

**PENGEMBANGAN CERITA SAINSMATIKA BERBASIS *MOBILE*  
*LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
MEMECAHKAN MASALAH DAN KARAKTER  
TANGGUNG JAWAB PADA SISWA KELAS IV  
SEKOLAH DASAR**



Oleh  
Chandra Adhi Putra  
NIM 17712251059

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

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

## ABSTRAK

**CHANDRA ADHI PUTRA:** Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. **Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2020.**

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui kebutuhan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab 2) menghasilkan media penunjang pembelajaran berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang memenuhi kriteria kelayakan, dan 3) mengungkapkan keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar.

Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* yang mengacu pada 10 langkah yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Subjek uji coba adalah siswa kelas IV SD Negeri di Kota Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, skala, dan tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, uji-t, dan MANOVA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) produk yang dihasilkan adalah aplikasi dengan konten berupa cerita petualangan fiksi realistik, ilustrasi kartun dua dimensi, ringkasan materi muatan sainsmatika, lagu tema, dan dukungan musik pengiring cerita; 2) produk yang dihasilkan memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan validasi ahli media dan ahli materi serta respon guru dan siswa dengan kategori sangat layak; 3) produk yang dihasilkan efektif untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa, yang meningkat secara signifikan berdasarkan uji MANOVA dengan taraf signifikansi  $0.000 < 0.05$ .

**Kata Kunci:** cerita sainsmatika, *mobile learning*, kemampuan memecahkan masalah, karakter tanggung jawab

## ABSTRACT

**CHANDRA ADHI PUTRA:** A Mobile Learning Based - Science-Math Story Development to Increase Problem Solving Skills and Responsibilities of 4<sup>th</sup> Grade Elementary School Students. **Thesis, Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2020.**

This study aims at: 1) revealing the necessary of mobile learning - based sciencemath story that can improve problem solving ability and responsibility 2) producing a mobile learning based - sciencemath story which fulfills the feasibility criteria, and 3) revealing the effectiveness of mobile learning based - sciencemath story which increases problem solving skills and responsibility on 4<sup>th</sup> grade elementary school students.

The research methods were research and development which refer to 10 stages improved by Borg and Gall. The subjects of the research were the 4<sup>th</sup> grade elementary school students in Yogyakarta. The data collected through interview, observation, scale and test. The analytical technique of the data were descriptive analysis, T-test, and MANOVA.

The findings were as follows: 1) The resulting product was multimedia in the form of application which contents realistic fiction adventure story, two-dimensional cartoon illustration, sciencemath summary, theme song, and supporting music for storyteller; 2) the final product fulfilled the feasibility criteria based on a media expert and a material expert validation, as well as teacher and students response which resulted in “very satisfying”; 3) the product is effective to improve problem solving skills and responsibility that increase significantly based on MANOVA test with significance level  $0.000 < 0.05$ .

**Keywords:** *science-math story, mobile learning, problem solving skills, responsibility.*

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chandra Adhi Putra

NIM : 17712251059

Program Studi : Pendidikan Dasar

Dengan ini saya 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 orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Januari 2020

Yang membuat pernyataan



Chandra Adhi Putra

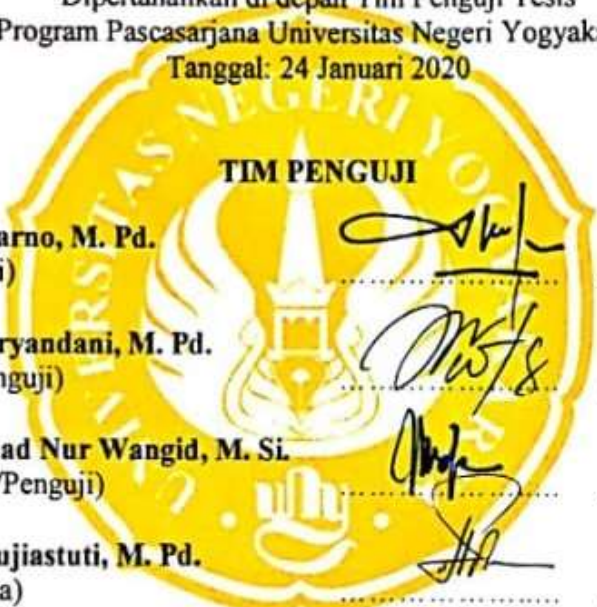
17712251059

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN CERITA SAINSMATIKA BERBASIS *MOBILE*  
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN  
MEMECAHKAN MASALAH DAN KARAKTER  
TANGGUNG JAWAB PADA SISWA KELAS IV  
SEKOLAH DASAR**

**CHANDRA ADHI PUTRA  
NIM. 17712251059**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis  
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 24 Januari 2020



**Prof. Dr. Suparno, M. Pd.**  
(Ketua/Penguji)

29/1-'20

**Dr. Wuri Wuryandani, M. Pd.**  
(Sekretaris/Penguji)

28-1-2020

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

27-1-2020

**Dr. Pratiwi Pujiastuti, M. Pd.**  
(Penguji Utama)

28-1-2020

Yogyakarta, ..... 30-1-2020  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Direktur,



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

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas karunia, rahmat, dan kasih sayang yang telah diberikan, sehingga tesis dengan judul “Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar” dapat diselesaikan.

Dalam kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak, yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, motivasi, dan doa selama proses penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Program Pascasarjana beserta staf yang telah banyak memberikan fasilitas serta bantuan sehingga tesis ini terselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Ketua dan sekretaris Program Studi Pendidikan Dasar beserta para dosen Program Studi Pendidikan Dasar yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
3. Dr. Muhammad Nur Wangid, M.Si., dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan.
4. Dr. Amir Syamsudin A.Ag., M.Ag., Dr. Pratiwi Pujiastuti, M.Pd., Dr. Jailani, M.Pd., dan Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd., validator yang telah memberikan masukan dan memvalidasi instrumen serta produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
5. Kepala SD Negeri Bangunrejo 1, SD Negeri Tegalpanggung, SD Negeri Lempuyangan 1, dan SD Negeri Tegalrejo 2 di Kota Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian.
6. Guru kelas IV SD Negeri Bangunrejo 1, SD Negeri Tegalpanggung, SD Negeri Lempuyangan 1, dan SD Negeri Tegalrejo 2 di Kota Yogyakarta yang telah berkenan memberikan kesempatan dan kerjasama yang baik dalam pelaksanaan penelitian.

7. Seluruh siswa kelas IV SD Negeri Bangunrejo 1, SD Negeri Tegalpanggung, SD Negeri Lempuyangan 1, dan SD Negeri Tegalrejo 2 di Kota Yogyakarta yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.
8. Bapak Wiyadi, Ibu Sunarsi, saudara dan sahabat yang selalu mendoakan, mencurahkan kasih sayang, memberikan dukungan serta keyakinan untuk terus berjuang dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan kebersamaan selama masa kuliah, semoga ukhuwah kita tetap terjaga dan diridhoi Allah SWT.
10. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Teriring harapan dan doa semoga Allah SWT membalas amal kebaikan dari berbagai pihak dengan sebaik-baiknya balasan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 24 Januari 2020

