikasi siswa kelas V secara umum?	Siswa kelas V secara umum masih kurang ya untuk kemampuan komunikasinya. Susah sekali kalau disuruh berbicara.
13	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi khususnya komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	Ya jelas penting mba. Kemampuan pemecahan masalah itu bagus untuk siswa ke depannya. Siswa dapat menghadapi permasalahan dengan cara yang tepat dan tidak terombang-ambing mba.
14	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	Ya dengan latihan soal, diskusi, menyampaikan pendapat. Banyak cara, mba.
15	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya	Anak-anak itu sebenarnya bisa kalau disuruh menghitung, tapi ya itu mba, mereka sulit mengkomunikasikan

	membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	maksud soal ke dalam bahasa matematika yang mereka pahami. Susah kalau disuruh berargumen. Mungkin karena malas ya, jadi kalau disuruh ngasih penjelasan itu susah sekali.
Bahan ajar berupa modul		
16	Menurut Bapak/Ibu, pentingkah bagi seorang guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran? Mengapa?	Sebetulnya sangat penting ya. Sebagai salah satu bentuk inovasi dalam pembelajaran.
17	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menyusun modul pembelajaran?	Kalau saya sendiri sih belum pernah membuat, mba.
18	Bahan ajar seperti apa yang ingin Bapak/Ibu kembangkan?	Yang sesuai dengan siswa tentunya. Sebenarnya banyak ya buku-buku. Untuk membelajarkan kemampuan-kemampuan matematika mungkin bisa dengan mencari referensi lain ya, mba. Atau mungkin kalo guru itu mampu, bisa membuat semacam modul pembelajaran untuk dijadikan sumber belajar tambahan bagi siswa. Apalagi kalau modul yang dibuat disesuaikan dengan kondisi siswa. Itu akan semakin bagus.
19	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala dalam menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran?	Saya belum pernah membuat modul sih ya. Jadi ya tidak tahu kendalanya apa, mba.
20	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami dalam upaya menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran tersebut dan bagaimana mengatasinya?	-

Wawancara Guru Kelas V SD N 3 Kutawis

Narasumber: Edi Supono, S.Pd.SD

Hasil Wawancara:

No	Pertanyaan	Catatan
Pembelajaran matematika		
1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai penerapan Kurikulum 2013?	Kurikulum 2013 menurut saya bagus ya, mba. Asal penerapannya dibarengi dengan persiapan yang matang. Enggak setengah-setengah, jadi kacau kelihatannya.
2	Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan pembelajaran secara tematik atau terpisah secara mata pelajaran?	Kalau saya lebih nyaman dengan mata pelajaran, mba. Kalau ditanya kesulitan saya kira semua guru pasti mengalami ya, hanya saja beda-beda letak kesulitannya. Kesulitan yang saya rasakan itu salah satunya adalah bagaimana mengintegrasikan mata pelajaran satu dengan yang lain dengan cara yang menarik dan sesuai dengan kondisi siswa. Sulit ya mba, karena menarik bagi saya belum tentu menarik bagi siswa, saya rasa sudah sesuai ternyata belum.
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai pemisahan mata pelajaran matematika untuk kelas tinggi dalam Kurikulum 2013?	Saya sangat setuju ya, mba (matematika menjadi mata pelajaran yang terpisah dari tema). Matematika itu materinya banyak. Lha kalau terintegrasi dalam tema bagaimana mau membelajarkannya? Tidak cukup waktunya.
4	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran matematika yang sudah dilaksanakan selama ini?	Pembelajaran matematika sejauh ini di kelas saya berjalan baik. Yaa kalau siswa lamban jelas masih ada, mba.
5	Bagaimana suasana kelas saat berlangsung pembelajaran matematika di kelas Bapak/Ibu?	Suasana kelas juga aman terkendali. Kondusif untuk kegiatan belajar mengajar, ya.
6	Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu terlihat antusias belajar matematika?	Tau sendiri kan, mba. Matematika banyak ditakuti dalam tanda kutip ya. Jadi, kalo dibilang antusias ya enggak juga.

7	Bagaimana kendala atau kesulitan yang dialami Bapak/Ibu saat melaksanakan pembelajaran matematika?	Kendalanya banyak ya, mba. Perkalian dibawah 10 saja belum hafal. Padahal sudah kelas V. Itu jadi salah satu kendala besar dalam proses pembelajaran. Walaupun tidak semua, ya. Tapi memang hanya satu dua yang sudah menguasai.
Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa		
8	Bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V secara umum?	Secara umum masih kurang memuaskan, mba. Tidak hanya kemampuan pemecahan masalah, tapi nilai matematika siswa kelas V secara umum masih kurang memuaskan.
9	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah siswa sejak usia sekolah dasar?	Kalau kemampuan pemecahan masalah jelas penting, mba. Kan dalam matematika itu bagaimana kita menyelesaikan suatu masalah, yaitu soal.
10	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Tentunya dengan latihan soal, ya. Kan sama saja dengan latihan memecahkan masalah.
11	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Anak-anak itu lebih suka langsung menghitung dan menuliskan hasil akhir. Susah sekali kalau diminta menuliskan langkah-langkah penyelesaian. Padahal itu penting lho, mba. Siswa akan lebih mudah kalo mengerjakan sesuai dengan langkah.
Kemampuan komunikasi matematis siswa		
12	Bagaimana kemampuan komunikasi siswa kelas V secara umum?	Seperti saya katakan tadi, tidak hanya kemampuan A B C saja yang kurang memuaskan, tapi nilai matematika kelas V secara umum masih belum memuaskan.
13	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi khususnya komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	Kalau kemampuan komunikasi dalam matematika jelas penting, mba. Sama halnya dengan pemecahan masalah. Bagaimana kita bisa menyelesaikan masalah itu kalau kita tidak menguasai komunikasi matematika. Mengubah bentuk soal cerita ke dalam kalimat matematika salah satunya.
14	Apa saja upaya yang pernah dilakukan Bapak/Ibu untuk	Yaa dengan memberikan latihan soal, berdiskusi, tanya jawab. Melatih siswa

	membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	menyampaikan ide dan pendapatnya, baik melalui lisan maupun tulisan.
15	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	Banyak kendala ya, mba. Disuruh menuliskan soal ke dalam kalimat matematika saja susah apalagi disuruh menggambarannya. Dua jam pelajaran bisa habis untuk bahas satu soal, mba.
Bahan ajar berupa modul		
16	Menurut Bapak/Ibu, pentingkah bagi seorang guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran? Mengapa?	Penting, mba. Sebagai sarana pengembangan diri juga, ya.
17	Apakah Bapak/Ibu sudah pernah menyusun modul pembelajaran?	Saya sendiri kebetulan belum pernah.
18	Bahan ajar seperti apa yang ingin Bapak/Ibu kembangkan?	Ya tentunya yang berbeda dengan buku yang sudah ada, yaitu buku siswa. Materi dalam buku siswa juga belum rinci. Apalagi untuk mata pelajaran yang memerlukan banyak latihan soal seperti matematika. Kalau hanya bergantung pada buku siswa saya rasa masih kurang
19	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala dalam menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran?	Saya kan belum pernah menyusun modul ya, mba. Jadi saya tidak mengalami kendala.
20	Kendala seperti apa yang Bapak/Ibu alami dalam upaya menyusun atau mengembangkan modul pembelajaran tersebut dan bagaimana mengatasinya?	-

Lampiran 3b. Transkrip Hasil Wawancara Siswa

Wawancara Siswa Kelas V SD N 1 Wirasaba

Narasumber: Fazila Hasna Arsyifa

Hasil Wawancara:

No	Pertanyaan	Catatan
Persiapan belajar		
1	Apa saja yang kalian persiapkan sebelum belajar di sekolah?	Yaa buku, terus sarapan juga.
2	Bagaimana kondisi kelasmu saat pembelajaran?	Kalo pelajaran seneng, Bu. Cuma kadang pada berisik kalo lagi mengerjakan.
3	Apakah kamu menyukai pelajaran matematika?	Matematika engga suka, Bu. Soalnya ribet. Males ngitung-ngitung.
Kemampuan Pemecahan masalah matematis		
4	Apakah kalian memahami soal matematika yang diberikan dalam bentuk cerita?	Ya kadang mudeng, kadang engga. Ya aku jawab sebisanya aja, Bu.
5	Jika kalian diberikan sebuah permasalahan matematika dalam bentuk soal cerita, apakah kalian akan langsung menyebutkan jawabannya? Atau kalian akan menuliskan langkah-langkah menemukan jawaban?	Ya dijawab sebisanya bu, kalo tau caranya ya ditulis, enggak tau ya langsung jawaban.
6	Kalian lebih suka menjawab soal matematika dengan jawaban singkat atau dengan langkah jawaban yang runtut dan jelas?	Ya langsung dijawab saja, Bu. Udah selesai, gak usah nulis-nulis.
Kemampuan komunikasi matematis		
7	Apakah kalian suka menghafal rumus matematika?	Iya, Bu. Soalnya lebih cepet kalo pake rumus, terus kalo udah hafal kan enak tinggal dihitung.
8	Kalian lebih mudah memahami soal matematika dalam bentuk angka atau bentuk cerita?	Soal angka, Bu. Kadang soal cerita gak mudeng maksudnya.
9	Apakah kalian dapat memberikan penjelasan terhadap jawaban dari soal yang kalian kerjakan?	Ya gak tau, Bu. Yang tau bener apa enggak kan nanti bu guru.

Bahan ajar yang digunakan untuk belajar		
10	Apa saja buku yang biasa kalian gunakan di sekolah untuk belajar matematika?	Buku siswa, Bu. Ada juga buku matematika. Saya dibelikan buku paket sama ibu saya, Bu. Isinya hampir sama, tapi kertasnya kertas buram, tipis, gampang sobek, Bu. Warnanya juga hitam putih. Kalau mau cari halaman juga susah, kertasnya nempel, makanya gampang sobek sih, Bu.
11	Apakah kalian memahami materi pelajaran dengan bantuan buku tersebut?	Ya paham sedikit, Bu.
12	Apakah bagi kalian buku tersebut menarik?	Enggak lah, Bu. Orang hitam putih.
13	Apakah kalian mengalami kesulitan saat belajar menggunakan buku tersebut?	Yaa kadang-kadang ada yang gak paham.
14	Apakah buku tersebut sudah cukup membantu kalian dalam belajar?	Ya membantu kok, Bu.
15	Adakah buku pelajaran lain yang kalian inginkan untuk membantumu dalam memahami materi pembelajaran?	Ya pengennya buku pelajaran itu yang gak ngebosenin, Bu.
16	Bagaimana buku yang kalian inginkan untuk dapat membantu memahami materi pembelajaran?	Yang berwarna-warni, banyak gambarnya juga biar gak bosan.
Modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i>		
17	Apakah kalian membutuhkan buku pelajaran lain selain yang kalian gunakan saat ini?	Kalau ada buku lain ya mau, Bu.
18	Buku seperti apa yang kalian inginkan?	Yaa itu yang berwarna-warni, banyak gambarnya juga.
19	Apakah kalian menyukai pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari kalian?	Yang kayak apa, Bu? Yang biasa kita lakuin gitu? Yaa seneng sih. Malah jadi biasa ya.
20	Bagaimana menurutmu jika kalian belajar menggunakan buku yang dilengkapi dengan gambar benda-benda yang biasa kalian jumpai dalam kehidupan sehari-hari?	Boleh, Bu. Sepertinya menarik.

Lampiran 3c. Rekapitulasi dan Analisis Angket Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan	Persentase	
1	Apakah Bapak/Ibu sudah siap dalam pelaksanaan Kurikulum 2013?	Sudah	Belum
		90%	10%
2	Bapak/Ibu lebih nyaman melaksanakan proses pembelajaran secara tematik integratif atau terpisah secara mata pelajaran?	Terpisah	Tematik
		25%	75%
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai matematika yang menjadi mata pelajaran terpisah dari tema?	Setuju	Tidak setuju
		80%	20%
4	Apakah Bapak/Ibu selalu membelajarkan matematika dengan pemberian rumus-rumus dan cara singkat dalam menjawab soal?	Selalu	Tidak pernah
		60%	40%
5	Apakah siswa di kelas Bapak/Ibu sering menghafal rumus setiap materi matematika?	Sering	Tidak pernah
		60%	40%
6	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	Penting	Tidak penting
		100%	0%
7	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?	Mengalami	Tidak mengalami
		100%	0%
8	Menurut pendapat Bapak/Ibu, apakah penting untuk membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa sejak usia sekolah dasar?	penting	Tidak penting
		100%	0%
9	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat berupaya membelajarkan kemampuan komunikasi matematis siswa?	Mengalami	Tidak
		100%	0%
10	Menurut Bapak/Ibu, apakah buku yang digunakan dapat memenuhi kebutuhan siswa untuk belajar khususnya belajar matematika?	Memenuhi	Belum memenuhi
		30%	70%
11	Menurut Bapak/Ibu, apakah penting bagi guru untuk mengembangkan atau menyusun modul pembelajaran?	Penting	Tidak penting
		100%	0%
12	Apakah Bapak/Ibu pernah membuat modul pembelajaran?	Pernah	Tidak pernah
		25%	75%
13	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala saat menyusun modul?	Mengalami	Tidak
		75%	25%
14	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan contoh aplikatif modul pembelajaran?	Membutuhkan	Tidak
		100%	0%
15	Menurut Bapak/Ibu, apakah modul berbasis <i>realistic mathematic education</i> (pendekatan matematika realistik) efektif untuk digunakan dalam pembelajaran?	Ya	Tidak
		70%	30%

Lampiran 3d. Rekapitulasi dan Analisis Angket Kebutuhan Siswa

No	Pertanyaan	Persentase	
1	Apakah kalian selalu melakukan persiapan sebelum belajar?	Mempersiapkan	Tidak
		94, 23%	5, 77%
2	Bagaimana suasana belajar di kelas kalian?	Menyenangkan	Tidak
		64, 4%	35, 6 %
3	Buku apa yang biasa kalian gunakan saat belajar di kelas?	Buku siswa	Buku mapel
		60, 6 %	17,3 %
		Jawaban lain (LKS, dll)	
		22, 1%	
4	Apakah buku yang kalian gunakan menarik?	Menarik	Tidak menarik
		40, 86%	59,14%
5	Apakah setelah kalian menggunakan buku tersebut untuk belajar, kalian menjadi paham terhadap materi pembelajaran?	Paham	Tidak paham
		44, 2%	55, 8%
6	Adakah hal-hal yang membuat kalian merasa kesulitan saat belajar menggunakan buku tersebut?	Materi asing	Kurang menarik
		58, 6%	31, 7%
		Jawaban lain	
7	Apakah kalian senang belajar menggunakan buku dengan gambar-gambar nyata yang biasa kalian lihat?	9, 7%	
		Senang	Tidak senang
8	Apakah gambar tersebut, dapat mempermudah kalian belajar?	89,25%	10,75%
		Mempermudah	Tidak
9	Apakah kalian senang menggunakan buku yang berwarna-warni dan menarik?	67,74%	32,26%
		Senang	Tidak senang
10	Apakah buku yang berwarna-warni dan menarik bagi kalian tersebut dapat mempermudah kalian belajar?	100%	0%
		Mempermudah belajar	Tidak sama sekali
11	Apakah menurut kalian pelajaran matematika itu menyenangkan?	84, 6%	15, 4%
		Menyenangkan	Tidak menyenangkan
12	Menurut kalian, saat belajar matematika lebih mudah menjawab soal berupa angka atau berupa soal cerita?	7, 7%	92, 3 %
		Berupa angka	Berupa cerita
13	Apakah kalian selalu berusaha menghafalkan rumus matematika?	51, 9%	48, 9%
		Selalu	Tidak pernah
14	Apakah kalian ingin bisa menyelesaikan permasalahan matematika tanpa menghafal rumus?	70, 2%	29, 8%
		Ingin	Tidak
15	Bagaimana menurutmu jika kalian belajar berdasarkan permasalahan yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari?	77, 8%	22, 2%
		Bersedia	Tidak bersedia
		75,27%	24,73%

Lampiran 3e. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Guru Pada Uji Coba Lapangan Awal