Peneliti

Chandra Adhi Putra

17712251059

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR DIAGRAM .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	11
C. Pembatasan Masalah .....	12
D. Rumusan Masalah .....	13
E. Tujuan Pengembangan .....	13
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	14
G. Manfaat Pengembangan .....	19
H. Asumsi Pengembangan .....	21
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	23
A. Kajian Teori .....	23
1. Kemampuan Memecahkan Masalah .....	23
a. Pengertian Kemampuan Memecahkan Masalah .....	23
b. Kemampuan Memecahkan Masalah pada Siswa Sekolah Dasar .....	28
2. Karakter Tanggung Jawab .....	35
a. Pengertian Karakter Tanggung Jawab .....	35
b. Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Sekolah Dasar .....	39
3. Cerita Sainsmatika Berbasis <i>Mobile Learning</i> .....	44
a. Konsep Cerita Sainsmatika .....	44
b. Media Berbasis <i>Mobile Learning</i> .....	55
c. Konten Pendukung Cerita Sainsmatika Berbasis <i>Mobile Learning</i> .....	66
d. Teknis Pengembangan Media Cerita Sainsmatika Berbasis <i>Mobile Learning</i> .....	76
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	89
C. Kerangka Pikir .....	92
D. Pertanyaan Penelitian .....	99
BAB III METODE PENELITIAN .....	100
A. Model Pengembangan .....	100
B. Prosedur Pengembangan .....	101
C. Desain Uji Coba Produk .....	106
1. Desain Uji Coba .....	106
2. Subjek Uji Coba .....	111

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	114
4. Teknik Analisis Data .....	124
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>138</b>
<b>A. Hasil Pengembangan Produk Awal .....</b>	<b>138</b>
1. Hasil Studi Pendahuluan .....	138
a. Hasil Wawancara Mendalam .....	138
b. Hasil Observasi .....	146
c. Hasil Skala Kebutuhan .....	149
d. Hasil Kajian Literatur.....	152
2. Pengembangan Produk Awal.....	154
a. Perencanaan.....	154
b. Pengembangan Produk.....	157
<b>B. Hasil Uji Kelayakan Produk .....</b>	<b>162</b>
1. Validasi Instrumen Penelitian.....	162
2. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi IPA .....	163
3. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi Matematika .....	165
4. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media .....	168
<b>C. Hasil Uji Coba Produk.....</b>	<b>170</b>
1. Hasil Uji Coba Lapangan Awal .....	171
a. Data Respon Guru .....	171
b. Data Respon Siswa.....	173
2. Hasil Uji Coba Lapangan Utama .....	175
a. Data Respon Guru .....	176
b. Data Respon Siswa.....	178
3. Hasil Uji Coba Lapangan Operasional .....	180
a. Data Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah .....	182
b. Data Hasil Observasi Karakter Tanggung Jawab.....	185
4. Analisis Data Keefektifan Produk dengan Uji-t .....	189
a. Uji Prasyarat.....	190
b. Uji Hipotesis dengan Uji-t .....	193
5. Analisis Data Keefektifan Produk dengan Uji MANOVA.....	199
a. Uji Asumsi .....	199
b. Uji Hipotesis MANOVA.....	201
<b>D. Revisi Produk.....</b>	<b>203</b>
1. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Materi IPA .....	203
2. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Materi Matematika.....	209
3. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Media .....	212
4. Revisi Produk Uji Coba Lapangan Awal.....	217
5. Revisi Produk Uji Coba Lapangan Utama .....	220
<b>E. Kajian Akhir Produk .....</b>	<b>221</b>
1. Pengembangan Produk .....	221
2. Kelayakan Produk.....	225
3. Keefektifan Produk .....	228
a. Keefektifan Produk untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah .....	228

b. Keefektifan Produk untuk Meningkatkan Karakter Tanggung Jawab .....	232
c. Keefektifan Produk untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab .....	235
F. Keterbatasan Penelitian.....	238
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	239
A. Simpulan .....	239
B. Saran Pemanfaatan Produk .....	240
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	241
DAFTAR PUSTAKA .....	242

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. <i>Storyboard</i> atau Alur Cerita Sainsmatika Berbasis <i>Mobile Learning</i>	85
Tabel 2. Pedoman Wawancara.....	117
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Skala Penilaian Materi.....	118
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Skala Penilaian Media.....	119
Tabel 5. Kisi-kisi Skala Respon Guru.....	120
Tabel 6. Kisi-kisi Skala Respon Siswa.....	121
Tabel 7. Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah Muatan IPA.....	122
Tabel 8. Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah Muatan Matematika.....	123
Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi Tanggung Jawab.....	123
Tabel 10. Pedoman Kategorisasi Skor Penilaian Kelayakan Produk.....	125
Tabel 11. Pedoman Kategorisasi Skor Penilaian Ahli Materi.....	126
Tabel 12. Pedoman Kategorisasi Skor Penilaian Ahli Media.....	127
Tabel 13. Pedoman Kategorisasi Skor Skala Respon Guru.....	127
Tabel 14. Pedoman Kategorisasi Skor Skala Respon Siswa.....	128
Tabel 15. Pedoman Konversi Nilai Standar Gain.....	129
Tabel 16. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi IPA.....	164
Tabel 17. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi Matematika.....	168
Tabel 18. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media.....	169
Tabel 19. Hasil Respon Guru pada Uji Coba Lapangan Awal.....	172
Tabel 20. Hasil Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan Awal.....	174
Tabel 21. Hasil Respon Guru pada Uji Coba Lapangan Utama.....	176
Tabel 22. Hasil Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan Utama.....	179
Tabel 23. Rekap Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Memecahkan Masalah.....	183
Tabel 24. Rekap Data Observasi Awal dan Observasi Akhir Karakter Tanggung Jawab.....	180
Tabel 26. Rekap Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Memecahkan Masalah.....	187
Tabel 27. Rekap Hasil Uji Normalitas Data Karakter Tanggung Jawab.....	191
Tabel 28. Rekap Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Memecahkan Masalah.....	192
Tabel 29. Rekap Hasil Uji Homogenitas Data Karakter Tanggung Jawab.....	193
Tabel 30. Rekap Hasil Uji-t Independen Kemampuan Memecahkan Masalah.....	194
Tabel 31. Rekap Hasil Uji-t Independen Karakter Tanggung Jawab.....	196
Tabel 32. Rekap Hasil Uji-t Berpasangan Kemampuan Memecahkan Masalah.....	197
Tabel 33. Rekap Hasil Uji-t Berpasangan Karakter Tanggung Jawab.....	198
Tabel 34. Hasil Uji Normalitas Multivariat.....	200

Tabel 36. Hasil Uji Homogenitas Matriks Kovarian .....	201
Tabel 37. Hasil Uji Manova.....	202

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. <i>Flowchart</i> Cerita Sainsmatika Berbasis <i>Mobile learning</i> .....	84
Gambar 2. Kerangka Pikir .....	98
Gambar 3. Teknik <i>pretest-posttest control group design with more than one experimental group</i> .....	109
Gambar 4. Tampilan Uraian Cerita Sebelum Direvisi .....	204
Gambar 5. Tampilan Uraian Cerita Setelah Direvisi .....	205
Gambar 6. Tampilan Ringkasan Materi Sebelum Direvisi .....	205
Gambar 7. Tampilan Ringkasan Materi Setelah Direvisi .....	206
Gambar 8. Tampilan Penulisan Cerita Sebelum Direvisi .....	207
Gambar 9. Tampilan Indikator Muatan IPA Sebelum Direvisi .....	207
Gambar 10. Tampilan Penulisan Cerita Setelah Direvisi .....	208
Gambar 11. Tampilan Indikator Muatan IPA Setelah Direvisi .....	208
Gambar 12. Tampilan Indikator Muatan Matematika Sebelum Direvisi.....	209
Gambar 13. Tampilan Indikator Muatan Matematika Setelah Direvisi.....	210
Gambar 14. Tampilan Akhir Sesi Ringkasan Materi Sebelum Direvisi .....	211
Gambar 15. Tampilan Tambahan Sebelum Akhir Sesi Ringkasan Materi .....	212
Gambar 16. Tampilan <i>Pop-Up</i> Sebelum Akhir Sesi Ringkasan Materi .....	212
Gambar 17. Tampilan Petunjuk Penggunaan Sebelum Direvisi.....	214
Gambar 18. Tampilan Petunjuk Penggunaan Setelah Direvisi .....	214
Gambar 19. Tampilan Informasi Media Setelah Direvisi .....	215
Gambar 20. Tampilan Buku Tidak Bergerak Sebelum Ringkasan Materi .....	216
Gambar 21. Tampilan Sebelum Penjelasan Tanpa Gambar .....	216
Gambar 22. Tampilan <i>Pop-up</i> Buku Bergerak Sebelum Ringkasan Materi....	217
Gambar 23. Tampilan <i>Pop-up</i> Sebelum Penjelasan.....	217
Gambar 24. Tampilan Cerita Sebelum Direvisi.....	218
Gambar 25. Tampilan Cerita Setelah Direvisi .....	219
Gambar 26. Tampilan Kuis Setelah Direvisi .....	219
Gambar 27. Tampilan Cerita Sebelum Direvisi.....	220
Gambar 28. Tampilan Cerita Setelah Direvisi .....	221

## DAFTAR DIAGRAM

	<b>Halaman</b>
Diagram 1. Perbandingan Hasil Respon Guru .....	177
Diagram 2. Perbandingan Hasil Respon Siswa.....	179
Diagram 3. Perbandingan Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah.....	184
Diagram 4. Perbandingan Hasil Penilaian Karakter Tanggung Jawab .....	188

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1a.	Transkrip Hasil Wawancara Guru .....256
Lampiran 1b.	Rekap Hasil Wawancara Siswa .....262
Lampiran 1c.	Hasil Diskusi bersama Guru Kelas IV dan Kepala Sekolah....263
Lampiran 1d.	Rekap Hasil Observasi Sekolah.....264
Lampiran 1e.	Instrumen Skala Analisis Kebutuhan untuk Siswa.....269
Lampiran 1f.	Hasil Analisis Skala Kebutuhan Siswa.....271
Lampiran 2a.	Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Materi Sains/ IPA.....276
Lampiran 2b.	Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Materi Matematika ....285
Lampiran 2c.	Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Media .....293
Lampiran 2d.	Instrumen Respon Guru .....302
Lampiran 2e.	Instrumen Respon Siswa.....305
Lampiran 2f.	Instrumen Soal Tes Tertulis Kemampuan Memecahkan Masalah.....307
Lampiran 2g.	Instrumen Observasi Karakter Tanggung Jawab.....311
Lampiran 3a.	Rekapitulasi dan Analisis Data Hasil Penilaian Ahli Materi IPA .....314
Lampiran 3b.	Rekapitulasi dan Analisis Data Hasil Penilaian Ahli Materi Matematika .....316
Lampiran 3c.	Rekapitulasi dan Analisis Data Hasil Penilaian Ahli Media ...318
Lampiran 3d.	Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Guru pada Tahap Uji Coba Lapangan Awal .....320
Lampiran 3e.	Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Siswa pada Tahap Uji Coba Lapangan Awal .....322
Lampiran 3f.	Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Guru pada Tahap Uji Coba Lapangan Utama .....324
Lampiran 3g.	Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Siswa pada Tahap Uji Coba Lapangan Utama .....326
Lampiran 3h.	Rekapitulasi dan Analisis Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Kontrol .....328
Lampiran 3i.	Rekapitulasi dan Analisis Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1.....329
Lampiran 3j.	Rekapitulasi dan Analisis Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2.....330
Lampiran 3k.	Rekapitulasi dan Analisis Nilai Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Kontrol.....331
Lampiran 3l.	Rekapitulasi dan Analisis Nilai Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 .....332
Lampiran 3m.	Rekapitulasi dan Analisis Nilai Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2.....333
Lampiran 4a.	Uji Normalitas Kemampuan Memecahkan Masalah.....335
Lampiran 4b.	Uji Normalitas Karakter Tanggung Jawab .....336
Lampiran 4c.	Uji Homogenitas Kemampuan Memecahkan Masalah .....337

Lampiran 4d.	Uji Homogenitas Karakter Tanggung Jawab.....	338
Lampiran 4e.	Uji-t Independen Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1 dengan Kelas Kontrol .....	339
Lampiran 4f.	Uji-t Independen Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2 dengan Kelas Kontrol .....	340
Lampiran 4g.	Uji-t Independen Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 dengan Kelas Kontrol .....	341
Lampiran 4h.	Uji-t Independen Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2 dengan Kelas Kontrol .....	342
Lampiran 4i.	Uji-t Berpasangan Pretest dan Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1 .....	343
Lampiran 4j.	Uji-t Berpasangan Pretest dan Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2 .....	344
Lampiran 4k.	Uji-t Berpasangan Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 .....	345
Lampiran 4l.	Uji-t Berpasangan Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2 .....	346
Lampiran 4m.	Uji Normalitas Multivariat .....	347
Lampiran 4n.	Uji Homogenitas .....	348
Lampiran 4o.	Uji Hipotesis Manova .....	349
Lampiran 5a.	Dokumentasi Uji Lapangan Awal .....	352
Lampiran 5b.	Dokumentasi Uji Lapangan Utama .....	353
Lampiran 5c.	Dokumentasi Uji Lapangan Operasioanal pada Kelas Kontrol.....	354
Lampiran 5d.	Dokumentasi Uji Lapangan Operasioanal pada Kelas Eksperimen 1 .....	355
Lampiran 5e.	Dokumentasi Uji Lapangan Operasioanal pada Kelas Eksperimen 2 .....	356
Lampiran 6a.	Surat Validasi Ahli Instrumen .....	358
Lampiran 6b.	Surat Validasi Ahli Materi Sains/IPA .....	360
Lampiran 6c.	Surat Validasi Ahli Materi Matematika.....	362
Lampiran 6d.	Surat Validasi Ahli Media .....	364
Lampiran 6e.	Surat Izin Penelitian.....	366
Lampiran 6f.	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	369

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi memberikan dampak pada perubahan cara hidup manusia dari berbagai aspek, tidak terkecuali dalam aspek pendidikan. Penyelenggaraan pendidikan saat ini terus berkembang dengan memanfaatkan berbagai teknologi modern sebagai bentuk adaptasi. Pemanfaatan teknologi tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan dan potensi peserta didik dalam proses penyelenggaraan pendidikan. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 pasal 31 ayat 3 dan Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa fungsi pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk watak sebagai upaya mencerdaskan kehidupan bangsa melalui pengembangan berbagai potensi yang dimiliki.

Pendidikan dasar merupakan landasan dalam pelaksanaan pendidikan nasional. Melalui pendidikan dasar, pondasi berbagai kemampuan mulai dikembangkan. Pendidikan nasional mengisyaratkan pengembangan berbagai aspek terutama kemampuan berpikir dan karakter. Tujuan utama dari pendidikan adalah membimbing dan mengarahkan generasi muda untuk berproses menjadi cerdas dan memiliki perilaku terpuji (Lickona, 2012: 7). Pembimbingan generasi muda tersebut dilakukan sedini mungkin, yaitu dimulai dari pendidikan dasar

Namun kenyataannya, kemampuan berpikir dalam bidang sains dan matematika pada sebagian besar siswa tingkat sekolah dasar Indonesia masih lemah. Hal ini ditunjukkan dari hasil survei *Trends in International Mathematics*

*and Science Study* atau TIMSS yang diinisiasi oleh *the International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) pada tahun 2015 yang juga dikaji oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dengan target populasi siswa Indonesia adalah siswa kelas 4 SD, Indonesia menduduki peringkat 45 dari 48 negara dengan skor kategori rendah yaitu 397 untuk bidang sains dan peringkat 45 dari 50 negara dengan skor kategori rendah yaitu 397 untuk bidang matematika. Hal ini menunjukkan kurangnya daya saing anak Indonesia dalam hal kemampuan berpikir dengan negara-negara lain. Dari hasil survei tersebut juga disampaikan bahwa anak Indonesia kurang dalam soal-soal penalaran dan pemecahan masalah.