No	Pernyataan	Skor
Tampilan modul		
1	Teks atau tulisan dalam modul terbaca dengan jelas	4
2	Gambar yang disajikan dalam modul jelas dan berwarna	4
3	Gambar yang disajikan dalam modul menarik	4
4	Gambar yang disajikan dalam modul relevan dengan materi pembelajaran	4
5	Teks dan gambar yang ada dalam modul sesuai dengan materi pembelajaran	4
Total Skor		20
Penyajian materi		
6	Materi yang disajikan dalam modul jelas	4
7	Materi dalam modul mudah untuk dipahami	4
8	Materi yang disajikan dalam modul disusun secara runtut dan sistematis	4
9	Kalimat yang digunakan dalam modul jelas dan tidak bertele-tele	4
10	Simbol dan lambang yang digunakan dalam modul tercetak jelas	4
11	Istilah yang digunakan dalam modul jelas	4
12	Contoh-contoh yang terdapat dalam modul sesuai dengan isi materi pembelajaran	4
Total Skor		28
Kebahasaan		
13	Bahasa yang digunakan dalam modul efektif dan efisien	4
14	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD	4
15	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan karakteristik siswa	4
16	Penggunaan tanda baca dalam modul sesuai	4
17	Penggunaan istilah dalam modul bersifat komunikatif	4
18	Informasi yang disampaikan dalam modul menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami	4
Total Skor		24
Manfaat		
19	Modul ini <i>user friendly</i> atau mudah untuk digunakan	4
20	Bapak/Ibu tertarik untuk menggunakan modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i> yang dikembangkan	4
Total Skor		8
Jumlah		80
Nilai		100
Kategori		Sangat Praktis

Lampiran 3f. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Guru I Pada Uji Coba Lapangan Utama

No	Pernyataan	Skor
Tampilan modul		
1	Teks atau tulisan dalam modul terbaca dengan jelas	4
2	Gambar yang disajikan dalam modul jelas dan berwarna	4
3	Gambar yang disajikan dalam modul menarik	4
4	Gambar yang disajikan dalam modul relevan dengan materi pembelajaran	4
5	Teks dan gambar yang ada dalam modul sesuai dengan materi pembelajaran	4
Total Skor		20
Penyajian materi		
6	Materi yang disajikan dalam modul jelas	3
7	Materi dalam modul mudah untuk dipahami	4
8	Materi yang disajikan dalam modul disusun secara runtut dan sistematis	4
9	Kalimat yang digunakan dalam modul jelas dan tidak bertele-tele	4
10	Simbol dan lambang yang digunakan dalam modul tercetak jelas	4
11	Istilah yang digunakan dalam modul jelas	3
12	Contoh-contoh yang terdapat dalam modul sesuai dengan isi materi pembelajaran	4
Total Skor		26
Kebahasaan		
13	Bahasa yang digunakan dalam modul efektif dan efisien	4
14	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD	3
15	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan karakteristik siswa	3
16	Penggunaan tanda baca dalam modul sesuai	4
17	Penggunaan istilah dalam modul bersifat komunikatif	4
18	Informasi yang disampaikan dalam modul menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami	4
Total Skor		22
Manfaat		
19	Modul ini <i>user friendly</i> atau mudah untuk digunakan	4
20	Bapak/Ibu tertarik untuk menggunakan modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i> yang dikembangkan	4
Total Skor		8
Jumlah		76
Nilai		95
Kategori		Sangat Praktis

Lampiran 3g. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Guru II Pada Uji Coba Lapangan Utama

No	Pernyataan	Skor
Tampilan modul		
1	Teks atau tulisan dalam modul terbaca dengan jelas	4
2	Gambar yang disajikan dalam modul jelas dan berwarna	4
3	Gambar yang disajikan dalam modul menarik	3
4	Gambar yang disajikan dalam modul relevan dengan materi pembelajaran	3
5	Teks dan gambar yang ada dalam modul sesuai dengan materi pembelajaran	4
Total Skor		18
Penyajian materi		
6	Materi yang disajikan dalam modul jelas	4
7	Materi dalam modul mudah untuk dipahami	3
8	Materi yang disajikan dalam modul disusun secara runtut dan sistematis	4
9	Kalimat yang digunakan dalam modul jelas dan tidak bertele-tele	3
10	Simbol dan lambang yang digunakan dalam modul tercetak jelas	3
11	Istilah yang digunakan dalam modul jelas	3
12	Contoh-contoh yang terdapat dalam modul sesuai dengan isi materi pembelajaran	4
Total Skor		24
Kebahasaan		
13	Bahasa yang digunakan dalam modul efektif dan efisien	4
14	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan EYD	3
15	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan karakteristik siswa	3
16	Penggunaan tanda baca dalam modul sesuai	3
17	Penggunaan istilah dalam modul bersifat komunikatif	3
18	Informasi yang disampaikan dalam modul menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami	4
Total Skor		20
Manfaat		
19	Modul ini <i>user friendly</i> atau mudah untuk digunakan	3
20	Bapak/Ibu tertarik untuk menggunakan modul berbasis <i>realistic mathematics education (RME)</i> yang dikembangkan	4
Total Skor		7
Jumlah		69
Nilai		86
Kategori		Sangat Praktis

Lampiran 3h. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Lapangan Awal

No Item/ Responden	Tanggapan Siswa		Materi/Isi		Tampilan					Tanggapan Siswa			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Siswa 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Siswa 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Siswa 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Siswa 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah per item	10	10	10	10	10	10	10	8	8	9	10	10	10
Kesimpulan													
Total masing-masing indikator	Materi/Isi				20	Jumlah				125			
	Tampilan				46	Nilai				96			
	Tanggapan Siswa				59	Kategori				Sangat Praktis			

Lampiran 3i. Rekapitulasi dan Analisis Angket Respon Siswa Pada Uji Coba Lapangan Utama

No Item/ Responden	Tanggapan Siswa		Materi/Isi		Tampilan					Tanggapan Siswa			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Siswa 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Siswa 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Siswa 11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

No Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Siswa 18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 21	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Siswa 22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 26	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Siswa 32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Siswa 36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

No Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Siswa 38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 39	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Siswa 40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 45	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Siswa 49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 51	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Siswa 52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 56	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

No Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Siswa 58	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Siswa 59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siswa 60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah per item	60	60	60	60	60	60	60	54	53	57	60	60	60
Kesimpulan													
Total masing-masing indikator	Materi/Isi				120		Jumlah			764			
	Tampilan				287		Nilai			97,9			
	Tanggapan Siswa				357		Kategori			Sangat Praktis			

**Lampiran 3j. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa
Kelas Kontrol I**

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Asfa	47	55
2	Mulyono	55	67
3	Afzan M. Lutfi	55	57
4	Anindya Lutfiyani	45	48
5	Anindita Nur R.	37	58
6	Rama Nayandika O.	55	72
7	Ivanna Lin	50	58
8	Kamelia	47	63
9	Karina Nur Indahsari	55	67
10	M. Ghani N.D.	60	68
11	Meita Widoro	45	48
12	Nurul Hanifah	37	57
13	Nurul Azkiya	60	63
14	Purwidya T.	55	63
15	Reza Okta Alfansyah	70	62
16	Restu Putra Fadillah	47	68
17	Sevi Mutiara Cahya	50	57
18	Tri Amalia K.H.	70	65
19	Yumna Nibras D.	37	48
20	Zahwa Qotrun Nada	60	67
Σ		1035	1212
Rata-rata		51,75	60,58

Lampiran 3k. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Kontrol II

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Tegar Putra Pamucuk	50	67
2	Agit Saputra	50	55
3	Ardela Revalita	57	67
4	Bilqis Naura Syifa	48	48
5	Dwi Nur Rohman	57	58
6	Esti Liana Dwi N.	55	58
7	Fadilah Alfi S.	42	62
8	Faiq Muttado	50	52
9	Galuh Nur Wicaksono	53	57
10	Irfan Setiawan	52	52
11	Intan Nur Rohmah	57	67
12	Mazaya Kamilia S.	72	85
13	Mei Nur Fadilah	62	62
14	M.A. Al Farisi	65	63
15	Muhammad Nur E.	52	55
16	Nida Alya Karimah	63	68
17	Nafisa Hanum N.	68	68
18	Wafdan Falin R.	53	60
19	Yuti Sintia R.	47	48
20	Coco Aditiya Pratama	58	62
21	Sri Samroltul Ruada	55	65
Σ		1165	1278
Rata-rata		55,48	60,87

**Lampiran 3l. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa
Kelas Eksperimen I**

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Eko Priyatno	50	70
2	Malsi Gandis	63	80
3	Doni Fadilah R.	57	70
4	Lina Septiana	45	60
5	Reyzio Rangga	48	80
6	Ikbal Ramadani	43	60
7	Aditya Nanda P.	45	60
8	Adi Kurniawan	47	60
9	Fatkhul Ramdani	60	75
10	Sahri Romadoni	57	73
11	Wahda Rozan T.	55	72
12	Azhar Rizki S.	68	85
13	Devina Felda	73	90
14	Arif Savariant	58	75
15	Fadhil Barana	70	85
16	Vania Nazwa Azzahra	70	85
17	Joko Setyabudi	53	70
18	Aulia Dwi R.	65	82
19	Vendi Vaozan	55	72
20	Restu Bayu M.P.	67	90
21	Aisha Zalfa A.	57	73
22	Silvia Yuliana	63	80
23	Khalif Rifki R.	63	80
24	Fitriayu Dinar Putri	55	72
25	Febiyan Lanang W.A.	55	72
26	Halilintar Gazada	62	73
Σ		1505	1943
Rata-rata		57,88	74,74

**Lampiran 3m. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa
Kelas Eksperimen II**

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Kinanti Aulia Sabrina	55	72
2	Laeli Nur Kumaerah	50	63
3	Maulid Dina Safitri	55	72
4	Nabigh Nurul H.	42	58
5	Nevo Enggar G.	57	80
6	Raffy D.S.	52	68
7	Ramadhani A.P.	53	60
8	Rendra Abie P.	52	65
9	Rio Sinichi	53	70
10	Rizqi Waluyo	40	62
11	Destian Firmando P.	68	82
12	Shiva Fhaulana Z.	72	90
13	Siva Alliyah R.	63	80
14	Syarifah Fatimah H.	62	75
15	Titis Asintya S.	67	82
16	Titis Nur Prihatin	47	80
17	Tri Mulyani N.Z.	57	80
18	Vina Ramadhani	60	90
19	Widiya Nur Saputri	63	77
20	Andini Fitria P.	67	82
21	Kesya Anggelika Putri	60	68
22	Rima Rahmawati	63	77
23	Tegar Dwi P.	65	75
24	Muhamad Evan M.	57	63
25	Arini Fitria Purbasari	58	82
Σ		1437	1852
Rata-rata		57,47	74,07

Lampiran 3n. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol I

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Asfa	50	50
2	Mulyono	40	60
3	Afzan M. Lutfi	35	55
4	Anindya Lutfiyani	45	45
5	Anindita Nur R.	50	55
6	Rama Nayandika O.	35	70
7	Ivanna Lin	40	55
8	Kamelia	40	65
9	Karina Nur Indahsari	50	65
10	M. Ghani N.D.	50	65
11	Meita Widoro	60	45
12	Nurul Hanifah	60	55
13	Nurul Azkiya	50	65
14	Purwidya T.	30	60
15	Reza Okta Alfansyah	30	60
16	Restu Putra Fadillah	45	65
17	Sevi Mutiara Cahya	50	50
18	Tri Amalia K.H.	60	65
19	Yumna Nibras D.	50	45
20	Zahwa Qotrun Nada	30	60
Σ		900	1155
Rata-rata		45,00	57,75

Lampiran 3o. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol II

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Tegar Putra Pamucuk	50	65
2	Agit Saputra	50	55
3	Ardela Revalita	50	65
4	Bilqis Naura Syifa	40	45
5	Dwi Nur Rohman	55	55
6	Esti Liana Dwi N.	55	55
7	Fadilah Alfi S.	40	60
8	Faiq Muttado	50	50
9	Galuh Nur Wicaksono	50	55
10	Irfan Setiawan	50	50
11	Intan Nur Rohmah	55	65
12	Mazaya Kamilia S.	65	75
13	Mei Nur Fadilah	65	60
14	M.A. Al Farisi	30	60
15	Muhammad Nur E.	50	55
16	Nida Alya Karimah	60	70
17	Nafisa Hanum N.	50	70
18	Wafdan Falin R.	45	60
19	Yuti Sintia R.	60	45
20	Coco Aditiya Pratama	30	60
21	Sri Samroltul Ruada	55	65
Σ		1055	1240
Rata-rata		50,24	59,05

**Lampiran 3p. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas
Eksperimen I**

No	Nama	Pre test	Post test
1	Eko Priyatno	50	70
2	Malsi Gandis	65	80
3	Doni Fadilah R.	55	70
4	Lina Septiana	45	60
5	Reyzio Rangga	50	80
6	Ikbal Ramadani	40	60
7	Aditya Nanda P.	45	60
8	Adi Kurniawan	45	60
9	Fatkhul Ramdani	60	75
10	Sahri Romadoni	55	75
11	Wahda Rozan T.	55	70
12	Azhar Rizki S.	70	85
13	Devina Felda	70	90
14	Arif Savarianto	60	75
15	Fadhil Barana	70	85
16	Vania Nazwa Azzahra	70	85
17	Joko Setyabudi	50	70
18	Aulia Dwi R.	65	80
19	Vendi Vaozan	65	70
20	Restu Bayu M.P.	65	90
21	Aisha Zalfa A.	60	70
22	Silvia Yuliana	60	80
23	Khalif Rifki R.	60	80
24	Fitriayu Dinar Putri	55	70
25	Febiyan Lanang W.A.	55	70
26	Halilintar Gazada	60	70
Σ		1500	1930
Rata-rata		57,69	74,2

**Lampiran 3q. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas
Eksperimen II**

No	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
1	Kinanti Aulia Sabrina	55	70
2	Laeli Nur Kumaerah	50	60
3	Maulid Dina Safitri	55	70
4	Nabigh Nurul H.	40	60
5	Nevo Enggar G.	55	80
6	Raffy D.S.	50	70
7	Ramadhani A.P.	50	60
8	Rendra Abie P.	50	65
9	Rio Sinichi	50	70
10	Rizqi Waluyo	40	60
11	Destian Firmando P.	65	70
12	Shiva Fhaulana Z.	70	90
13	Siva Alliyah R.	60	80
14	Syarifah Fatimah H.	60	75
15	Titis Asintya S.	65	70
16	Titis Nur Prihatin	45	70
17	Tri Mulyani N.Z.	55	70
18	Vina Ramadhani	60	90
19	Widiya Nur Saputri	60	80
20	Andini Fitria P.	65	80
21	Kesya Anggelika Putri	60	70
22	Rima Rahmawati	65	80
23	Tegar Dwi P.	65	75
24	Muhamad Evan M.	55	60
25	Arini Fitria Purbasari	60	80
Σ		1405	1805
Rata-rata		56,2	72,2

LAMPIRAN 4
Data Hasil Perhitungan SPSS

Lampiran 4a. Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas *pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pre_ Kontrol1	pre_ Kontrol2	pre_ Eksp1	pre_ Eksp2	post_ Kontrol1	post_ Kontrol2	post_ Eksp1	post_ Eksp2
N		20	21	26	25	20	21	26	25
Normal	Mean	51.85	55.52	57.85	57.52	60.55	60.90	74.77	74.12
Parameters ^a	Std. Deviation	9.571	7.312	8.365	7.927	7.112	8.402	8.765	9.006
Most Extreme	Absolute	.129	.134	.098	.083	.135	.152	.139	.143
Differences	Positive	.121	.134	.079	.055	.111	.152	.118	.111
	Negative	-.129	-.082	-.098	-.083	-.135	-.076	-.139	-.143
Kolmogorov-Smirnov Z		.577	.615	.498	.416	.603	.695	.710	.715
Asymp. Sig. (2-tailed)		.893	.843	.965	.995	.861	.720	.694	.685

a. Test distribution is Normal.

Uji normalitas *pre test* dan *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pre_ Kontrol1	pre_ Kontrol2	pre_ Eksp1	pre_ Eksp2	post_ Kontrol1	post_ Kontrol2	post_ Eksp2	post_ Eksp1
N		20	21	26	25	20	21	25	26
Normal	Mean	45.00	50.24	57.69	56.20	57.75	59.05	72.20	74.23
Parameters ^a	Std. Deviation	9.733	9.418	8.629	7.943	7.691	8.003	8.789	8.910
Most Extreme	Absolute	.196	.252	.144	.164	.177	.122	.199	.183
Differences	Positive	.154	.129	.087	.102	.123	.122	.199	.183
	Negative	-.196	-.252	-.144	-.164	-.177	-.119	-.161	-.164
Kolmogorov-Smirnov Z		.878	1.154	.734	.819	.792	.559	.994	.931
Asymp. Sig. (2-tailed)		.424	.139	.655	.513	.557	.913	.276	.352

a. Test distribution is Normal.

Lampiran 4b. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas *pre test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

Test of Homogeneity of Variances

nilai_pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.639	3	88	.592

Uji homogenitas *post test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

Test of Homogeneity of Variances

nilai_posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.507	3	88	.679

Uji homogenitas *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa

Test of Homogeneity of Variances

nilai_pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.402	3	88	.752

Uji homogenitas *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa

nilai_posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.225	3	88	.879

Lampiran 4c. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

***Post test* pemecahan masalah matematis siswa kelas kontrol I dan eksperimen I**

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_PM	Kelas Kontrol 1	20	60.550	7.1117	1.5902
	Kelas Eksperimen 1	26	74.769	8.7650	1.7190

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
nilai_post_PM	Equal variances assumed	.536	.468	-5.908	44	.000	-14.2192	2.4069	-19.0701	-9.3684
	Equal variances not assumed			-6.072	43.846	.000	-14.2192	2.3417	-18.9391	-9.4994

***Post test* pemecahan masalah matematis siswa kelas kontrol I dan eksperimen II**

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_PM	Kelas Kontrol 1	20	60.550	7.1117	1.5902
	Kelas Eksperimen 2	25	74.120	9.0061	1.8012

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
nilai_post_PM	Equal variances assumed	1.649	.206	-5.501	43	.000	-13.5700	2.4669	-18.5450	-8.5950
	Equal variances not assumed			-5.648	42.997	.000	-13.5700	2.4028	-18.4156	-8.7244

Post test pemecahan masalah matematis siswa kelas kontrol II dan eksperimen I

Group Statistics

kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_PM	Kelas Kontrol 2	21	60.905	8.4018	1.8334
	Kelas Eksperimen 1	26	74.769	8.7650	1.7190

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
nilai_post_PM	Equal variances assumed	.157	.694	-5.491	45	.000	-13.8645	2.5248	-18.9497	-8.7793
	Equal variances not assumed			-5.517	43.639	.000	-13.8645	2.5132	-18.9307	-8.7982

Post test pemecahan masalah matematis siswa kelas kontrol II dan eksperimen II

Group Statistics

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_PM Kelas Kontrol 2	21	60.905	8.4018	1.8334
Kelas Eksperimen 2	25	74.120	9.0061	1.8012

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
nilai_post_PM	Equal variances assumed	.717	.402	-5.110	44	.000	-13.2152	2.5861	-18.4271	-8.0033
	Equal variances not assumed			-5.142	43.483	.000	-13.2152	2.5702	-18.3968	-8.0336

Lampiran 4d. Hasil Uji-T Independen Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Post test komunikasi matematis siswa kelas kontrol I dan eksperimen I

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_KM	Kelas Kontrol 1	20	57.750	7.6906	1.7197
	Kelas Eksperimen 1	26	74.231	8.9098	1.7474

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
nilai_post_KM	Equal variances assumed	.391	.535	-6.593	44	.000	-16.4808	2.4999	-21.5189	-11.4426
	Equal variances not assumed			-6.722	43.360	.000	-16.4808	2.4516	-21.4238	-11.5378

Post test komunikasi matematis siswa kelas kontrol I dan eksperimen II

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_KM	Kelas Kontrol 1	20	57.750	7.6906	1.7197
	Kelas Eksperimen 2	25	72.200	8.7892	1.7578

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
nilai_post_KM	Equal variances assumed	.169	.683	-5.788	43	.000	-14.4500	2.4965	-19.4847	-9.4153
	Equal variances not assumed			-5.876	42.616	.000	-14.4500	2.4591	-19.4106	-9.4894

Post test komunikasi matematis siswa kelas kontrol II dan eksperimen I

Group Statistics

kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_KM	Kelas Kontrol 2	21	59.048	8.0030	1.7464
	Kelas Eksperimen 1	26	74.231	8.9098	1.7474

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
nilai_post_KM	Equal variances assumed	.485	.490	-6.075	45	.000	-15.1832	2.4993	-20.2171	-10.1492
	Equal variances not assumed			-6.146	44.450	.000	-15.1832	2.4705	-20.1606	-10.2057

Post test komunikasi matematis siswa kelas kontrol II dan eksperimen II

Group Statistics

kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_post_KM	Kelas Kontrol 2	21	59.048	8.0030	1.7464
	Kelas Eksperimen 2	25	72.200	8.7892	1.7578

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
nilai_post_KM	Equal variances assumed	.242	.625	-5.264	44	.000	-13.1524	2.4986	-18.1879	-8.1169
	Equal variances not assumed			-5.308	43.686	.000	-13.1524	2.4779	-18.1472	-8.1575

Lampiran 4e. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre_Eksp1	57.85	26	8.365	1.641
	post_Eksp1	74.77	26	8.765	1.719
Pair 2	pre_Eksp2	57.52	25	7.927	1.585
	post_Eksp2	74.12	25	9.006	1.801

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pre_Eksp1 & post_Eksp1	26	.903	.000
Pair 2	pre_Eksp2 & post_Eksp2	25	.715	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pre_Eksp1 - post_Eksp1	-16.923	3.794	.744	-18.455	-15.391	-22.745	25	.000
Pair 2	pre_Eksp2 - post_Eksp2	-16.600	6.468	1.294	-19.270	-13.930	-12.833	24	.000

Lampiran 4f. Hasil Uji-T Berpasangan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre_Eksp1	57.69	26	8.629	1.692
	post_Eksp1	74.23	26	8.910	1.747
Pair 2	pre_Eksp2	56.20	25	7.943	1.589
	post_Eksp2	72.20	25	8.789	1.758

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pre_Eksp1 & post_Eksp1	26	.847	.000
Pair 2	pre_Eksp2 & post_Eksp2	25	.707	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pre_Eksp1 - post_Eksp1	-16.538	4.852	.951	-18.498	-14.579	-17.382	25	.000
Pair 2 pre_Eksp2 - post_Eksp2	-16.000	6.455	1.291	-18.664	-13.336	-12.394	24	.000

LAMPIRAN 5
RPP

Lampiran 5a. RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KURIKULUM 2013

Satuan Pendidikan : SD N 2 Majasari
Kelas / Semester : V / 2
Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Volume Bangun Ruang (Volume Balok)
Alokasi Waktu : 6 JP (6 × 35 menit)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Selama dan setelah mengikuti proses pembelajaran mengamati, menanya, mengeksplorasi, menganalisis dan mengkomunikasikan siswa diharapkan dapat:

1. mengenal bagian-bagian balok
2. menentukan volume balok.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga.	3.5.3 Menganalisis unsur dan volume balok 3.5.4 Memahami cara menentukan volume kubus dan balok
4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.	4.5.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume 4.5.2 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume

C. MATERI PEMBELAJARAN

1. Volume Balok

D. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientific Learning*
2. Model Pembelajaran : *Realistic Mathematics Education (RME)*
3. Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

E. MEDIA PEMBELAJARAN

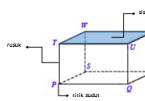
1. Media LCD *projector*
2. Laptop

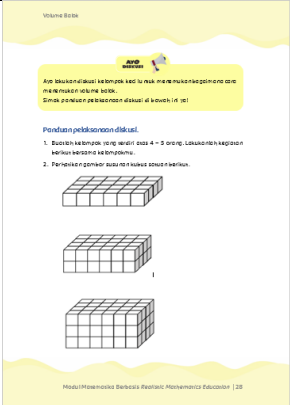
F. SUMBER BELAJAR

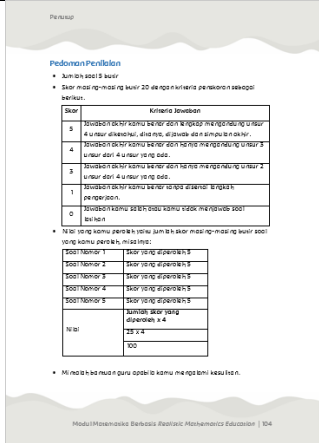
Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* Materi Volume Bangun Ruang untuk Siswa Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah Kelas V Semester 2.

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
Kegiatan Pendahuluan 1. Guru mengucapkan salam, membuka pelajaran dengan menyapa siswa dan menanyakan kabar siswa. 2. Guru melakukan pengkondisikan siswa agar siap untuk belajar. 3. Guru melakukan presensi siswa. 4. Guru melakukan apersepsi kepada siswa. 5. Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu volume bangun ruang dengan materi mengenai volume balok. 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Guru memberi motivasi kepada siswa agar semangat dalam mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan		15 Menit
Kegiatan Inti		175 menit
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Orientasi masalah kepada siswa	1. Siswa mengikuti arahan pada modul halaman 25 untuk mengamati benda-benda yang ada di ruang kelas. (mengamati)	

Kegiatan Pembelajaran		Waktu												
	Volume Balok Kita telah belajar mengenai volume balok. Dapatkah kamu menentukan mana-balok di dalam ruang kelasmu? Apakah kamu melihat benda-benda lain berbentuk balok? Apa yang dapat kamu lakukan untuk mengetahui apakah suatu benda berbentuk balok? Tuliskan pada kolom di bawah ini! <table><thead><tr><th colspan="2">Benda berbentuk balok</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td></td></tr></tbody></table> Apakah balok? Menemukan Kembali! Balok merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh 6 bidang datar persegi panjang. Balok memiliki 8 sudut, 12 sisi datar, dan 12 rusuk. Modul Matematika Berbasis Riset: Matematika Education 26	Benda berbentuk balok		1.		2.		3.		4.		5.		
Benda berbentuk balok														
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
	2. Siswa menuliskan benda-benda berbentuk balok yang ada di dalam ruang kelas maupun di rumah. 3. Siswa menyimak penjelasan pengantar materi mengenai volume balok. 4. Siswa mengamati gambar balok pada halaman 26 kemudian menyebutkan unsur-unsur balok. Volume Balok Perhatikan gambar balok di bawah ini.  Dapatkah kamu menyebutkan sisi, sisi datar, dan rusuk setiap balok PQRS.TUVW di atas? Sisi → TUJUH, sisi datar → DELAPAN, rusuk → DUA BELAS Dapatkah kamu menyebutkan sisi, sisi datar, dan rusuk setiap balok PQRS.TUVW di atas? Sisi → TUJUH, sisi datar → DELAPAN, rusuk → DUA BELAS Dapatkah kamu menyebutkan sisi, sisi datar, dan rusuk setiap balok PQRS.TUVW di atas? Sisi → TUJUH, sisi datar → DELAPAN, rusuk → DUA BELAS Modul Matematika Berbasis Riset: Matematika Education 26													
Memecahkan masalah (<i>problem solving</i>)	6. Siswa melakukan persiapan diskusi kelompok. 7. Siswa membentuk kelompok yang terdiri atas 4 – 5 siswa. 8. Masing-masing kelompok mendiskusikan bahan diskusi pada halaman 28.													

Kegiatan Pembelajaran	Waktu
	 9. Masing-masing kelompok menuliskan hasil diskusi kelompok pada lembar hasil diskusi yang tersedia pada modul. 10. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara tentang volume balok. 11. Siswa dan guru berdiskusi secara klasikal untuk menarik kesimpulan hasil diskusi. 12. Siswa menjawab permasalahan yang disajikan dengan mengorganisasikan hasil diskusi kelompok dan kesimpulan yang telah diperoleh.
Mengorganisasikan materi pembelajaran (<i>organizing a subject matter</i>).	13. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai pembahasan contoh soal pada halaman 32. 14. Siswa mengerjakan soal latihan pada halaman 34-35 seperti yang telah dicontohkan. 15. Siswa dan guru membahas soal latihan secara klasikal. 16. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai pemecahan masalah yang melibatkan volume balok pada halaman 37. 17. Siswa mengerjakan soal latihan pada halaman 40 seperti yang telah dicontohkan. 18. Siswa dan guru membahas soal latihan secara klasikal. 19. Siswa melakukan penilaian hasil pekerjaannya secara mandiri dengan melihat panduan penilaian dalam modul halaman 102.

Kegiatan Pembelajaran	Waktu
 20. Siswa mengamati ketuntasan belajar volume balok pada halaman 43.	
Kegiatan Penutup 1. Siswa membuat rangkuman/simpulan pelajaran tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Siswa bersama guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. 3. Siswa bersama guru membaca doa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran.	15 menit

H. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian

- a. Penilaian sikap : percaya diri, kerjasama, dan tanggung jawab
- b. Penilaian pengetahuan : pemecahan masalah pada modul halaman 40

2. Bentuk Instrumen Penilaian

a. Penilaian Sikap

Aspek sikap yang dinilai dalam pembelajaran ini adalah santun, peduli, dan tanggung jawab.

Lembar Pengamatan

Berilah tanda (√) sesuai dengan sikap yang ditunjukkan oleh siswa selama proses pembelajaran.

No	Nama	Perubahan Tingkah Laku											
		Percaya Diri				Kerjasama				Tanggung Jawab			
		K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB

Keterangan:

K : Kurang

C : Cukup

B : Baik

SB : Sangat Baik

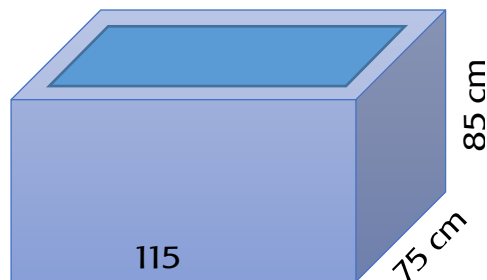
Pedoman pengisian

Kriteria	Keterangan			
	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
Percaya Diri	Tidak berkeinginan maju presentasi	Maju presentasi karena diperintah guru	Berani maju presentasi setelah sekali ditawari oleh guru	Menawarkan diri untuk maju presentasi dengan percaya diri.
Kerjasama	Tidak mengikuti diskusi dalam kelompok	Berdiskusi dengan satu teman saja dalam kelompok	Berdiskusi dengan dua orang teman dalam kelompok	Berdiskusi dengan semua kelompoknya
Tanggung Jawab	Tidak mengerjakan tugas yang diberikan dalam kelompok	Mengerjakan tugas yang diberikan dengan dipaksa oleh anggota kelompok	Berusaha mengerjakan tugas dengan serius tetapi hasilnya kurang	Mengerjakan tugas kelompok yang diberikan dengan baik

b. Penilaian Pengetahuan

1. Lala memiliki sebuah wadah minum berbentuk balok yang berisi air sebanyak 600 cm^3 . Panjang wadah tersebut adalah 8 cm dan lebarnya 5 cm. Jika air dalam wadah tersebut hanya $\frac{3}{5}$ bagian wadah, berapakah tinggi wadah milik Lala?

2. Bima memiliki sebuah akuarium berbentuk balok. Akuarium tersebut memiliki ukuran panjang sama dengan 3 kali lebarnya dan tinggi akuarium sama dengan 2 kali lebarnya. Jika volume akuarium 750 liter, berapakah ukuran panjang, lebar, dan tinggi akuarium milik Bima?
3. Sebuah bak mandi memiliki ukuran seperti gambar di bawah ini.



Ukuran yang tertulis di atas merupakan ukuran luar bak mandi. Jika ketebalan dinding dan alas bak mandi tersebut adalah 5 cm, berapa literkah air yang diperlukan untuk membuat bak mandi tersebut penuh?

4. Seorang pedagang es balok akan mengantarkan es kepada pelanggannya. Setiap es balok memiliki ukuran 60 cm x 30 cm x 20 cm. Es tersebut diantar menggunakan sebuah gerobak dengan kapasitas 180 l. Beapakah es batu yang dapat dibawa oleh pedagang tersebut dalam satu gerobak?
5. Sebuah bak mandi berbentuk balok memiliki luas alas 9.600 cm² berisi air penuh. Bak tersebut akan dikosongkan dengan membuka lubang disamping bak. Lubang tersebut mengeluarkan air 0,2 liter per detik. Jika dalam waktu 1 jam 4 menit air dalam bak sudah habis, berapakah tinggi bak mandi tersebut?

Kunci Jawaban

1. Diketahui : wadah berbentuk balok dengan $p = 8 \text{ cm}$
 $\ell = 5 \text{ cm}$

$$\text{berisi air } \frac{3}{5} \text{ bagian} = 600 \text{ cm}^3$$

Ditanyakan : tinggi wadah tersebut

Jawab :

$$\text{Volume balok} = p \times \ell \times t$$

$$\frac{3}{5} \text{ Volume balok} = \frac{3}{5} \times p \times \ell \times t$$

$$600 \text{ cm}^3 = \frac{3}{5} \times 8 \times 5 \times t$$

$$600 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^2 \times t$$

$$t = \frac{600}{24}$$

$$= 25 \text{ cm}$$

Jadi, tinggi wadah tersebut adalah 25 cm.