Hasil survei TIMSS diperkuat dengan penurunan hasil USBN SD atau Ujian Sekolah Berstandar Nasional pada tingkat Sekolah Dasar tahun 2019 yang terjadi setelah diterapkannya soal uraian yang mengacu pada penalaran dan pemecahan masalah. Hidayah (2019) dalam [jogja.tribunnews.com](http://jogja.tribunnews.com) menuliskan bahwa nilai Matematika USBN tingkat SD mengalami penurunan tajam di seluruh kabupaten/kota di DIY, tidak terkecuali Kota Yogyakarta dengan nilai rata-rata 54,96. Hampir semua mata pelajaran yang diujikan menempati posisi terendah dari tahun-tahun sebelumnya terutama matematika.

Salah satu pemicu penurunan rata-rata nilai USBN tersebut menurunnya nilai ujian khususnya untuk mata pelajaran matematika, akibat diterapkannya sistem *high order thinking skill* (HOTS). Rusqiyati (2019) dalam [jogja.antaranews.com](http://jogja.antaranews.com) menuliskan kutipan pernyataan dari Kepala Bidang Pembinaan SD Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta, bahwa siswa sekolah dasar

baru diperkenalkan dengan soal HOTS sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan untuk mengerjakan soal USBN meskipun soal HOTS sebenarnya bukanlah soal yang sulit dikerjakan. Hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan siswa sekolah dasar dalam mengerjakan soal HOTS terutama yang mengacu pada proses pemecahan masalah.

Meningkatkan kemampuan berpikir juga perlu ditunjang dengan nilai-nilai karakter untuk menghasilkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir tinggi didukung karakter luhur. Maraknya isu-isu kerusakan lingkungan alam dan sosial akibat sikap serta perilaku masyarakat Indonesia, menandakan bahwa karakter bangsa Indonesia perlu dikembangkan ke arah yang lebih positif. Hal ini ditunjukkan dengan laporan Indeks Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup atau IPKLH dari Badan Pusat Statistik Republik Indonesia bidang Lingkungan Hidup pada tahun 2018 yang menyebutkan bahwa tingkat ketidakpedulian terhadap pengelolaan sampah di Indonesia tergolong tinggi. Dari empat dimensi penyusunnya, perilaku tidak peduli lingkungan berasal dari pengelolaan sampah yaitu sebesar 35,53%. Hal ini jelas menunjukkan perlu adanya pengembangan karakter sejak dini terutama karakter tanggung jawab masyarakat Indonesia terhadap kelestarian lingkungan hidupnya. Selain itu, rasa tanggung jawab siswa yang kurang, juga berimbas pada kurangnya kegiatan pembelajaran diluar kelas yang dapat dilakukan secara mandiri untuk mendukung ketercapaian kompetensi.

Karakter tanggung jawab menjadi salah satu karakter penting dalam proses pembentukan jati diri bangsa Indonesia yang berbudi luhur. Tanggung jawab

menjadi salah satu pilar utama karakter yang penting dimiliki oleh siswa sebagai karakter utama pribadi terpuji disamping karakter kejujuran, menghargai, keadilan, kepedulian dan nasionalisme (Spears, 2010: 25). Sehingga untuk menjadikan bangsa yang berbudi luhur, karakter tanggung jawab perlu dikembangkan sejak dini sebagai pondasi penumbuhan budi pekerti.

Upaya pengembangan karakter ini didukung oleh Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2015 tentang Penumbuhan Budi Pekerti. Peraturan ini melampirkan kegiatan wajib yang perlu dilakukan untuk mengembangkan kemampuan dan potensi siswa melalui beberapa pembiasaan, salah satunya dengan kegiatan literasi. Peraturan ini mendorong munculnya Gerakan Literasi Nasional (GLN) dalam upaya pengembangan dan penguatan karakter melalui kegiatan-kegiatan literasi yang juga dilaksanakan menunjang pembangunan ekosistem pendidikan, baik di lingkungan keluarga, sekolah maupun masyarakat.

Upaya penguatan pendidikan karakter di sekolah juga dianggap sangat penting merujuk pada penerapan peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 87 tahun 2017 mengenai Penguatan Pendidikan Karakter. Penguatan Pendidikan Karakter atau PPK merupakan salah satu gerakan pendidikan di bawah tanggung jawab satuan pendidikan untuk memperkuat karakter siswa melalui harmonisasi olah hati, rasa, pikir, dan raga dengan pelibatan dan kerja sama antara satuan pendidikan, keluarga, dan masyarakat. Peraturan ini mengarahkan sekolah untuk memberikan penguatan pendidikan karakter dengan mengintegrasikan nilai-nilai karakter pancasila dalam penyelenggaraan pendidikan.

Potensi diri siswa usia sekolah dasar mulai berkembang secara optimal dan begitu juga dengan karakter yang menjadi pedoman hidup hingga dewasa nanti. Sementara, pada usia ini siswa mungkin tidak mendengarkan seluruh perkataan orang tua, lebih mendengarkan lingkungan, teman sebaya, atau bahkan orang lain yang kadang tidak berdampak positif (Rich, 2008: 4). Dengan demikian, pengembangan karakter pada siswa sekolah dasar perlu sangat diperhatikan serta dimaksimalkan melalui berbagai upaya agar tidak memberikan dampak negatif.

Perlu turut serta *stakeholder* dalam bidang pendidikan pada peningkatan kualitas dan mengembangkan pendidikan sebagai bentuk adaptasi untuk beradaptasi di era globalisasi. Keseimbangan antara kreativitas kolaboratif dan konstruksi pengetahuan independen dengan bimbingan guru serta dukungan sekolah dan masyarakat dapat memberikan pengalaman belajar yang memadukan pengetahuan, pemahaman, dan kinerja yang solid pada banyak keterampilan abad ke-21 bagi siswa (Trilling & Fadel, 2009: 101).

Kebutuhan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab dalam penyelenggaraan pendidikan sekolah dasar di Kota Yogyakarta ditunjukkan oleh hasil analisis kebutuhan yang dilakukan di tiga sekolah, yaitu SD N Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo, dan SD N Pingit. Hasil analisis kebutuhan dilakukan dengan metode observasi, wawancara, penyebaran skala kebutuhan, dan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan guru.

Hasil observasi yang dilakukan di SD N Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo dan SD N Pingit pada tanggal 19, 20 dan 21 Agustus 2019 menunjukkan bahwa secara umum pembelajaran yang dilakukan belum memaksimalkan peningkatan

kemampuan memecahkan dan karakter tanggung jawab. Media yang digunakan masih dalam bentuk media konvensional yang kurang menarik perhatian siswa dan rumit dalam penggunaannya sehingga guru jarang menggunakannya. Selain itu, penggunaan fasilitas media digital masih sangat kurang karena keterbatasan jumlahnya di sekolah. Di SD N Blunyahrejo dan SD N Pingit jumlah komputer yang dapat digunakan sangat terbatas yaitu hanya 3 dan 5 unit komputer saja, sedangkan di SD N Bangunrejo 1 jumlah komputer yang dapat digunakan berjumlah 9 unit.