2. Diketahui : akuarium dengan $p = 3\ell$

$$t = 2\ell$$

$$\text{volume akuarium} = 750 \text{ liter} = 750.000 \text{ cm}^3$$

Ditanyakan : panjang, lebar, dan tinggi akuarium

Jawab :

$$\text{Volume balok} = p \times \ell \times t$$

$$750.000 \text{ cm}^3 = 3\ell \times 2\ell \times \ell$$

$$750.000 = 6\ell^3$$

$$\frac{750.000}{6} = \ell^3$$

$$125.000 = \ell^3$$

$$\ell = \sqrt[3]{125.000}$$

$$= 50 \text{ cm}$$

$$p = 3\ell$$

$$= 3 \times 50 \text{ cm}$$

$$= 150 \text{ cm}$$

$$t = 2\ell$$

$$= 2 \times 50 \text{ cm}$$

$$= 100 \text{ cm}$$

Jadi, akuarium tersebut memiliki ukuran panjang 150 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 100 cm.

3. Diketahui : bak mandi dengan ukuran $p = 115 \text{ cm}$

$$\ell = 65 \text{ cm}$$

$$t = 85 \text{ cm}$$

ketebalan dinding dan alas bak mandi 5 cm

Ditanyakan : volume bak mandi dalam liter

Jawab :

$$\text{panjang bak mandi} = 115 - (2 \times 5)$$

$$= 115 - 10$$

$$= 95 \text{ cm}$$

$$\text{lebar bak mandi} = 65 - (2 \times 5)$$

$$= 65 - 10$$

$$= 55 \text{ cm}$$

$$\text{tinggi bak mandi} = 85 - 5$$

$$= 80 \text{ cm}$$

$$\text{Volume balok} = p \times \ell \times t$$

$$= 95 \text{ cm} \times 55 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$$

$$= 494.000 \text{ cm}^3$$

$$= 494 \text{ liter}$$

Jadi, volume bak mandi tersebut adalah 494 liter.

4. Diketahui : es balok dengan ukuran 60 cm x 30 cm x 20 cm
diantar dengan gerobak berkapasitas 180 liter

Ditanyakan : jumlah es balok yang dapat dimuat dalam gerobak

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume es balok} &= p \times \ell \times t \\ &= 60 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \\ &= 36.000 \text{ cm}^3 \\ &= 36 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Es balok yang dapat dimuat} &= 180 \text{ liter} : 36 \text{ liter} \\ &= 5 \text{ buah}\end{aligned}$$

Jadi, es balok yang dapat dimuat dalam gerobak sebanyak 5 buah.

5. Diketahui : bak mandi dengan luas alas 9.600 cm²
berisi air penuh
akan dikosongkan dengan membuka lubang yang
mengeluarkan air 0,2 liter per detik
bak kosong dalam waktu 1 jam 4 menit = 64 menit
= 3.840 detik

Ditanyakan : tinggi bak mandi

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume bak mandi} &= \text{jumlah air keluar} \times \text{waktu} \\ p \times \ell \times t &= 0,2 \times 3.840 \\ 9.600 \text{ cm}^2 \times t &= 768 \text{ liter} \\ 9.600 \text{ cm}^2 \times t &= 768.000 \text{ cm}^3 \\ t &= \frac{768.000}{9.600} \\ &= 80 \text{ cm}\end{aligned}$$

Jadi, tinggi bak mandi tersebut adalah 80 cm.

Pedoman Penilaian

Soal Nomor 1	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 2	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 3	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 4	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 5	Skor yang diperoleh 5
Nilai	Jumlah skor yang diperoleh x 4
	25 X 4

	100

Purbalingga, ...
Peneliti,

Destyan Nurrul Hidhayah, S.Pd
NIM. 17712251033

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KURIKULUM 2013

Satuan Pendidikan : SD N 2 Majasari

Kelas / Semester : V / 2

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Volume Bangun Ruang (Volume Kubus)

Alokasi Waktu : 6 JP (6 × 35 menit)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Selama dan setelah mengikuti proses pembelajaran mengamati, menanya, mengeksplorasi, menganalisis dan mengkomunikasikan siswa diharapkan dapat:

1. mengenal bagian-bagian kubus.
2. menentukan volume kubus.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.6 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga.	3.5.2 Menganalisis unsur dan volume kubus 3.5.4 Memahami cara menentukan volume kubus dan balok
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.	4.6.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume 4.6.2 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume

C. MATERI PEMBELAJARAN

1. Volume Kubus

D. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientific Learning*

2. Model Pembelajaran : *Realistic Mathematics Education* (RME)
3. Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

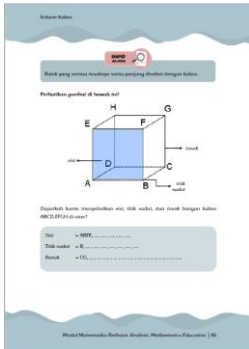
E. MEDIA PEMBELAJARAN

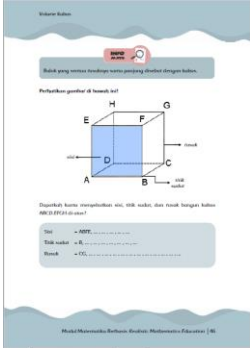
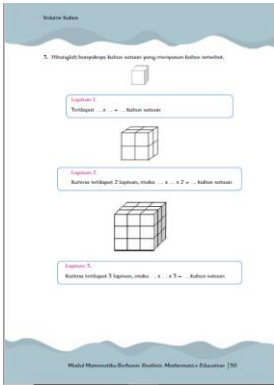
1. Media LCD *projector*
2. Laptop

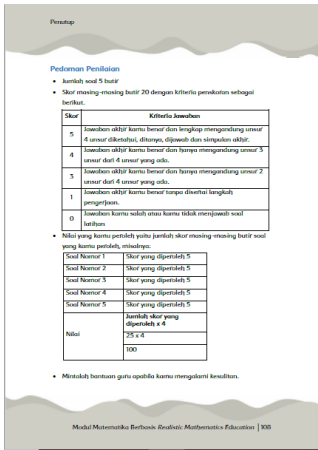
F. SUMBER BELAJAR

Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) Materi Volume Bangun Ruang untuk Siswa Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah Kelas V Semester 2.

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
Kegiatan Pendahuluan 1. Guru mengucapkan salam, membuka pelajaran dengan menyapa siswa dan menanyakan kabar siswa. 2. Guru melakukan pengkondisian siswa agar siap untuk belajar. 3. Guru melakukan presensi siswa. 4. Guru melakukan apersepsi kepada siswa. 5. Guru menyampaikan materi pembelajaran yaitu volume bangun ruang dengan materi mengenai volume kubus. 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 7. Guru memberi motivasi kepada siswa agar semangat dalam mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan.		15 Menit
Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	175 menit
Orientasi masalah kepada siswa	1. Siswa mengikuti arahan pada modul halaman 45 untuk mengamati benda-benda yang ada di ruang kelas. 	

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	2. Siswa mencocokkan gambar dengan benda-benda berbentuk kubus yang ada di dalam ruang kelas. 3. Siswa mengamati gambar kubus pada halaman 46 kemudian menyebutkan unsur-unsur kubus.  4. Siswa menyimak penjelasan pengantar materi mengenai volume kubus. 5. Siswa menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada halaman 48 melalui diskusi kelompok.	
Memecahkan masalah (<i>problem solving</i>)	1. Siswa melakukan persiapan diskusi kelompok. 2. Siswa membentuk kelompok yang terdiri atas 4 – 5 siswa. 3. Masing-masing kelompok mendiskusikan bahan diskusi pada halaman 50.  4. Masing-masing kelompok menuliskan hasil diskusi kelompok pada lembar hasil diskusi yang tersedia pada modul.	

Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	5. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara tentang volume kubus. 6. Siswa dan guru berdiskusi secara klasikal untuk menarik kesimpulan hasil diskusi. 7. Siswa menjawab permasalahan yang disajikan dengan mengorganisasikan hasil diskusi kelompok dan kesimpulan yang telah diperoleh.	
Mengorganisasikan materi pembelajaran (<i>organizing a subject matter</i>).	1. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai pembahasan contoh soal pada halaman 54. 2. Siswa mengerjakan soal latihan pada halaman 55-56 seperti yang telah dicontohkan. 3. Siswa dan guru membahas soal latihan secara klasikal. 4. Siswa menyimak penjelasan guru mengenai pemecahan masalah yang melibatkan volume kubus pada halaman 58. 5. Siswa mengerjakan soal latihan pada halaman 61 seperti yang telah dicontohkan. 6. Siswa dan guru membahas soal latihan secara klasikal. 7. Siswa melakukan penilaian hasil pekerjaannya secara mandiri dengan melihat panduan penilaian dalam modul halaman 108.  8. Siswa mengamati ketuntasan belajar volume kubus pada halaman 63.	
Kegiatan Penutup		15 menit

Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1. Siswa membuat rangkuman/simpulan pelajaran tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Siswa bersama guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. 3. Siswa bersama guru membaca doa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran.	

H. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian

- Penilaian sikap : percaya diri, kerjasama, dan tanggung jawab
- Penilaian pengetahuan : pemecahan masalah pada halaman 61.

2. Bentuk Instrumen Penilaian

a. Penilaian Sikap

Aspek sikap yang dinilai dalam pembelajaran ini adalah santun, peduli, dan tanggung jawab.

Lembar Pengamatan

Berilah tanda (√) sesuai dengan sikap yang ditunjukkan oleh siswa selama proses pembelajaran.

No	Nama	Perubahan Tingkah Laku											
		Percaya Diri				Kerjasama				Tanggung Jawab			
		K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB

Keterangan:

- K : Kurang
 C : Cukup
 B : Baik
 SB : Sangat Baik

Pedoman pengisian

Kriteria	Keterangan			
	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
Percaya Diri	Tidak berkeinginan maju presentasi	Maju presentasi karena diperintah guru	Berani maju presentasi setelah sekali ditawari oleh guru	Menawarkan diri untuk maju presentasi dengan percaya diri.
Kerjasama	Tidak mengikuti diskusi dalam kelompok	Berdiskusi dengan satu teman saja dalam kelompok	Berdiskusi dengan dua orang teman dalam kelompok	Berdiskusi dengan semua kelompoknya
Tanggung Jawab	Tidak mengerjakan tugas yang diberikan dalam kelompok	Mengerjakan tugas yang diberikan dengan dipaksa oleh anggota kelompok	Berusaha mengerjakan tugas dengan serius tetapi hasilnya kurang	Mengerjakan tugas kelompok yang diberikan dengan baik

b. Penilaian Pengetahuan

1. Sebuah kotak kado berbentuk kubus memiliki volume 15.625 liter. Kotak tersebut akan diisi dengan kubus kecil berukuran 5 cm. Berapa banyak kubus kecil yang diperlukan untuk memenuhi kotak kado tersebut?
2. Pak Dirman ingin membuat rak buku berbentuk kubus. Jika panjang rak tersebut 0,5 meter, berapa liter volume rak tersebut?
3. Andi akan mengisi sebuah penampungan air berbentuk kubus. Penampungan tersebut diisi hingga penuh menggunakan sebuah ember dengan volume 25 liter. Jika penampungan tersebut penuh setelah 5 kali pengisian, berapa cm panjang rusuk penampungan air tersebut?
4. Sebuah penampungan air berbentuk kubus memiliki panjang rusuk 90 cm berisi air $\frac{1}{3}$ bagian. Jika Anton memerlukan 300 liter air untuk mengisi kolam ikan miliknya, cukupkah air dalam penampungan tersebut? Jika tidak, berapa literkah kekurangannya?
5. Diah mempunyai sebuah kotak kayu berbentuk kubus. Kotak tersebut memiliki volume 8.000 cm³. Jika kotak tersebut dipotong menjadi

potongan kubus kecil dengan ukuran rusuk 2 cm, berapa banyak potongan kubus yang didapat dari kotak tersebut?

Kunci Jawaban

1. Diketahui : volume kotak kado 15,625 liter

kubus kecil dengan ukuran 5 cm

Ditanyakan : jumlah kubus kecil untuk memenuhi kotak kado tersebut

Jawab :

$$\text{Volume kotak kado} = 15,625 \text{ liter}$$

$$= 15.625 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume kubus kecil} = r^3$$

$$= 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$

$$\text{Banyak kubus kecil yang diperlukan} = \frac{15.625}{125}$$

$$= 125 \text{ kubus}$$

Jadi, jumlah kubus kecil yang diperlukan untuk memenuhi kotak kado tersebut sebanyak 125 kubus.

2. Diketahui : rak buku berbentuk kubus dengan panjang rusuk 0,5 m

Ditanyakan : volume rak buku tersebut dalam liter

Jawab :

$$\text{Volume kubus} = r \times r \times r$$

$$= 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$$

$$= 0,125 \text{ m}^3$$

$$= 125 \text{ liter}$$

Jadi, volume rak buku tersebut adalah 125 liter.

3. Diketahui : penampungan air berbentuk kubus diisi air menggunakan ember dengan volume 25 liter

Penampungan penuh setelah 5 kali pengisian

Ditanyakan : panjang rusuk dalam cm

Jawab :

$$\text{Volume kubus} = 5 \times \text{volume ember}$$

$$r \times r \times r = 5 \times 25 \text{ liter}$$

$$r^3 = 125 \text{ liter}$$

$$r = \sqrt[3]{125}$$

$$= 5 \text{ dm}$$

$$= 50 \text{ cm}$$

Jadi, panjang rusuk penampungan air tersebut adalah 50 cm.

4. Diketahui : panjang rusuk penampungan air berbentuk kubus 90 cm

berisi air $\frac{1}{3}$ bagian

Anton membutuhkan 300 liter air

Ditanyakan : cukupkah air dalam penampungan

jika tidak, berapa kekurangannya

Jawab :

$$\text{Volume penampungan} = r \times r \times r$$

$$= 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$$

$$= 729.000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Isi penampungan} = \frac{1}{3} \text{ bagian}$$

$$= \frac{1}{3} \times 729.000$$

$$= 243.000 \text{ cm}^3$$

$$= 243 \text{ liter}$$

Anton membutuhkan 300 liter, sehingga air dalam penampungan tidak mencukupi.

$$\text{Kekurangan} = 300 \text{ liter} - 243 \text{ liter}$$

$$= 56 \text{ liter}$$

Jadi, air dalam penampungan tidak mencukupi kebutuhan Anton dan kekurangannya sebanyak 56 liter.

5. Diketahui : volume kotak kayu berbentuk kubus 8.000 cm³
dipotong menjadi kubus kecil dengan rusuk 2 cm

Ditanyakan : banyak potongan kubus kecil

Jawab :

$$\begin{aligned}\text{Volume kubus kecil} &= r \times r \times r \\ &= r^3 \\ &= 2^3 \\ &= 8 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak potongan kubus} &= \text{Volume}_{\text{kotak kayu}} : \text{Volume}_{\text{kubus kecil}} \\ &= 8.000 \text{ cm}^3 : 8 \text{ cm}^3 \\ &= 1.000 \text{ potongan}\end{aligned}$$

Jadi, banyaknya potongan kubus kecil adalah 1.000 potongan.

Pedoman Penilaian

Soal Nomor 1	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 2	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 3	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 4	Skor yang diperoleh 5
Soal Nomor 5	Skor yang diperoleh 5
Nilai	Jumlah skor yang diperoleh x 4
	25 X 4
	100

**Purbalingga, ...
Peneliti,**

**Destyan Nurrul Hidhayah, S.Pd
NIM. 17712251033**



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 3 BAJONG KECAMATAN BUKATEJA
Alamat: Jl. Raya Bajong, Bukateja, Purbalingga 53382

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KURIKULUM 2013

Satuan Pendidikan : SD Negeri 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019
Materi Pokok : Volume Bangun Ruang
Alokasi Waktu : 18 JP (6 Pertemuan)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Selama dan setelah mengikuti proses pembelajaran mengamati, menanya, mengeksplorasi, menganalisis dan mengkomunikasikan peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa dapat mengenal bagian-bagian kubus
2. Siswa dapat menghitung volum kubus.
3. Siswa dapat mengenal bagian-bagian balok.
4. Siswa dapat menghitung volum balok

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.7 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga.	3.7.1 Memahami satuan volume 3.7.2 Menganalisis unsur dan volume kubus 3.7.3 Menganalisis unsur dan volume balok 3.7.4 Memahami cara menentukan volume kubus dan balok
4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.	4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume 4.7.2 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume

C. MATERI PEMBELAJARAN

1. Fakta:

Contoh-contoh gambar balok dan kubus

2. Konsep

- Kubus adalah balok atau prisma siku-siku khusus.
- Balok disebut prisma siku-siku. Balok mempunyai 6 sisi, masing-masing berbentuk persegi panjang.

3. Prinsip

Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan)

4. Prosedur

- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume
- Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume

D. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientific Learning*
2. Model Pembelajaran : *Discovery Learning* (Pembelajaran Penemuan)

E. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Media LCD projector,
2. Laptop,
3. Bahan Tayang

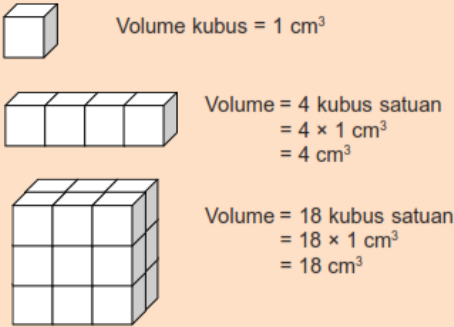
F. SUMBER BELAJAR

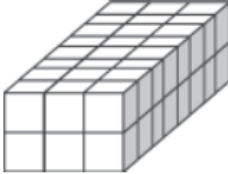
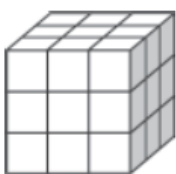
1. Buku Siswa Matematika Kelas V Revisi 2017
2. Buku Petunjuk Guru Matematika Kelas V Revisi 2017

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. Pertemuan Ke-1 (3 x 35 menit)	Waktu
Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. (PPK: Religius) 2. Memeriksa kehadiran peserta didik. (PPK: Disiplin) 3. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Apersepsi 1. Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya: <i>Membuat denah yang skalanya diketahui.</i> 2. Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 3. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.	15 menit

1. Pertemuan Ke-1 (3 x 35 menit)		Waktu
Motivasi 1. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 2. Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <i>a. Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> <i>b. Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 4. Mengajukan pertanyaan. Pemberian Acuan 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. 2. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 3. Pembagian kelompok belajar 4. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.		
Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini  Gambar 4.1 Kubus dan balok ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan:	75 menit

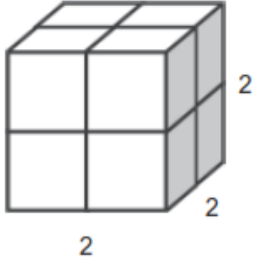
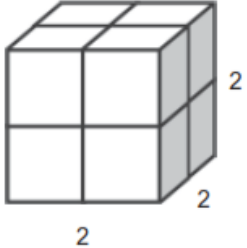
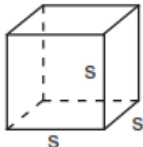
1. Pertemuan Ke-1 (3 x 35 menit)	Waktu
	1. <i>Materi yang disampaikan guru</i> 2. <i>Contoh-contoh soal yang berkaitan</i>  ❖ Membaca (Literasi) Dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan 1. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> 2. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> ❖ Mendengar Mendengarkan pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan 1. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> 2. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> ❖ Menyimak Menyimak penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : 1. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> 2. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.
Mengorganisasikan peserta didik	MENANYA (4C: CRITICAL THINKING) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ Mengajukan Pertanyaan Mengajukan pertanyaan dengan santun tentang : 1. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> 2. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i>

1. Pertemuan Ke-1 (3 x 35 menit)	Waktu
	yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	MENGUMPULKAN INFORMASI (LITERASI) Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ Mengamati obyek/kejadian, ❖ Membaca sumber lain selain buku teks (Literasi) Mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang 1. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> 2. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> ❖ Mengumpulkan informasi (4C: Collaboration) Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu 1. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> 2. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> ❖ Aktivitas 1. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan atau pendapatnya mengenai gambar yang disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca kembali materi tentang menghitung volume kubus dan balok menggunakan kubus satuan 3. Peserta didik diminta untuk menghitung volume balok dengan kubus satuan berikut 1.  Volume = ... kubus satuan 3.  Volume = ... kubus satuan 2.  Volume = ... kubus satuan 4.  Volume = ... kubus satuan

1. Pertemuan Ke-1 (3 x 35 menit)		Waktu
	❖ Mempraktikan ❖ Mendiskusikan (4C: Collaboration) Saling tukar informasi tentang : 1. Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan 2. Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	MENGKOMUNIKASIKAN (4C: COMMUNICATION) Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan ❖ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. ❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang : 1. Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan 2. Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ❖ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. ❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang 1. Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan 2. Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan ❖ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. ❖ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah	

1. Pertemuan Ke-1 (3 x 35 menit)		Waktu
	disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran. MENGANALISA & mengevaluasi proses pemecahan masalah MENGASOSIASIKAN (HOTS: REFLEKTIF) Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: ❖ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai 1. Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan 2. Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : 1. Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan. 2. Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan.	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : 1. Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. (HOTS: Reflektif) Guru : 1. Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. 2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik 3. Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). 4. Mengagendakan pekerjaan rumah. 5. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.		15 menit

2. Pertemuan Ke-2 (3 x 35 menit)		Waktu				
Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. (PPK: Spiritual) 2. Sebelum memulai pelajaran, guru mengajak peserta didik untuk bernyanyi bersama yang ada pada buku siswa, guru juga bisa mengajak peserta didik menyanyikan lagu nasional yang sesuai dengan tema pelajaran. (PPK: Nasionalis) 3. Memeriksa kehadiran peserta didik. (PPK: Displin) 4. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Apersepsi 1. Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya, a. <i>Menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan</i> b. <i>Menghitung volume balok menggunakan kubus satuan</i> 2. Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 3. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Motivasi 1. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 2. Apabila materi/<i>tema/projek</i> ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i> 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 4. Mengajukan pertanyaan. Pemberian Acuan 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. 2. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung. 3. Pembagian kelompok belajar. 4. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.		15 menit				
Kegiatan Inti <table><tr><th>Sintak Model Pembelajaran</th><th>Kegiatan Pembelajaran</th></tr><tr><td>Orientasi peserta didik kepada masalah</td><td> MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : </td></tr></table>		Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara :	75 menit
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran					
Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara :					

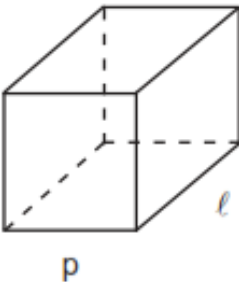
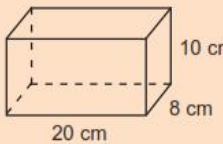
2. Pertemuan Ke-2 (3 x 35 menit)	Waktu
❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini <i>Volume kubus</i>  ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan: a. Materi yang disampaikan guru b. Contoh-contoh soal yang berkaitan  Volume = $2 \times 2 \times 2$ = 8 kubus satuan Jadi, volume kubus dapat dirumuskan = sisi $\times$ sisi $\times$ sisi Kubus mempunyai 12 sisi atau rusuk yang sama panjang  $V = s \times s \times s$ $= s^3$ atau $V = r \times r \times r$ $= r^3$ $r = \sqrt[3]{\text{volume}}$ ❖ Membaca (Literasi) Dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Menentukan volume kubus dengan rumus. ❖ Mendengar pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan Menentukan volume kubus dengan rumus. ❖ Menyimak, penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : Menentukan volume kubus dengan rumus untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.	

2. Pertemuan Ke-2 (3 x 35 menit)		Waktu
Mengorganisasikan peserta didik	MENANYA (4C: CRITICAL THINKING) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ Mengajukan pertanyaan tentang :<i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.	
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	MENGUMPULKAN INFORMASI (LITERASI) Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ Mengamati obyek/kejadian, ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i> ❖ Mengumpulkan informasi (4C: Collaboration) Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i>. ❖ Aktivitas 1. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan atau pendapatnya mengenai gambar yang disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca penjelasan tentang menentukan volume kubus dengan rumus 3. Peserta didik diminta untuk mengemukakan pendapat atau pertanyaan tentang cara menentukan volume kubus dengan rumus 4. Guru meminta siswa untuk mengamati kembali contoh soal yang diberikan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 5. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal yang telah disediakan oleh guru atau yang terdapat	

2. Pertemuan Ke-2 (3 x 35 menit)		Waktu
	pada buku teks tentang menentukan volume kubus dengan rumus ❖ Mempraktikan ❖ Mendiskusikan (4C: Collaboration) Saling tukar informasi tentang : <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i> dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	MENGKOMUNIKASIKAN (4C: COMMUNICATION) Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan 1. Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i>. 3. Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 4. Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 5. Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i>. 6. Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. 7. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. 8. Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.	

2. Pertemuan Ke-2 (3 x 35 menit)		Waktu
Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah	MENGASOSIASIKAN (HOTS: REFLEKTIF) Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: 1. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. 2. Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i>. 3. Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan: <i>Menentukan volume kubus dengan rumus</i>.	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : 1. Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru : 1. Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. 2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik 3. Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). 4. Mengagendakan pekerjaan rumah. 5. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.		15 menit

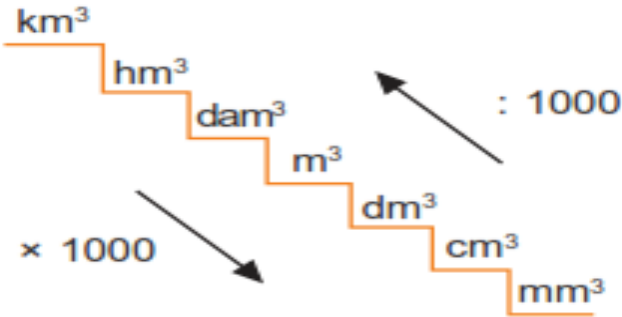
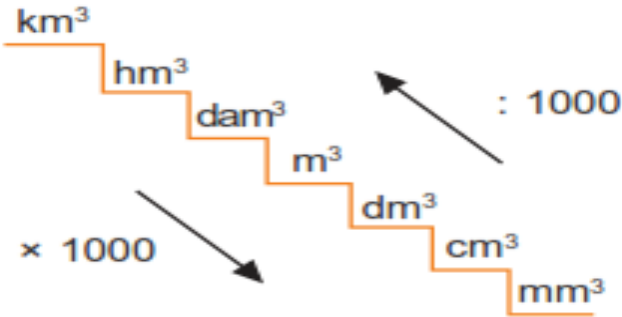
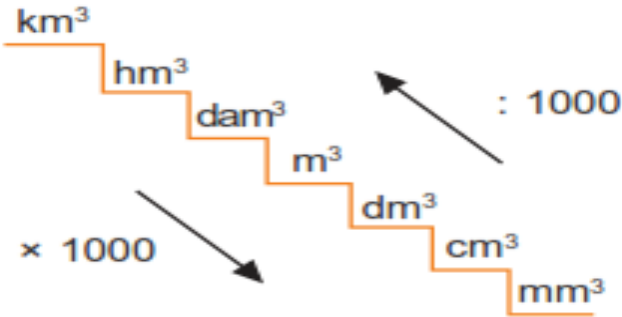
3. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu			
Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. (PPK: Spiritual) 2. Sebelum memulai pelajaran, guru mengajak peserta didik untuk bernyanyibersama yang ada pada buku siswa, guru juga bisa mengajak peserta didik menyanyikan lagu nasional yang sesuai dengan tema pelajaran. (PPK: Nasionalis) 3. Memeriksa kehadiran peserta didik. (PPK: Disiplin) 4. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Apersepsi 1. Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya: <i>Menentukan volume kubus dengan rumus.</i> 2. Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 3. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Motivasi 1. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 2. Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <i>Menentukan volume balok dengan rumus.</i> 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 4. Mengajukan pertanyaan. Pemberian Acuan 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. 2. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 3. Pembagian kelompok belajar 4. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.		15 menit			
Kegiatan Inti <table><tr><th>Sintak Model Pembelajaran</th><th>Kegiatan Pembelajaran</th></tr><tr><td>Orientasi peserta didik kepada masalah</td><td> MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini </td></tr></table>			Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Orientasi peserta didik kepada masalah
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran				
Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini				
		75 menit			

3. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)	Waktu
	 Rumus balok: $V \text{ balok} = p \times l \times t$ $t = \frac{V}{p \times l}$ $l = \frac{V}{p \times t}$ ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan: a. Materi yang disampaikan guru b. Contoh-contoh soal yang berkaitan 1.  Berapakah volume balok di samping? Jawab: panjang (p) = 20 cm lebar (l) = 8 cm tinggi (t) = 10 cm $V = p \times l \times t$ $= 20 \times 8 \times 10 \text{ cm}^3$ $= 1600 \text{ cm}^3$ ❖ Membaca (Literasi) Dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <i>Menentukan volume balok dengan rumus.</i> ❖ Mendengar pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan <i>Menentukan volume balok dengan rumus.</i> ❖ Menyimak, penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : <i>Menentukan volume balok dengan rumus</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.
Mengorganisasikan peserta didik	MENANYA (4C: CRITICAL THINKING) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ Mengajukan pertanyaan tentang : <i>Menentukan volume balok dengan rumus</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari

3. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu
	pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.	
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	MENGUMPULKAN INFORMASI Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ Mengamati obyek/kejadian, ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <i>Menentukan volume balok dengan rumus.</i> ❖ Mengumpulkan informasi (4C: Collaboration) Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu <i>Menentukan volume balok dengan rumus.</i> ❖ Aktivitas 1. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan atau pendapatnya mengenai gambar yang disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca penjelasan tentang menentukan volume balok dengan rumus 3. Peserta didik diminta untuk mengemukakan pendapat atau pertanyaan tentang cara menentukan volume kubus dengan rumus 4. Guru meminta siswa untuk mengamati kembali contoh soal yang diberikan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 5. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal yang telah disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks tentang menentukan volume balok dengan rumus ❖ Mempraktikan ❖ Mendiskusikan (4C: Collaboration) Saling tukar informasi tentang : <i>Menentukan volume balok dengan rumus</i> dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan	

3. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu
	dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	MENGGOMUNIKASIKAN (4C: COMMUNICATION) Peserta didik berdiskusi (4C: Collaboration) untuk menyimpulkan: 1. Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang: Menentukan volume balok dengan rumus 3. Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 4. Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 5. Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang Menentukan volume balok dengan rumus 6. Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. 7. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. 8. Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran	
Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah	MENGASOSIASIKAN (HOTS: REFLEKTIF) Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: 1. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. 2. Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai <i>Menentukan volume balok dengan rumus</i>	

3. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu
	3. Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras , kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : <i>Menentukan volume balok dengan rumus.</i>	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : 1. Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru : 1. Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. 2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik 3. Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). 4. Mengagendakan pekerjaan rumah. 5. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya		15 menit
4. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu
Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. (PPK: Spiritual) 2. Sebelum memulai pelajaran, guru mengajak peserta didik untuk bernyanyibersama yang ada pada buku siswa, guru juga bisa mengajak peserta didik menyanyikan lagu daerah/nasional yang sesuai dengan tema pelajaran. (PPK: Nasionalis) 3. Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap. (disiplin/PPK) 4. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.		15 menit

4. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu				
Apersepsi 1. Mengaitkan materi/<i>tema/kegiatan</i> pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/<i>tema/kegiatan</i> sebelumnya,<i>Menentukan volume balok dengan rumus</i> 2. Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 3. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Motivasi 1. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 2. Apabila materi/<i>tema/projek</i> ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <i>Satuan volume</i> 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 4. Mengajukan pertanyaan. Pemberian Acuan 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. 2. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 3. Pembagian kelompok belajar 4. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.						
Kegiatan Inti <table><tr><th>Sintak Model Pembelajaran</th><th>Kegiatan Pembelajaran</th></tr><tr><td>Orientasi peserta didik kepada masalah</td><td> MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini  ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan: </td></tr></table>			Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini  ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan:
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran					
Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini  ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan:					

4. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu
	a. Materi yang disampaikan guru b. Contoh-contoh soal yang berkaitan 1. $1 \text{ km}^3 = 1 \times 1.000.000 \text{ dm}^3 = 1.000.000 \text{ dm}^3$ 2. $1.000.000 \text{ m}^3 = \frac{1}{1000} \text{ km}^3$ 3. $3 \text{ m}^3 = 3 \times 1000 \text{ dm}^3 = 3000 \text{ dm}^3$ ❖ Membaca (Literasi) Dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <i>Satuan volume</i> ❖ Mendengar Pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan <i>Satuan volume</i> ❖ Menyimak, Penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : <i>Satuan volume</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.	
Mengorganisasikan peserta didik	MENANYA (4C: CRITICAL THINKING) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ Mengajukan pertanyaan tentang : <i>Satuan volume</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.	
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mengumpulkan informasi Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ Mengamati obyek/kejadian, ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <i>Satuan volume</i> ❖ Mengumpulkan informasi (4C: Collaboration)	

4. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)	Waktu																				
	Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusimasalah terkait materi pokok yaitu <i>Satuan volume</i> ❖ Aktivitas 1. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan atau pendapatnya mengenai gambar yang disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca penjelasan tentang satuan volume 3. Guru meminta siswa untuk mengamati kembali contoh soal yang diberikan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 4. Guru meminta siswa untuk mengisi soal-soal berikut ini mengenai satuan volume <table><tr><td>1. 4 hm^3</td><td>= ... dm^3</td><td>6. $2 \text{ k}\ell + 1 \text{ da}$</td><td>= ... ℓ</td></tr><tr><td>2. 9000 dm^3</td><td>= ... cm^3</td><td>7. $4 \text{ k} + 25$</td><td>= ... dm^3</td></tr><tr><td>3. 4000ℓ</td><td>= ... $\text{k}\ell$</td><td>8. $2 \text{ hm}^3 + 5 \text{ m}^3$</td><td>= ... dm^3</td></tr><tr><td>4. $3000 \text{ m}\ell$</td><td>= ... ℓ</td><td>9. $2 \text{ m}^3 + 2 \text{ da}\ell$</td><td>= ... cc</td></tr><tr><td>5. 14ℓ</td><td>= ... cc</td><td>10. $9 \ell + 2 \text{ dm}^3$</td><td>= .. mm</td></tr></table> ❖ Mempraktikan ❖ Mendiskusikan (4C: <i>Collaboration</i>) Peserta didik dibuat menjadi beberapa kelompok belajar. didalam kelompok siswa dimita untuk mendiskusikan volume bangun ruang sederhana (kubus dan balok) dengan menggunakan kubus satuan sebagai satuan volume, kemudian menyampaikan hasilnya. ❖ Saling tukar informasi (4C: <i>Communication</i>) Saling tukar informasi tentang : <i>Satuan volumedengan</i> ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.	1. 4 hm^3	= ... dm^3	6. $2 \text{ k}\ell + 1 \text{ da}$	= ... ℓ	2. 9000 dm^3	= ... cm^3	7. $4 \text{ k} + 25$	= ... dm^3	3. 4000ℓ	= ... $\text{k}\ell$	8. $2 \text{ hm}^3 + 5 \text{ m}^3$	= ... dm^3	4. $3000 \text{ m}\ell$	= ... ℓ	9. $2 \text{ m}^3 + 2 \text{ da}\ell$	= ... cc	5. 14ℓ	= ... cc	10. $9 \ell + 2 \text{ dm}^3$	= .. mm
1. 4 hm^3	= ... dm^3	6. $2 \text{ k}\ell + 1 \text{ da}$	= ... ℓ																		
2. 9000 dm^3	= ... cm^3	7. $4 \text{ k} + 25$	= ... dm^3																		
3. 4000ℓ	= ... $\text{k}\ell$	8. $2 \text{ hm}^3 + 5 \text{ m}^3$	= ... dm^3																		
4. $3000 \text{ m}\ell$	= ... ℓ	9. $2 \text{ m}^3 + 2 \text{ da}\ell$	= ... cc																		
5. 14ℓ	= ... cc	10. $9 \ell + 2 \text{ dm}^3$	= .. mm																		
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	MENGGOMUNIKASIKAN (4C: <i>COMMUNICATION</i>) Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan:																				

4. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)		Waktu
	1. Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang: <i>Satuan volume</i> 3. Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 4. Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 5. Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang <i>Satuan volume</i> 6. Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. 7. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. 8. Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran	
Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah	MENGASOSIASIKAN (HOTS: REFLEKTIF) Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: 1. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. 2. Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai satuan volume. 3. Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan satuan volume.	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)		

4. Pertemuan Ke-3 (3 x 35 menit)	Waktu
Kegiatan Penutup Peserta didik : - Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. - Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru : - Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. - Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik - Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). - Mengagendakan pekerjaan rumah. - Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya	15 menit

5. Pertemuan Ke-5 (3 x 35 menit)	Waktu
Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. (PPK: Spiritual) - Sebelum memulai pelajaran, guru mengajak peserta didik untuk bernyanyibersama yang ada pada buku siswa, guru juga bisa mengajak peserta didik menyanyikan lagu daerah/nasional yang sesuai dengan tema pelajaran. (PPK: Nasionalis) - Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap. (disiplin/PPK) - Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Apersepsi - Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya,<i>Satuan volume</i> - Mengingatn kembali materi prasyarat dengan bertanya. - Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Motivasi - Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. - Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang: <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i> - Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung - Mengajukan pertanyaan.	15 menit

5. Pertemuan Ke-5 (3 x 35 menit)		Waktu
Pemberian Acuan 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. 2. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 3. Pembagian kelompok belajar 4. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.		
Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini ❖ Mengamati lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan: <i>a. Materi yang disampaikan guru</i> <i>b. Contoh-contoh soal yang berkaitan</i> Contoh: Sebuah kotak kapur berbentuk kubus dengan sisi 10 cm. Berapa volume kotak kapur? Jawab: Sisi = 10 cm Volume = $s \times s \times s$ = $10 \times 10 \times 10 \times \text{cm}^3$ = 1000 cm^3 ❖ Membaca (Literasi) Dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <i>menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus.</i> ❖ Mendengar Pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan <i>menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus.</i> ❖ Menyimak , penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran	75 menit

5. Pertemuan Ke-5 (3 x 35 menit)		Waktu
	mengenalmenyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.	
Mengorganisasikan peserta didik	MENANYA (4C: CRITICAL THINKING) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ Mengajukan Pertanyaan Mengajukan pertanyaan tentang <i>menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.	
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mengumpulkan informasi Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ Mengamati obyek/kejadian, ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, Mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i>. ❖ Mengumpulkan informasi Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i>. ❖ Aktivitas 1. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan atau pendapatnya mengenai gambar yang disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks. 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca penjelasan tentang menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus. 3. Peserta didik diminta untuk mengajukan pertanyaan mengenai cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus.	

5. Pertemuan Ke-5 (3 x 35 menit)		Waktu
	4. Guru meminta siswa untuk mengamati kembali contoh soal yang diberikan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks. 5. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang kubus dengan menggunakan satuan volume. 6. Peserta didik diminta untuk menyajikan hasil penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang kubus dengan menggunakan satuan volume. ❖ Mempraktikan ❖ Mendiskusikan (4C: Collaboration) Saling tukar informasi tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i> dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	MENGKOMUNIKASIKAN (4C: COMMUNICATION) Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan 1. Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i>. 3. Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 4. Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 5. Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i>.	

5. Pertemuan Ke-5 (3 x 35 menit)		Waktu
	6. Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. 7. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. 8. Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.	
Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah	MENGASOSIASIKAN (HOTS: REFLEKTIF) Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: 1. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. 2. Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i> . 3. Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus</i> .	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : 1. Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru : 1. Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. 2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik 3. Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).		15 menit

5. Pertemuan Ke-5 (3 x 35 menit)	Waktu
4. Mengagendakan pekerjaan rumah. 5. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.	

6. Pertemuan Ke-6 (3 x 35 menit)	Waktu				
Kegiatan Pendahuluan Guru : Orientasi 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. (PPK: Spiritual) 2. Sebelum memulai pelajaran, guru mengajak peserta didik untuk bernyanyibersama yang ada pada buku siswa, guru juga bisa mengajak peserta didik menyanyikan lagu nasional lain yang sesuai dengan tema pelajaran. (PPK: Nasionalis) 3. Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap. (disiplin/PPK) 4. Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. Apersepsi 1. Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya: <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus.</i> 2. Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 3. Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. Motivasi 1. Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 2. Apabila materi/tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok.</i> 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 4. Mengajukan pertanyaan. Pemberian Acuan 1. Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. 2. Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung 3. Pembagian kelompok belajar 4. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.	15 menit				
Kegiatan Inti					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sintak Model Pembelajaran</th><th>Kegiatan Pembelajaran</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Orientasi peserta didik kepada masalah</td><td> MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik </td></tr> </tbody> </table>	Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik	75 menit
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran				
Orientasi peserta didik kepada masalah	MENGAMATI Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik				

6. Pertemuan Ke-6 (3 x 35 menit)	Waktu
	dengan cara : ❖ Melihat (tanpa atau dengan alat) Menayangkan gambar/foto/tabel berikut ini ❖ Mengamati Lembar kerja, pemberian contoh-contoh materi/soal untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb yang berhubungan dengan: 1. <i>Materi yang disampaikan guru</i> 2. <i>Contoh-contoh soal yang berkaitan</i> Akuarium berukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 10 cm. Kemudian akuarium itu diisi air. Berapa liter air yang diisikan ke akuarium tersebut? Jawab: p = 60 cm l = 40 cm t = 10 cm $V = p \times l \times t$ $= 60 \times 40 \times 10 \text{ cm}^3$ $= \quad \quad \text{cm}^3 = 24 \text{ dm}^3$ Jadi, air yang diisikan ke akuarium 24 liter. ❖ Membaca (Literasi) Dilakukan di rumah sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung), materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i>. ❖ Mendengar pemberian materi oleh guru yang berkaitan dengan <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i>. ❖ Menyimak, penjelasan pengantar kegiatan/materi secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai : <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i> untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.
Mengorganisasikan peserta didik	MENANYA (4C: CRITICAL THINKING) Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ Mengajukan pertanyaan tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i> yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan

6. Pertemuan Ke-6 (3 x 35 menit)		Waktu
	informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.	
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	MENGUMPULKAN INFORMASI (LITERASI) Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ Mengamati obyek/kejadian, ❖ Membaca sumber lain selain buku teks, mengunjungi laboratorium komputer perpustakaan sekolah untuk mencari dan membaca artikel tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok.</i> ❖ Mengumpulkan informasi Mengumpulkan data/informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok.</i> ❖ Aktivitas 1. Guru meminta siswa untuk memberikan tanggapan atau pendapatnya mengenai gambar yang disediakan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca penjelasan tentang menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok 3. Peserta didik diminta untuk mengajukan pertanyaan mengenai cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok 4. Guru meminta siswa untuk mengamati kembali contoh soal yang diberikan oleh guru atau yang terdapat pada buku teks 5. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang balok dengan menggunakan satuan volume 6. Peserta didik diminta untuk menyajikan hasil penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang balok dengan menggunakan satuan volume. ❖ Mempraktikan ❖ Mendiskusikan ❖ Saling Tukar Informasi (4C: Collaboration) Saling tukar informasi tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i> dengan ditanggapi aktif oleh	

6. Pertemuan Ke-6 (3 x 35 menit)		Waktu
	peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	MENGKOMUNIKASIKAN (4C: COMMUNICATION) Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan: 1. Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i>. 3. Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 4. Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 5. Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara tertulis tentang <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i>. 6. Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. 7. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa. 8. Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.	
Menganalisa & mengevaluasi proses pemecahan masalah	MENGASOSIASIKAN (HOTS: REFLEKTIF) Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: 1. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan	

6. Pertemuan Ke-6 (3 x 35 menit)		Waktu
	informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. 2. Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i>. 3. Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan : <i>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan balok</i>.	
Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)		
Kegiatan Penutup Peserta didik : 1. Membuat rangkuman/simpulan pelajaran.tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. 2. Melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan. Guru : 1. Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa. Peserta didik yang selesai mengerjakan projek dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian projek. 2. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik 3. Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). 4. Mengagendakan pekerjaan rumah. 5. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya		15 menit

F. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

1. Teknik Penilaian

a. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

- 1) Tes Tertulis
 - a) Pilihan ganda
 - b) Uraian/esai

2) Tes Lisan

b. Penilaian Kompetensi Keterampilan

- 1) Portofolio / unjuk kerja
 - a) Laporan tertulis individu/ kelompok
- 2) Produk

2. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

a. Remedial

- 1) Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai KKM maupun kepada peserta didik yang sudah melampaui KKM. Remedial terdiri atas dua bagian : remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar
- 2) Guru memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), misalnya sebagai berikut:
Peserta didik yang belum menguasai materi akan dijelaskan kembali oleh guru materi Guru akan melakukan penilaian kembali dengan soal yang sejenis. Remedial dilaksanakan pada waktu dan hari tertentu yang disesuaikan contoh: pada saat jam belajar, apabila masih ada waktu, atau di luar jam pelajaran (30 menit setelah jam pelajaran selesai).

b. Pengayaan

- 1) Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar.
- 2) Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- 3) Direncanakan berdasarkan IPK atau materi pembelajaran yang membutuhkan pengembangan lebih luas misalnya
Peserta didik yang sudah menguasai materi mengerjakan soal pengayaan yang telah disiapkan oleh guru berupa pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda dalam buku panduan guru. Guru mencatat dan memberikan tambahan nilai bagi peserta didik yang berhasil dalam pengayaan.

Mengetahui,
Kepala SD Negeri 3 Bajong

Purbalingga, ...

Guru Kelas

Siti Zulfatun, S.Pd., M.Pd.
NIP. 196703161994012001

Evi Wirastuti, S.Pd.
NIP. -

Penilaian Sikap

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

No.	Nama peserta didik	Aktifitas															
		Kerja sama				Keaktifan				Partisipasi				Inisiatif			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																	
2																	

Rubrik penilaian:

1. Apabila peserta didik belum memperlihatkan perilaku yang dinyatakan dalam indikator.
2. Apabila sudah memperlihatkan perilaku tetapi belum konsisten yang dinyatakan dalam indikator.
3. Apabila sudah memperlihatkan perilaku dan sudah konsisten yang dinyatakan dalam indikator.
4. Apabila sudah memperlihatkan perilaku kebiasaan yang dinyatakan dalam indikator.

Catatan :

Penguasaan nilai disesuaikan dengan karakter yang diinginkan.

MK = 14 - 16

MB = 11- 13

MT = 8 - 10

BT = 4-7

Keterangan:

BT	Belum Terlihat (apabila peserta didik belum memperlihatkan tanda- tanda awal perilaku yang dinyatakan dalam indikator).
MT	Mulai Terlihat (apabila peserta didik sudah mulai memperlihatkan adanya tanda-tanda awal perilaku yang dinyatakan dalam indikator tetapi belum konsisten).
MB	Mulai Berkembang (apabila peserta didik sudah memperlihatkan berbagai tanda perilaku yang dinyatakan dalam indikator dan mulai konsisten).
MK	Mulai membudaya/terbiasa (apabila peserta didik erus-menerus memperlihatkan perilaku yang dinyatakan dalam indikator secara konsisten).

Format Penilaian Sikap

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

Format Lembar Pengamatan Sikap Peserta didik

No	Nama	4) Sikap											
		Keterbukaan	Ketekunan belajar	Kerajinan	Tanggung	Kedisiplina	Kerja sama	Ramah dengan	Hormat pada orang	Kejujuran	Menepati janji	Kepedulian	Tanggung
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

Keterangan:

Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang antara 1 sampai dengan 4

Kisi-Kisi Tes Tertulis /Uraian/Essai

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	Jumlah Soal
1	3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan)	• Volume bangun ruang	• Memahami satuan volume • Menganalisis unsur dan volume kubus • Menganalisis unsur dan volume balok • Memahami cara menentukan volume kubus dan balok	Uraian	

Contoh butir soal:

1. Akuarium memiliki ukuran panjang 75 cm, lebar 35 cm dan tinggi 50 cm. Telah terisi air setinggi 35 cm. Berapa liter air yang ada di dalam akuarium?
2. Volume balok 22.500 cm³. Jika panjang 45 cm dan lebarnya 20 cm. Berapa cm tinggi balok?