Hasil wawancara dengan guru dan siswa menunjukkan bahwa rata-rata siswa kelas IV mayoritas memiliki kendala dalam mengikuti pembelajaran matematika dan selanjutnya pembelajaran IPA. Kendala yang dihadapi terutama bila mengerjakan soal berbentuk analisis pemecahan masalah. Kemampuan siswa yang kurang disebabkan belum maksimalnya sikap tanggung jawab siswa dalam melaksanakan peran dan tugasnya sebagai siswa. Pada kelas IV tahun ajaran 2019/2020 dari hasil wawancara hampir setiap siswa memiliki perangkat seluler berupa *handphone* berjenis *android* yang digunakan untuk mengakses berbagai informasi terlebih bermain *game*. Penyalahgunaan perangkat seluler juga menjadi salah satu faktor kurangnya siswa dalam melaksanakan tanggung jawabnya sebagai siswa. Dari pengukuran menggunakan skala kebutuhan analisis kebutuhan siswa mencakup aspek kemampuan berpikir sainsmatika, tanggung jawab belajar dan karakteristik media pembelajaran inovatif yang diinginkan siswa, diperoleh hasil kebutuhan terhadap media penunjang cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebesar 80,10%. Nilai persentase skala kebutuhan ini menjadi penguat

kebutuhan media penunjang dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa adalah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut diketahui bahwa dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab mengalami berbagai kendala. Kendala utama lebih pada praktik pembelajaran di sekolah yang masih terbatas dalam hal pemanfaatan teknologi dalam penciptaan media pembelajaran dan juga penyalahgunaan perangkat seluler oleh siswa yang akhirnya mengganggu kegiatan penunjang pembelajaran siswa di rumah. Hasil analisis kebutuhan ini juga sejalan dengan hasil survei terkait media pembelajaran yang digunakan guru di Indonesia dari survei TIMSS yang menunjukkan bahwa hanya 6% guru di Indonesia menggunakan komputer atau media digital lainnya dalam pembelajaran, sedangkan secara internasional sebanyak 37%. Sedangkan, hasil survei dari Dream Incubator tahun 2016 menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia kelompok anak-anak dan remaja dibawah usia 18 tahun mayoritas memanfaatkan perangkat seluler yang dimiliki untuk kebutuhan sosial media (82%), *chat* (76%), dan bermain *game* (64%). Hal ini sejalan dengan hasil analisis kebutuhan berkaitan dengan penyalahgunaan perangkat seluler oleh siswa yang seharusnya lebih memanfaatkan perangkat yang dimiliki untuk menunjang pembelajaran.

Berbagai kendala pembelajaran tersebut dapat diminimalkan bahkan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan siswa. Mengacu pada kebutuhan siswa dalam penyelenggaraan pendidikan berkualitas, Peraturan Kementerian Pendidikan

dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 mensyaratkan penyelenggaraan pendidikan yang inovatif dan kreatif serta sesuai dengan minat dan kebutuhan siswa. Dengan demikian, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan penunjang pembelajaran yang bersifat inovatif dan kreatif. Penunjang pembelajaran yang dimaksudkan dapat berupa media penunjang pembelajaran bagi siswa. Sesuai dengan analisis kebutuhan dan kajian literatur, salah satu media penunjang pembelajaran yang bersifat inovatif dan kreatif sesuai kebutuhan siswa adalah media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Pemanfaatan media penunjang pembelajaran digital seperti cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* juga menjadi salah satu cara peningkatan kemampuan dalam upaya mengembangkan potensi siswa di era global dengan segala perkembangan teknologi. Sesuai tahap perkembangan siswa pada usia sekolah dasar, penggunaan media penunjang pembelajaran dapat membantu siswa untuk menguasai konsep materi pelajaran yang dianggap sulit. Pengembangan atau pembaharuan media penunjang pembelajaran modern dilakukan dengan mempertimbangan beberapa hal untuk keberfungsian media secara umum dan kontinyu. Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab, perlu beberapa pertimbangan dalam merancang. Pertimbangan tersebut meliputi kemampuan pendidik dalam menggunakan media teknologi, kemampuan pengelolaan siswa terkait pemanfaatan teknologi, dan kemampuan mengajar menggunakan perangkat teknologi tersebut (Scarratt & Davison, 2012:

40). Salah satu perangkat teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan dan sesuai pertimbangan tersebut adalah teknologi seluler atau *mobile technology*.

Media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi seluler dengan konsep pembelajaran seluler atau *mobile learning* memungkinkan siswa untuk membuat representasi visual, dinamis dari situasi yang dihadapi (Calder, Larkin, & Sinclair, 2018: 2). Selain itu, baik siswa maupun guru saat ini dapat mengoperasikan bahkan memiliki perangkat teknologi seluler pribadi. Sehingga dapat diasumsikan bahwa lebih mudah bagi guru untuk memanfaatkan perangkat seluler dalam mendukung pembelajaran bagi siswa.

Media penunjang pembelajaran berbasis *mobile learning* memungkinkan siswa untuk belajar dengan fleksibel. *Mobile learning* melibatkan penggunaan teknologi seluler, baik sendiri atau bersama dengan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) lainnya, untuk memungkinkan pembelajaran dilaksanakan kapan saja dan di mana saja (Darmawan, 2011). Bagian penting dari *mobile learning* adalah pembelajar bersifat *mobile* dan tidak terbatas pada lokasi tertentu (Udell & Woodill, 2015: 7). Dalam pemanfaatan media penunjang pembelajaran berbasis *mobile learning*, perancang media harus mempertimbangkan berbagai karakteristik perangkat seluler dan pembelajar seluler untuk merancang media yang baik (Zhang, 2015: 23). Dengan demikian, media ini merupakan media penunjang pembelajaran yang mudah disesuaikan dapat dibuat dan sesuai karakteristik siswa.

Media penunjang pembelajaran digital dirancang dan dikemas dalam bentuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan mengandalkan indera

siswa untuk mempertajam konteks materi yang diterima. Melalui media ini siswa dirangsang cara berpikirnya dan diajak berimajinasi dalam upaya meningkatkan kemampuan memecahkan dan karakter tanggung jawab. Cerita diharapkan membawa kebahagiaan ke dalam kehidupan siswa melalui membangun kesehatan fisik, kecerdasan mental, dan kebajikan moral serta sebuah cerita yang baik juga memuat konten peningkatan karakter bagi anak untuk anak (Kready, 2004: 23). Cerita juga dapat membantu mengembangkan imajinasi serta memperoleh pengalaman baru yang memuaskan (Nurgiyantoro, 2013: 291). Dengan memberikan contoh penerapan karakter tanggung jawab dan pengalaman memecahkan masalah melalui cerita dalam media berbasis *mobile learning* ini, siswa diharapkan dapat memenuhi kebutuhan belajarnya dengan cara yang menyenangkan.