Pedoman Penskoran Soal Uraian

No. Soal	Rubrik	Skor
1-5	Siswa dapat menyebutkan jawaban dengan baik dan benar.	4
	Siswa dapat menyebutkan jawaban dengan baik dan benar, tapi kurang lengkap.	3
	Siswa dapat menyebutkan jawaban tapi salah sebagian besar.	1
Skor Maksimum		8

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor perolehan}}{\text{total skor maksimum}} \times 100$$

Kisi-Kisi Tes Tertulis /Pilihan Ganda

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	Jumlah Soal
1	3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan)	• Volume bangun ruang	• Memahami satuan volume • Menganalisis unsur dan volume kubus • Menganalisis unsur dan volume balok • Memahami cara menentukan volume kubus dan balok	Pilihan Ganda	

Soal Pilihan Ganda:

- Perbedaan antara balok dan kubus di antaranya adalah
 - Jumlah sisinya
 - Besar sudut-sudutnya
 - Jumlah rusuknya
 - Bentuk sisi-sisinya
- Andi mempunyai kardus berbentuk kubus yang mempunyai panjang sisi 40 cm. Volume kubus milik Andi adalah cm^3 .
 - 64.000
 - 54.000
 - 16.000
 - 1.600
- Rino mempunyai kotak pensil berbentuk kubus dengan panjang sisinya 20 cm. Lalu Doni juga punya kotak pensil berbentuk kubus dengan panjang sisi 15 cm. Selisih volume kotak pensil mereka berdua adalah cm^3
 - 4600
 - 8.000
 - 3.375
 - 4.625

4. Rina mempunyai kotak pensil berbentuk balok dengan panjang 15 cm, lebar 8 cm dan tinggi 4 cm. Volume kotak pensil Rina adalah cm³.
 - a. 480
 - b. 240
 - c. 960
 - d. 120
5. Volume sebuah bak mandi berbentuk balok adalah 1.800 dm³. Jika panjang dan lebar bak mandi tersebut adalah 15 dm dan 10 dm, maka tinggi bak tersebut adalah
 - a. 15 dm
 - b. 18 dm
 - c. 13 dm
 - d. 12 dm

Pedoman Penskoran Soal Pilihan Ganda

No. Soal	Rubrik	Skor
1-5	Siswa dapat menyebutkan jawaban dengan baik dan benar.	1
	Siswa menyebutkan jawaban salah	0
SkorMaksimum		5

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor perolehan}}{\text{total skor maksimum}} \times 100$$

Kisi-Kisi Penugasan

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Teknik Penilaian
1	3.5 Menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan)	Volume bangun ruang	- Memahami satuan volume - Menganalisis unsur dan volume kubus - Menganalisis unsur dan volume balok - Memahami cara menentukan volume kubus dan balok	Penugasan

Tugas:

- ✦ Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume

Rubrik Penskoran Penugasan

Komponen Penilaian	Rubrik	Skor
Pendahuluan	Tujuan dan landasan teori disampaikan dengan tepat	4
	Tujuan atau landasan teori disampaikan dengan kurang tepat	3
	Hanya memuat salah satu komponen pendahuluan namun disampaikan dengan tepat	2
	Hanya memuat salah satu komponen pendahuluan dan disampaikan dengan kurangtepat	1
Pelaksanaan	Baris program ditulis dengan lengkap berikut flowchart dan penjelasannyadengan tepat	4
	Baris program ditulis dengan lengkap berikut flowchart dan penjelasannya dengan kurang tepat	3
	Baris program ditulis dengan lengkap berikut flowchart dengan tepat	2
	Baris program ditulis dengan lengkap berikut flowchart dengan kurang tepat	1

Kesimpulan	Terkait dengan pelaksanaan tugas dan ada saran untuk perbaikan penugasan berikutnya yang <i>feasible</i>	4
	Terkait dengan pelaksanaan tugas dan ada saran untuk perbaikan penugasan berikutnya tetapi kurang <i>feasible</i>	3
	Terkait dengan pelaksanaan tugas tetapi tidak ada saran	2
	Tidak terkait dengan pelaksanaan tugas dan tidak ada saran	1
Tampilan laporan	Laporan rapi dan menarik, dilengkapi cover dan foto/gambar	4
	Laporan rapi dan menarik, dilengkapi cover atau foto/gambar	3
	Laporan dilengkapi cover atau foto/gambar tetapi kurang rapi atau kurang menarik	2
	Laporan kurang rapi dan kurang menarik, tidak dilengkapi cover dan foto/gambar	1
Keterbacaan	Mudah dipahami, pilihan kata tepat, dan ejaan semua benar	4
	Mudah dipahami, pilihan kata tepat, beberapa ejaan salah	3
	Kurang dapat dipahami, pilihan kata kurang tepat, dan beberapa ejaan salah	2
	Tidak mudah dipahami, pilihan kata kurang tepat, dan banyak ejaan yang salah	1

No	Nama	Skor untuk					Jumlah skor	Nilai
		Pend	Pelaks	Kesimp	Tamp	Keterb		
1	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Keterangan:

- ▲ Skor maksimal = banyaknya kriteria x skor tertinggi setiap kriteria.
- ▲ Pada contoh di atas, skor maksimal = $5 \times 4 = 20$.
- ▲ Nilai tugas = $\frac{\text{total skor perolehan}}{\text{total skor maksimum}} \times 100$
- ▲ Pada contoh di atas nilai tugas Ajat = $\frac{14}{20} \times 100 = 70$

Format Penilaian Praktik

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas /Semester : V /Genap

Tahun Pelajaran : 2018/2019

Tugas :

- ✦ Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume

Nama peserta didik : ...

Kelas : V

No	ASPEK YANG DINILAI	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
1.					
2.					
3.					
4.					

Keterangan:

Kriteria penilaian dapat dilakukan sebagai berikut:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = kurang

1 = sangat kurang

INSTRUMEN REMEDIAL

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

Remidial dilakukan apabila setelah diadakan penilaian pada kompetensi yang telah diajarkan pada peserta didik, nilai yang dicapai tidak memenuhi KB (Kelulusan Belajar) yang telah ditentukan.

Berikut format remedial peserta didik.

No.	Nama Peserta Didik	KD	Aspek	Materi	Indikator	KB	Bentuk Remedial	Nilai	
								Awal	Remedial
1.	...	...	...	...	...	65	...	...	...
2.									
3.									
4.									
5.									
...									

Format Pengayaan

Satuan Pendidikan : SDN 3 Bajong
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas /Semester : V /Genap
Tahun Pelajaran : 2018/2019

Pengayaan dilakukan apabila setelah diadakan penilaian pada kompetensi yang telah diajarkan pada peserta didik, nilai yang dicapai melampaui KB (Kelulusan Belajar) yang telah ditentukan. Berikut format pengayaan peserta didik.

No.	Nama Peserta Didik	KD	Aspek	Materi	Indikator	KB	Bentuk Pengayaan	Nilai	
								Awal	Pengayaan
1.	...	...	...	...	...	65	...	...	...
2.									
3.									
4.									
5.									
...									

Mengetahui,
Kepala SD Negeri 3 Bajong

Purbalingga, ...

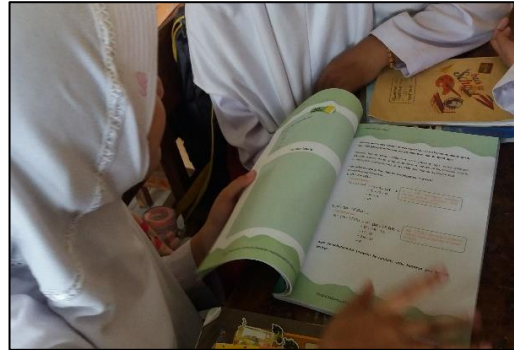
Guru Kelas

Siti Zulfatun, S.Pd., M.Pd.
NIP. 196703161994012001

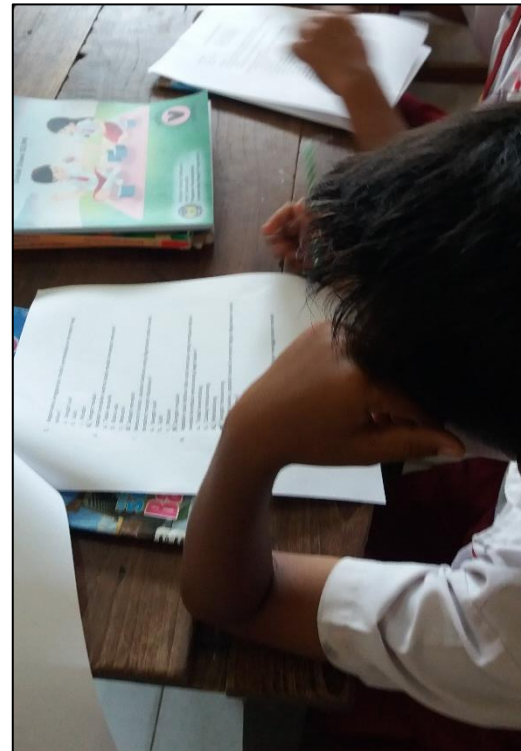
Evi Wirastuti, S.Pd.
NIP. -

LAMPIRAN 6
Dokumentasi

Lampiran 6a. Dokumentasi Uji Coba Lapangan Awal



Suasana kelas saat siswa melihat produk



Suasana kelas saat pengisian angket respon

Lampiran 6b. Dokumentasi Uji Coba Lapangan Utama

Uji Coba Lapangan Utama di SD N 1 Bukateja

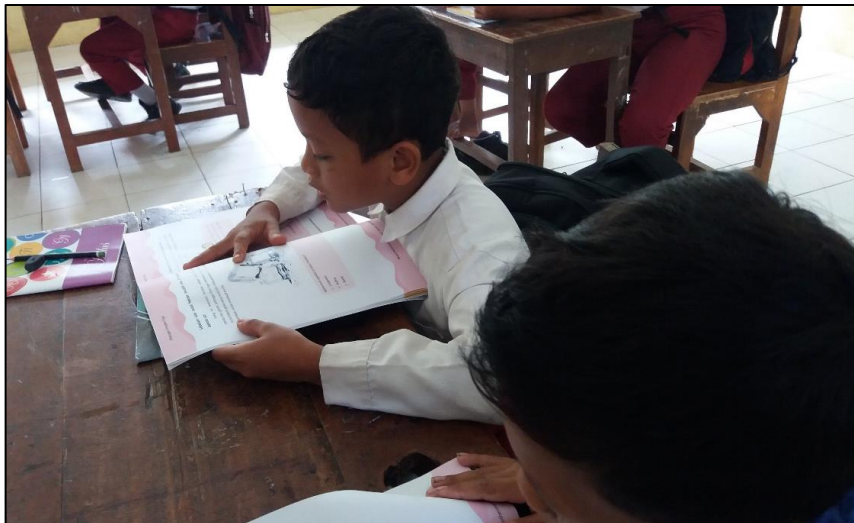


Suasana kelas saat siswa melihat produk

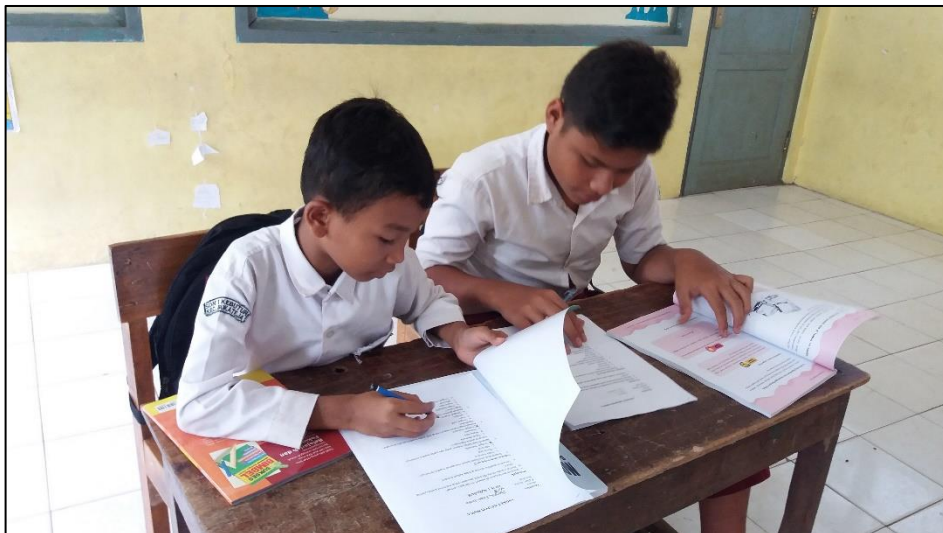


Suasana kelas saat pengisian angket respon

Uji Coba Lapangan Utama di SD N 2 Karangcengis



Suasana kelas saat siswa melihat produk



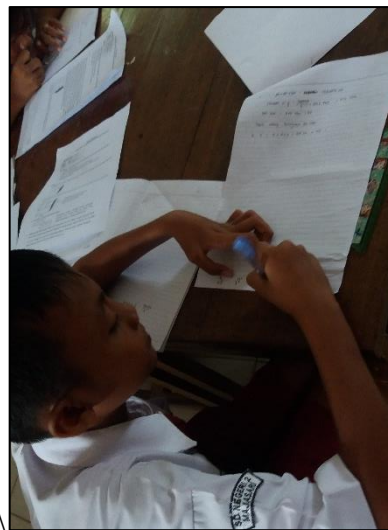
Suasana kelas saat pengisian angket respon

Lampiran 6c. Dokumentasi Uji Coba Operasional

Uji Coba Operasional di Kelas Eksperimen I SD N 2 Majasari



Suasana kelas saat *pre test*

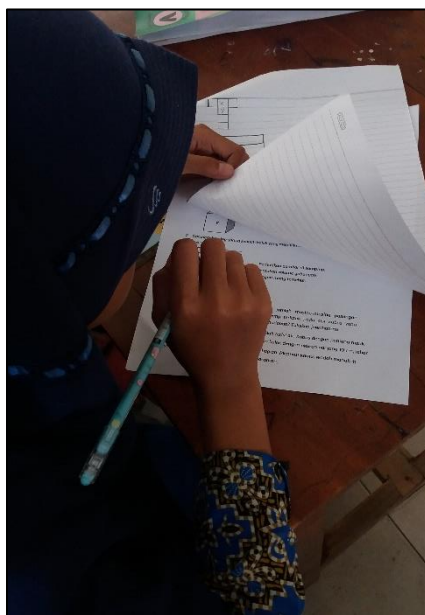


Suasana kelas saat *post test*

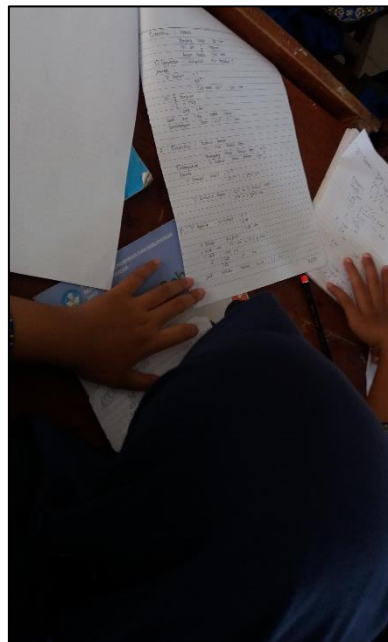


Proses Pembelajaran

Uji Coba Operasional di Kelas Eksperimen II SD N 2 Bukateja



Suasana kelas saat *pre test*



Suasana kelas saat *post test*



Proses Pembelajaran

Lampiran 6d. Dokumentasi hasil tes

Dokumentasi Hasil *Pre Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nama: Dori Fadillah
Absen: 3
Sekolah: SD N 2 Majasari

1. Diketahui: kubus
Prusuk 90 cm
isi air $\frac{1}{3}$ bagian
Ditanya: cukupkah air tersebut?
Jawab:
$$V \text{ kubus} = 1 \times 1 \times 1$$
$$= 90 \times 90 \times 90$$
$$= 729.000 \text{ cm}^3 = 729 \text{ liter}$$

2. Diketahui: kubus besar tersusun dari 25
kubus kecil
Prusuk kubus kecil = 4 cm
Ditanyakan: volume kubus besar (dalam liter)?
Jawab:
$$V \text{ kubus kecil} = r^3$$
$$= 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$$
$$=$$

3. Diketahui = Balok P = 16 cm l = 9 cm V balok Prusuk 12 cm Ditanyakan: lebar balok	Jawab = $V \text{ balok} = V \text{ kubus}$ $= 1 \times 1 \times 1$$= 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$$V \text{ balok} = 1728 \text{ cm}$~~$V \text{ balok} =$~~ $V \text{ balok} = P \times l \times t$$1728 \text{ cm}^3 = 16 \text{ cm} \times l \times 9 \text{ cm}$$1728 = 16 \times 9 \times l$$1728 = 144 \times l$$=$$144$$=$



4. Diketahui : akuarium
 isi $\frac{1}{2}$ bagian = 3.000 cm³
 Volume air = 6.000 cm³
 $P = 3 \times l$
 $t = 2 \times l$

Ditanyakan : karet yang dibutuhkan

Jawab :

$$V_{\text{akuarium}} = P \times l \times t$$

$$6000 = 3 \times l \times l \times 2 \times l$$

$$6000 = 3 \times 2 \times l^3$$

$$6000 = 6 \times l^3$$

$$l^3 = \frac{6000}{6}$$

$$l^3 = 1000$$

$$l = \sqrt[3]{1000}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

$$P = 3 \times l$$

$$= 3 \times 10 \text{ cm}$$

$$= 30 \text{ cm}$$

$$t = 2 \times l$$

$$= 2 \times 10 \text{ cm}$$

$$= 20 \text{ cm}$$

Jadi, akuarium tersebut butuh

karet $P = 30 \text{ cm}$ $l = 10 \text{ cm}$
 dan $t = 20 \text{ cm}$

5. Diketahui : kubus berisi 4 balok
 $V_{\text{kubus}} = 512 \text{ cm}^3$
 perbandingan $P:l:t = 2:1:1$

Ditanyakan P, l, t balok?