Anak usia sekolah dasar berada dalam tahap perkembangan yang membutuhkan sistem pembelajaran kontekstual, terintegrasi dan kreatif. Siswa usia sekolah dasar berada pada tahap Operasional Konkrit (7-12 tahun), yang sudah cukup matang untuk menggunakan pemikiran logika atau operasi, tetapi hanya untuk objek yang sering dijumpai (Santrock, 2018: 43-44). Dengan demikian, cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* perlu dikembangkan dengan berbagai konten yang mendukung pembelajaran kontekstual, terintegrasi dan kreatif

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan di memuat berbagai konten yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Cerita yang dikembangkan merupakan jenis cerita bergambar dengan gambar

jenis kartun yang mampu untuk menarik perhatian, mempengaruhi sikap maupun tingkah laku pada siswa (Sadiman, 2009: 45). Selain itu, media ini juga ditunjang dengan penggunaan musik dan lagu tema untuk memudahkan siswa menikmati kegiatan pembelajaran yang berlangsung. Penggunaan musik dan lagu ini dimaksudkan agar siswa dapat menikmati belajar menggunakan media, karena siswa dapat menikmati segala hal yang memiliki unsur musik sesuai karakteristik musiknya (Burnard & Biddulph dalam Jones & Wyse, 2013: 130). Dengan berbagai fitur penunjang, media ini, diharapkan dapat membuat siswa lebih nyaman dalam belajar sehingga berimbas pada peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab yang dimiliki.

Berdasarkan permasalahan serta potensi yang ada dalam pemaparan diatas, maka digagas sebuah pengembangan berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai media penunjang pembelajaran yang memanfaatkan teknologi sesuai perkembangan zaman dan mengandung substansi materi kelas IV tingkat sekolah dasar. Media yang dikembangkan merupakan media penunjang yang dapat digunakan siswa secara mandiri pada kegiatan literasinya. Media ini diharapkan menjadi salah satu langkah nyata dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir terutama pemecahan masalah serta sebagai sarana pendidikan karakter terutama peningkatan karakter tanggung jawab melalui cara yang bermakna dan menyenangkan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kegiatan pembelajaran yang belum memberikan hasil maksimal pada pencapaian hasil dan pengembangan kompetensi siswa, ditandai dengan rendahnya rata-rata hasil pencapaian siswa terutama dalam muatan pelajaran matematika.
2. Kemampuan memecahkan masalah siswa masih kurang, siswa mengalami kesulitan dalam memaknai dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan soal cerita yang termasuk dalam kategori *high order thinking skill*.
3. Kurangnya rasa tanggung jawab siswa berimbas pada kurangnya kegiatan pembelajaran diluar kelas yang dapat dilakukan sendiri oleh siswa untuk mendukung ketercapaian kompetensi.
4. Guru kesulitan mengembangkan media penunjang pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi guna menunjang peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan memberikan contoh penerapan karakter tanggung jawab.
5. Belum tersedianya media penunjang pembelajaran berupa media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* di sekolah dasar di Kota Yogyakarta.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah agar lebih terfokus pada masalah yang ingin dipecahkan meliputi: 1) adanya kebutuhan peningkatan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki siswa; 2) masih perlunya pengembangan karakter tanggung jawab pada siswa; 3) guru belum mampu mengembangkan media penunjang pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi

berupa media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

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

Berdasarkan pembatasan yang telah dipaparkan, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* seperti apa yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar?
2. Apakah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* layak untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar?
3. Bagaimanakah keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar?

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

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan pengembangan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui kebutuhan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar
2. Menghasilkan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang layak untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar
3. Mengetahui keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* untuk

meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

##### 1. Spesifikasi materi pembelajaran

###### a. Tujuan pembelajaran

Melalui kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggungjawab yang dimiliki.

###### b. Muatan materi

Materi yang disajikan pada media ini adalah pengembangan dari kompetensi dasar IPA dan Matematika yang terdapat pada buku guru serta siswa kurikulum 2013 revisi tahun 2018 untuk kelas IV sekolah dasar. Kompetensi yang dikembangkan mencakup ranah sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan dari Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 37 tahun 2018, dengan uraian berikut.

- 1) Kompetensi ranah sikap sosial, yaitu “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, guru, dan tetangganya”
- 2) Kompetensi ranah pengetahuan, yaitu “Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati dan menanya berdasarkan rasa

ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah dan di tempat bermain”. Kompetensi pengetahuan yang dikembangkan pada media ini dikhususkan pada kompetensi dasar sainsmatika, meliputi:

3.8. Menjelaskan pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya

3.6. Menjelaskan dan menentukan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

3) Kompetensi ranah keterampilan, yaitu “Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia”. Kompetensi keterampilan yang dikembangkan pada media ini dikhususkan pada kompetensi dasar sainsmatika, meliputi:

4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

### c. Strategi pembelajaran

Konsep pembelajaran melalui media ini merupakan konsep pembelajaran literasi secara mandiri. Pembelajaran dilakukan melalui

media diawali dengan menyajikan lagu tema yang memberikan semangat siswa untuk belajar. Selanjutnya, muatan materi pembelajaran sainsmatika dikemas dalam bentuk cerita petualangan fiksi realistik yang mengangkat masalah lingkungan hidup. Cerita ini sebagai pengantar kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa sebelum memperdalam materi sesuai pembelajaran di kelas. Pada setiap bagian cerita terdapat sesi “tahukah kamu?” yang berisikan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa dalam meningkatkan kompetensinya.

Sajian berupa lagu tema, cerita dongeng anak, materi muatan sainsmatika, dan dukungan musik pengiring cerita serta ilustrasi berbentuk kartun dalam aplikasi dimaksudkan untuk membutan kegiatan literasi menjadi kegiatan belajar yang menyenangkan. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada siswa diarahkan melalui penggambaran masalah pada cerita serta berbagai alternatif solusi berdasarkan teori yang dipelajari dalam aplikasi. Sedangkan, peningkatan karakter tanggung jawab diarahkan dengan pemberian contoh sikap dan perilaku tanggung jawab dari tokoh cerita terhadap diri sendiri, keluarga terutama lingkungan.

#### d. Evaluasi

Pembelajaran melalui kegiatan literasi pada aplikasi cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dilakukan evaluasi di bagian pemecahan masalah pada akhir sesi “tahukah kamu” dan sesi kuis/soal latihan dalam aplikasi. Selanjutnya, guru dan orang tua bisa mengetahui

hasil evaluasi tersebut dan memberikan penjelasan pada siswa mengenai alasan jawaban yang benar dan salah.

2. Spesifikasi fisik produk

- a. Media berupa *software* aplikasi cerita sainsmatika yang memenuhi syarat sebagai media penunjang pembelajaran berbasis *mobile learning* untuk siswa dan guru kelas IV tingkat sekolah dasar.
- b. Media merupakan aplikasi pembelajaran interaktif bagi siswa yang dengan mudah dapat digunakan setelah dilakukan instalasi aplikasi.
- c. Penggunaan media dapat dilakukan dengan menginstalasi aplikasi pada perangkat *mobile phone android*.
- d. Media berupa aplikasi dengan format “.apk” yang hanya dapat digunakan pada *mobile phone android*. Apabila ingin digunakan pada gadget lain seperti laptop dan komputer diperlukan *software* pendukung.
- e. Media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dibuat dalam bentuk aplikasi “Petualangan Citraloka” yang dikembangkan menggunakan *software adobe animate cc 2018* dan *software* pendukung lainnya.
- f. Desain tampilan dan aset gambar media dibuat menggunakan *software CorelDraw2018*
- g. Desain dan tampilan yang digunakan dalam aplikasi merupakan desain ilustrasi kartun 2 dimensi dengan menggunakan warna pastel cerah pada dasar plot tampilan. Hal ini dimaksudkan untuk membuat

siswa nyaman dalam melakukan kegiatan literasi dan memenuhi unsur dongeng anak pada aplikasi.

- h. Fitur audio yang digunakan dalam aplikasi meliputi musik pengiring dan lagu tema. Musik pengiring yang digunakan merupakan jenis musik instrumental tanpa vokal dengan tema petualangan. Sedangkan, lagu tema merupakan lagu yang dibuat sesuai dengan dongeng anak dengan judul “Ayo berpetualang”. Lagu tema tersebut memiliki birama 4/4, nada dasar lagi do = C dan ambitus sesuai dengan karakteristik anak yaitu satu oktaf.
- i. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi adalah bahasa Indonesia sederhana yang sesuai dengan perkembangan siswa tingkat sekolah dasar.
- j. Huruf yang digunakan dalam aplikasi ini menggunakan tiga jenis *font* yang berbeda sesuai kebutuhan. Namun, ketiga jenis *font* tersebut merupakan *font* yang familiar bagi siswa sekolah dasar karena sesuai dengan kaidah penulisan huruf yang baik dan benar.
- k. Secara umum media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* memuat beberapa bagian konten, terdiri dari:
  - 1) Tampilan awal, sebagai pembuka aplikasi berisi judul, dan kolom isian identitas pengguna serta tombol akses memasuki aplikasi.
  - 2) Menu utama, menyajikan berbagai pilihan menu untuk memasuki fitur-fitur aplikasi. Pilihan menu berupa beberapa tombol akses, yaitu: informasi aplikasi, cakupan pembelajaran, cerita

sainsmatika, kuis, serta tombol keluar.

- 3) Cerita sainsmatika, berisi sajian dongeng anak yang berjudul “Pangeran Nara dan Penjelajah Waktu”. Sesi dongeng anak diawali dengan tampilan cover cerita kemudian dilanjutkan pengenalan tokoh cerita sebelum memasuki bagian cerita. Cerita sainsmatika terdiri dari 5 bagian atau *chapter* yang dapat di akses melalui 5 link tombol pada tampilan daftar isi.
- 4) Ringkasan materi, disajikan terintegratif pada cerita sainsmatika. Ringkasan materi pembelajaran untuk membantu pengguna memecahkan masalah dalam cerita terdapat pada bagian “tahukah kamu?”. Materi disertai dengan contoh pemecahan masalah serta penjelasan yang disajikan secara menarik dan interaktif.
- 5) Kuis/ soal latihan, memuat 10 soal latihan bermuatan sainsmatika yang disajikan dalam bentuk pilihan ganda yang memudahkan pengguna memilih alternatif penyelesaian masalah sesuai materi yang telah dipelajari.

## **G. Manfaat Pengembangan**

Hasil pengembangan media penunjang pembelajaran cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

### 1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan kontribusi bagi penyelenggaraan kegiatan literasi digital dan informasi di

sekolah terutama dalam pengimplementasian media penunjang pembelajaran berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada siswa kelas IV sekolah dasar dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi sekolah

Menyediakan alternatif media penunjang pembelajaran dalam rangka pemanfaatan perangkat teknologi digital yang tersedia serta pemaksimalan program literasi bagi siswa kelas IV sekolah dasar.

### b. Bagi Guru

Memberikan wawasan bagi guru mengenai media penunjang pembelajaran yang dapat diterapkan pada program literasi berupa cerita sasinmatika berbasis *mobile learning* Penelitian ini juga diharapkan mampu mendorong guru untuk merancang pembelajaran yang kreatif dan inovatif dengan memanfaatkan media serta teknologi digital yang tersedia.

## 3. Bagi Siswa

Memberikan media penunjang pemebelajaran berupa aplikasi atau tayangan yang bermanfaat, bermakna, dan sekaligus menarik sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter tanggung jawab bagi siswa.

## 4. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan wawasan dalam pengembangan media penunjang pembelajaran berbasis *mobile learning* serta menjadi dasar pengembangan penelitian lanjutan dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab bagi siswa sekolah dasar.

## **H. Asumsi Pengembangan**

### 1. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang digunakan dalam kegiatan pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* adalah:

- a. Menyelenggarakan kegiatan literasi perlu ditunjang dengan media penunjang pembelajaran bermakna dan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam meningkatkan kemampuan yang diperlukan disamping kegiatan pembelajaran konvensional di kelas.
- b. Mengembangkan karya baru berbentuk media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan menanamkan karakter tanggung jawab pada siswa.
- c. Lokasi penelitian memiliki perangkat *mobile learning* atau perangkat media digital lain yang memadai untuk digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran
- d. Siswa dapat secara mandiri melaksanakan program literasi sekaligus meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab melalui pengoperasian media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

## 2. Keterbatasan Pengembangan

Menyadari berbagai keterbatasan yang dimiliki oleh pengembang, maka kegiatan pengembangan ini hanya diupayakan untuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kompetensi dasar tertentu saja. Selain itu, konten media disusun terbatas pada kegiatan untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab saja. Media ini disusun berdasarkan Kompetensi Dasar atau KD dari kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013, sehingga substansi materi hanya berasal dari pengembangan materi pada buku guru maupun siswa kurikulum 2013. Pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* juga mempertimbangkan keterbatasan fasilitas yang dimiliki oleh sekolah, sehingga media ini hanya dapat digunakan pada perangkat *mobile phone android* dan komputer, atau laptop dengan bantuan *software* penunjang.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Kajian Teori**

#### **1. Kemampuan Memecahkan Masalah**

##### **a. Pengertian Kemampuan Memecahkan Masalah**

Kemampuan kognitif manusia selalu berkembang seiring dengan berjalannya waktu dan pengalaman yang dimiliki. Kemampuan kognitif yang dipengaruhi oleh pembelajaran pada masing-masing individu memiliki tingkatan yang berbeda (Falk, 1980: 32), Namun, pada dasarnya kemampuan kognitif secara umum digambarkan pada beberapa tingkatan. Terdapat enam tingkatan dalam kemampuan kognitif yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Keenam aspek tersebut merupakan revisi dari taksonomi Bloom yang sebelumnya yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001: 45)

Tingkatan kemampuan kognitif dari taksonomi Bloom kemudian dilakukan analisis oleh Nitko & Brookhart, (2007: 29) sehingga terbagi menjadi dua kategori kelompok kemampuan, yaitu *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) dan *Lower Order Thinking Skill* (LOTS). LOTS terdiri dari pengetahuan dan pemahaman, sedangkan HOTS terdiri dari penerapan, analisis, dan sintesis. Kelompok kemampuan yang terus dikaji sebagai kemampuan abad-21 adalah kelompok kemampuan HOTS. Program pendidikan dengan menerapkan HOTS telah menghasilkan manfaat pada tes standar berstandar nasional, pada ukuran metakognisi,

dalam pemecahan masalah, dan bahkan dalam rata-rata poin kelas (Brookhart, 2010: 11). Tahapan atau tingkatan kelompok kemampuan HOTS tersebut yang nantinya dikembangkan dalam penelitian ini sebagai bagian dari kemampuan memecahkan masalah.

Kemampuan memecahkan masalah merujuk pada kecakapan yang dimiliki oleh seseorang untuk menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. memecahkan masalah merupakan suatu usaha nyata dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang dimiliki untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang dihadapi (Krulik & Rudnick, 1995: 4). Kemampuan memecahkan masalah juga berkaitan dengan kesadaran yang dimiliki seseorang tentang kemampuan berpikirnya dan kemampuan seseorang menggunakan kesadarannya untuk mengatur proses berpikirnya dalam pemecahan suatu masalah. Secara ringkas pemecahan masalah atau *problem solving* dapat dimaknai sebagai suatu kemampuan yang berkaitan dengan penanganan tugas yang baru dengan menggunakan strategi yang tepat ( Schoenfeld, 1992 dalam Gredler, 2008: 284).