Jawab.

$$V_{\text{balok}} = \frac{V_{\text{kubus}}}{4}$$

$$= \frac{512 \text{ cm}^3}{4}$$

$$= 128 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{balok}} = P \times l \times t$$

$$128 = 2 \times P \times l \times t$$

$$128 = l^3$$

$$l^3 = \frac{128}{2}$$

$$l^3 = 64$$

$$l = \sqrt[3]{64}$$

$$= 4$$

$$P = 2 \times l$$

$$= 2 \times 4 \text{ cm}$$

$$= 8 \text{ cm}$$

$$t = l$$

$$= 4 \text{ cm}$$

Jadi balok tersebut
 berukuran $P = 8 \text{ cm}$
 $l = 4 \text{ cm}$ $t = 4 \text{ cm}$



Dokumentasi Hasil *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nama : Restu Bayu M.P.

Absen : 20

Sekolah : SDN 2 Majasari

① Diketahui : kubus

: Rusuk : 90 cm

: Isi air $\frac{1}{3}$ bagian

Anton memerlukan 300 liter air

Ditanyakan : cukupkah air tersebut?

Jawab:

$$V_{\text{kubus}} = r \times r \times r$$

$$= 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$$

$$= 729.000 \text{ cm}^3 = 729 \text{ liter}$$

$$\text{Isi} = \frac{1}{3} \text{ bagian}$$

$$= \frac{1}{3} \times V_{\text{kubus}}$$

$$= \frac{1}{3} \times 729 \text{ liter}$$

$$= 243 \text{ liter}$$

Jadi, air tersebut 243 liter

② Diketahui: kubus besar disusun dari 125 kubus kecil

: Panjang rusuk kubus kecil = 4 cm

Ditanyakan : volume kubus besar (dalam liter)?

Jawab:

$$\text{Volume kubus kecil} = r^3$$

$$= 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$$

$$= 64 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{kubus besar}} = V_{\text{kubus kecil}} \times 125$$

$$= 64 \text{ cm}^3 \times 125$$

$$= 8000 \text{ cm}^3$$

$$= 8 \text{ liter}$$

Jadi, $V_{\text{kubus besar}}$ adalah 8 liter

③ Diketahui: balok

: p = 16 cm

: t = 9 cm

$V_{\text{balok}} = V_{\text{kubus}}$

Rusuk 12 cm

Ditanyakan : lebar balok?

Jawab:

$$V_{\text{balok}} = V_{\text{kubus}}$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{balok}} &= V_{\text{kubus}} \\
 &= r \times r \times r \\
 &= 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \\
 &= 1728 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{balok}} &= p \times l \times r \\
 1728 \text{ cm}^3 &= 16 \text{ cm} \times l \times 9 \text{ cm} \\
 1728 \text{ cm} &= 16 \times 9 \times l \\
 l &= \frac{1728}{144} \\
 &= 12 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, lebar balok tersebut adalah 12 cm

④ Diketahui : balok akuarium

$$\begin{aligned}
 &= 151 = \frac{1}{2} \text{ bagian} = 3000 \text{ cm}^3 \\
 &\therefore V_{\text{akuarium}} = 6000 \text{ cm}^3 \\
 &\therefore p = 3 \times l \\
 &\quad l = 2 \times t
 \end{aligned}$$

Ditanyakan : Karet untuk alas dan tinggi?

Jawab:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{akuarium}} &= p \times l \times t \\
 6000 \text{ cm}^3 &= 3 \times l \times 1 \times 2 \times l \\
 6000 \text{ cm}^3 &= 3 \times 2 \times l^3 \\
 6000 \text{ cm}^3 &= 6 \times l^3 \\
 l^3 &= \frac{6000}{6} \\
 &= 1000 \\
 l &= \sqrt[3]{1000} \\
 &= 10 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p &= 3 \times l \text{ cm} \\
 &= 3 \times 10 \text{ cm} \\
 &= 30 \text{ cm} \\
 t &= 2 \times l \text{ cm} \\
 &= 2 \times 10 \text{ cm} \\
 &= 20 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{karet} &= \text{alas} + \text{tinggi} \\
 &= (2 \times p) + (2 \times l) + (4 \times t) \\
 &= (2 \times 30) + (2 \times 10) + (4 \times 20) \\
 &= 60 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + 80 \text{ cm} \\
 &= 160 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, akuarium tersebut
butuh karet 160 cm

⑤. Diketahui: kubus berisi 4 balok

$$: V_{\text{kubus}} = 512 \text{ cm}^3$$

$$: \text{Perbandingan} = p : l : t = 2 : 1 : 1$$

Ditanyakan: p, l, t balok

Jawab

$$V_{\text{balok}} = \frac{V_{\text{kubus}}}{4}$$

$$= \frac{512 \text{ cm}^3}{4}$$

$$= 128 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{balok}} = 2 \times l \times t$$

$$128 = 2 \times l^3$$

$$l^3 = \frac{128}{2}$$

$$l^3 = 64$$

$$l = \sqrt[3]{64}$$

$$= 4 \text{ cm}$$

$$p = 2 \times l$$

$$= 2 \times 4 \text{ cm}$$

$$= 8 \text{ cm}$$

$$t = p$$

$$= 8 \text{ cm}$$

Jadi, balok tersebut berukuran $8 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$

Dokumentasi Hasil *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Nama : Joko Setyabudi
Absen : 17
Sekolah : SD N 2 Majasari

[illegible]

2

		1	
2	3	4	
	5		
	6		

3. $15 + 11 = 26$
 $8 + 17 = 25$
 21

7. Tidak dapat karena terlalu banyak kalori

5. Dřevotafel: rozstřek kruhový 50 cm
Dělník $p = 100$ cm, $l = 30$ cm, $t = 80$ mm



Ditanya : Mana lebih banyak?

Jawab :

$$V_{\text{tabung}} = r^3$$

$$= 50^3$$

$$= 125.000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{balok}} = p \times l \times t$$

$$= 100 \times 35 \times 30$$

$$= 105.000 \text{ cm}^3$$

Yang dapat menampung air lebih banyak adalah kubus karena
Vnya lebih besar.



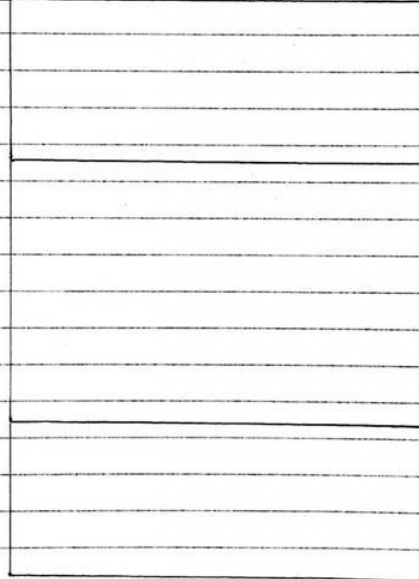
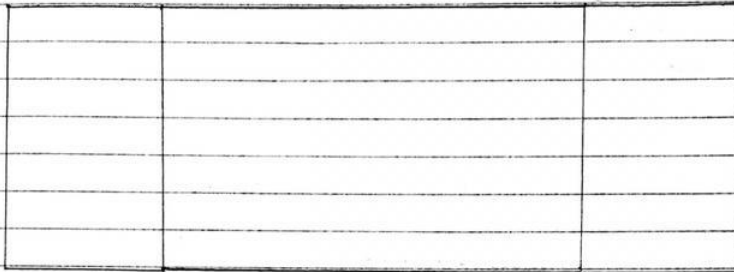
Dokumentasi Hasil *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Nama : Shiva Fhaulana . Z .

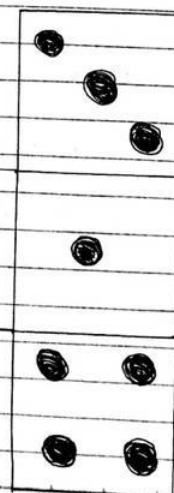
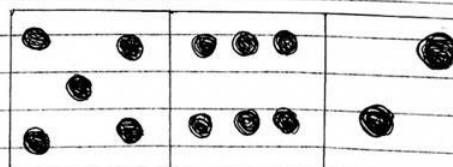
Absen : 12

Sekolah : SD N 2 Bukateja

1.



2.



$$3. 15 + 11 = 26$$

$$14 + 8 = 22$$

$$7 + 21 = 28$$

4. Diketahui : balok $p = 10 \text{ cm}$
 $l = 5 \text{ cm}$
 $t = 5 \text{ cm}$
 banyak 30

kubus $r = 20 \text{ cm}$

Ditanya : dapatkah semua balok dimasukan kubus? Alasanmu?

Jawab :

$$\begin{aligned} V_{\text{balok}} &= p \times l \times t \\ &= 10 \times 5 \times 5 \\ &= 250 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{kubus}} &= r \times r \times r \\ &= 20 \times 20 \times 20 \\ &= 8.000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok yang dapat dimasukan} &= V_{\text{kubus}} : V_{\text{balok}} \\ &= 8.000 : 250 \\ &= 32 \text{ buah} \end{aligned}$$

Jadi, semua balok dapat dimasukan kubus karena kubus dapat menampung 32 buah balok dan balok yang ada hanya 30 buah.

5. Diketahui : kubus $r = 50 \text{ cm}$
 balok $p = 100 \text{ cm}$
 $l = 35 \text{ cm}$
 $t = 30 \text{ cm}$
 air 120 liter

Ditanya : manakah yang dapat menampung lebih banyak?

Jawab :

$$\begin{aligned} V_{\text{kubus}} &= r \times r \times r \\ &= 50 \times 50 \times 50 \\ &= 125.000 \text{ cm}^3 = 125 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{balok}} &= p \times l \times t \\ &= 100 \times 35 \times 30 \\ &= 105.000 \text{ cm}^3 = 105 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jadi, volume kubus lebih besar sehingga dapat menampung air 120 liter.

LAMPIRAN 7
Surat-surat

Lampiran 7a. Surat Izin Validasi

Surat Izin Validasi Media



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 : 3613 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Validasi

12 Maret 2019

Yth. Bapak/Ibu Dr. Ali Muhtadi S.Pd., M.Pd.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator media pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Destyan Nurrul Hidhayah
NIM : 17712251033
Prodi : Pendidikan Dasar
Pembimbing : Dr. Amir Syamsudin S.Ag., M.Ag.
Judul : Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V 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

Surat Izin Validasi Materi



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 : 3613 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Validasi

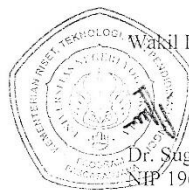
12 Maret 2019

Yth. Bapak/Ibu Dr. Ali Mahmudi M.Pd.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Destyan Nurul Hidayah
NIM : 17712251033
Prodi : Pendidikan Dasar
Pembimbing : Dr. Amir Syamsudin S.Ag., M.Ag.
Judul : Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V 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. Sagito, M.A.
NIP 19600410 198503 1 002

Lampiran 7b. Surat Izin Penelitian

Surat Izin Penelitian di SD N 1 Kebutuh



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 : 3581 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

12 Maret 2019

Yth. Kepala SD N 1 Kebutuh
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama	: DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM	: 17712251033
Program Studi	: Pendidikan Dasar
Konsentrasi	: Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu	: Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek	: SD N 1 Kebutuh
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing	: Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

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

Surat Izin Penelitian di SD N 1 Bukateja



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 : 3581 /UN34.17/LT/2019

12 Maret 2019

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SD N 1 Bukateja
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama	: DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM	: 17712251033
Program Studi	: Pendidikan Dasar
Konsentrasi	: Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu	: Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek	: SD N 1 Bukateja
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing	: Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

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

Surat Izin Penelitian di SD N 2 Karangcengis



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 : 3581 /UN34.17/LT/2019

12. Maret 2019

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SD N 2 Karangcengis
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama	: DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM	: 17712251033
Program Studi	: Pendidikan Dasar
Konsentrasi	: Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu	: Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek	: SD N 2 Karangcengis
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing	: Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

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

Surat Izin Penelitian di SD N 5 Bukateja



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 : 3581 /UN34.17/LT/2019

12 Maret 2019

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SD N 5 Bukateja
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek : SD N 5 Bukateja
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing : Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

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

Surat Izin Penelitian di SD N 3 Bajong



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 : 3581/UN34.17/LT/2019

12 Maret 2019

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SD N 3 Bajong
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama	: DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM	: 17712251033
Program Studi	: Pendidikan Dasar
Konsentrasi	: Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu	: Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek	: SD N 3 Bajong
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing	: Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:
Mahasiswa Ybs.

De Sugito, MA.

NIP 19600410 198503 1 002

Surat Izin Penelitian di SD N 2 Majasari



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 : 3581 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

12 Maret 2019

Yth. Kepala SD N 2 Majasari
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek : SD N 2 Majasari
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing : Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

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

Surat Izin Penelitian di SD N 2 Bukateja



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 : 3581 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

12 Maret 2019

Yth. Kepala SD N 2 Bukateja
Kecamatan Bukateja, Purbalingga

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Maret s.d Juni 2019
Lokasi/Objek : SD N 2 Bukateja
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar
Pembimbing : Dr. Amir Syamsuddin, M.Ag.

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

Lampiran 7c. Surat Keterangan Penelitian

Surat Keterangan Penelitian di SD N 1 Kebutuh



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 1 KEBUTUH KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Desa Kebutuh, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421 / 008 / 2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 1 Kebutuh Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 1 Kebutuh dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 1 Kebutuh



Endang Susilowati, S.Pd.SD.,M.M

NIP. 196211041986082001

Surat Keterangan Penelitian di SD N 1 Bukateja



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 1 BUKATEJA KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Desa Bukateja RT 4 RW 1, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421 / 015 / 2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 1 Bukateja Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 1 Bukateja dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 1 Bukateja

Mukti Wibowo, S.Pd

NIP. 197109011993031003

Surat Keterangan Penelitian di SD N 2 Karangcengis



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 2 KARANGCENGIS
KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Desa Karangcengis RT 3/5, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421 / 016 / 2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 2 Karangcengis Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH

NIM : 17712251033

Program Studi : Pendidikan Dasar

Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 2 Karangcengis dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 2 Karangcengis



Bambang Margianto, S.Pd

NIP. 196606301994031005

Surat Keterangan Penelitian di SD N 5 Bukateja



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 5 BUKATEJA KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Jl. Raya Bukateja, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421 / 011 / 2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 5 Bukateja Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 5 Bukateja dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 5 Bukateja

Ruwandi, S.Pd., M.Pd

NIP. 196704141993101002

Surat Keterangan Penelitian di SD N 3 Bajong



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 3 BAJONG KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Jl. Raya Bajong, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421 / 017 / 2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 3 Bajong Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 3 Bajong dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 3 Bajong



Siti Zulfatun, S.Pd., M.pd

NIP. 196703161994012001

Surat Keterangan Penelitian di SD N 2 Majasari



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 2 MAJASARI KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Jl. Telarsari, Majasari, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421 / 020 / 2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 2 Majasari Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 2 Majasari dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 2 Majasari



Evie Prastiwi Tri W, S.Pd

NIP. 196304261983042003

Surat Keterangan Penelitian di SD N 2 Bukateja



PEMERINTAH KABUPATEN PURBALINGGA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 2 BUKATEJA KECAMATAN BUKATEJA
Alamat : Jl. Wirojoyo No. 14, Bukateja, Purbalingga, 53382

SURAT KETERANGAN

Nomor: 421/019/2019

Berdasarkan surat dari Program Pascasarjana UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 3581/UN34.17/LT/2019 tanggal 12 Maret 2019 perihal penelitian oleh mahasiswa, dengan ini Kepala SD Negeri 2 Bukateja Kecamatan Bukateja menerangkan bahwa:

Nama : DESTYAN NURRUL HIDHAYAH
NIM : 17712251033
Program Studi : Pendidikan Dasar
Konsentrasi : Matematika

telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 2 Bukateja dalam rangka penulisan tesis yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar" pada bulan Maret s.d Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bukateja, 28 Mei 2019

Kepala SD Negeri 2 Bukateja


Siti Maryati, S.Pd., M.Pd
NIP. 196503201986082001