Kemampuan ini sangat dibutuhkan sebagai kemampuan dasar dalam meningkatkan kompetensi yang diperlukan. Dalam prosesnya, kegiatan memecahkan masalah memiliki beberapa tahapan. Secara umum tahapan dalam proses memecahkan masalah, meliputi: 1) *Understand the problem* (memahami masalah); 2) *Devise a plan* (merancang /memikirkan

rencana penyelesaian); 3) *Execute the plan* (melaksanakan rencana); dan 4) *Look back* (memeriksa kembali) (Houston, 2009: 18).

Secara rinci Schunk (2012: 423-428) menyebutkan tahapan yang dapat diterapkan dalam upaya memecahkan masalah melalui penjabaran berikut ini.

1) Penciptaan strategi

Penciptaan strategi diperoleh melalui proses berpikir berdasarkan pengalaman yang sudah ada. Penciptaan strategi dan strategi ujian bermanfaat untuk membatasi kemungkinan solusi dalam sebuah permasalahan.

2) Analisis cara-hasil

Analisis cara hasil mengacu pada pencarian korelasi antara strategi dan tujuan yang ingin dicapai. Analisis cara hasil terbagi menjadi dua jenis, yaitu: pengerjaan terbalik dan bekerja secara runtut

3) Penalaran analogis

Penalaran analogi adalah membandingkan dua hal yang memiliki kemiripan makna. Berpikir dengan membandingkan dua hal melalui berbagai pertimbangan untuk menganalisis masalah.

4) *Brainstorming*

Secara umum, *brainstorming* merupakan kemampuan seseorang untuk mengorganisasikan otaknya dalam menemukan solusi yang tepat. Jumlah pengetahuan masa lalu akan sangat memengaruhi keberhasilan *brainstorming*. Berikut adalah langkah-langkah dalam

*brainstorming*, yaitu: a) mendefinisikan masalah; b) membuat sebanyak mungkin solusi tanpa mengevaluasinya; c) memutuskan kriteria untuk menilai solusi yang paling memungkinkan; dan d) menggunakan kriteria tersebut untuk memilih solusi terbaik.

Sejalan dengan berbagai gagasan tersebut, secara ringkas langkah-langkah memecahkan masalah yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran, meliputi: 1) menemukan dan menyusun masalah, 2) mengembangkan strategi pemecahan masalah yang baik, 3) mengevaluasi solusi-solusi pemecahan masalah, 4) mendefinisikan kembali masalah dan solusi yang diterapkan (Santrock, 2018: 26-29). Lima tahapan proses memecahkan masalah juga dapat disingkat sebagai tahapan proses IDEAL, yaitu: identifikasi masalah (*Identify the problem*), menentukan dan menguraikan masalah (*Define and represent the problem*), mengeksplorasi kemungkinan strategi (*Explore possible strategies*), melakukan tindakan berdasarkan strategi (*Act on the strategies*), serta melakukan evaluasi (*Look back and evaluate*) (Bransford & Stein dalam Nitko & Brookhart, 2007: 217).

Berdasarkan berbagai paparan tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan memecahkan masalah adalah kemampuan individu untuk memanfaatkan berbagai pengetahuan, keterampilan dan pemahamannya dalam mencari solusi suatu permasalahan. Secara umum kemampuan memecahkan masalah ditunjukkan melalui beberapa tahapan, yaitu: merumuskan masalah, mengembangkan strategi pemecahan masalah,

mengesplorasi strategi yang memungkinkan, dan mengevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah. Tahapan inilah yang perlu diintegrasikan dan dikembangkan dalam berbagai upaya meningkatkan kemampuan memecahkan masalah.

Bagi siswa kemampuan memecahkan masalah digunakan untuk mencari solusi masalah yang terjadi di lingkungan sekolah dan lingkungan masyarakat berdasarkan pengalaman yang dimilikinya (Muzanni & Muhyadi, 2018: 3) Kemampuan ini juga berkaitan dengan adaptasi siswa dengan konten maupun proses pembelajaran yang akan dilakukan nantinya. Konsep pemecahan masalah pada penyelenggaraan pendidikan diajarkan kepada siswa sebagai bekal dalam menghadapi permasalahan yang timbul seiring dengan perkembangan zaman. Hal ini dikarenakan, siswa juga perlu memiliki kemampuan yang berkaitan dengan penanganan tugas-tugas baru dengan menggunakan strategi yang tepat seiring perkembangan zaman, (Gredler, 2008: 284).

Pemecahan masalah atau *problem solving* menjadi proses kunci dalam pembelajaran yang dilakukan siswa, khususnya di ranah sains dan matematika (Anderson dalam Schunk, 2012: 416). Dengan demikian, dapat dimaknai bahwa kemampuan memecahkan masalah diperlukan bagi siswa untuk menggunakan strategi yang tepat pada permasalahan baru serta meningkatkan hasil belajar di ranah sainsmatika.

Kemampuan memecahkan masalah juga merupakan kemampuan berpikir yang memiliki cakupan luas dan perlu diberikan guru kepada

siswa sebagai dasar cara berpikir selanjutnya (Carson, 2007: 7). Selain itu, kemampuan memecahkan masalah termasuk dalam kemampuan tingkat tinggi yang melibatkan lebih banyak transfer kemampuan dasar milik siswa dan diinternalisasikan pada situasi baru (De Freitas, 2008: 89). Kemampuan ini tidak bisa didapatkan siswa secara instan, sehingga siswa perlu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah sebagai salah satu kemampuan berpikir secara bertahap. Perlu juga peranan guru maupun lingkungan siswa untuk mendukung peningkatan kemampuan memecahkan masalah secara optimal.

#### **b. Kemampuan Memecahkan Masalah pada Siswa Sekolah Dasar**

Kemampuan memecahkan masalah pada siswa sekolah dasar sangat penting sebagai bentuk tahapan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki. Kemampuan memecahkan masalah nantinya akan diterapkan oleh siswa sebagai bekal di masa depan untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman. Urgensi kemampuan memecahkan masalah bagi siswa sekolah dasar berkaitan dengan beberapa manfaat, yaitu 1) siswa dapat lebih memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari tanpa harus terpaku pada teori yang ada; 2) memberikan kesempatan dan dorongan bagi siswa untuk berdiskusi dengan siswa lainnya pada proses menemukan jawaban dari permasalahan; 3) siswa terdorong untuk menyusun teorinya sendiri, mengujinya, menguji teori teman, membuang jika teori tidak konsisten dan mencoba *alternative* lain (Hernawati, 2014:

28). Meskipun terlihat kompleks, kemampuan memecahkan masalah justru sangat diperlukan siswa.

Siswa sekolah dasar dengan kemampuan memecahkan masalah yang baik akan mampu mengembangkan konsep lebih awal sehingga dapat melaksanakan tugas dan mengembangkan keterampilan walaupun belum diajarkan (Grouws & Cebulla, 2000: 2). Dengan memiliki kemampuan memecahkan masalah yang optimal dan terbiasa dalam berbagai kegiatan memecahkan masalah, siswa memperoleh beberapa hal sebagai berikut: 1) terampil menyeleksi informasi yang relevan kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti kembali hasilnya; 2) kepuasan intelektual akan timbul dari dalam sebagai hadiah intrinsik bagi siswa; 3) potensi intelektual yang meningkat; dan 4) belajar menemukan solusi melalui proses penemuan (Djahiri, 1985: 133; Hudojo, 2003: 155)

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses peningkatan kemampuan memecahkan masalah bagi siswa sekolah dasar. Faktor tersebut memicu kreativitas siswa dalam memecahkan masalah. Faktor-faktor tersebut meliputi: 1) lingkungan belajar yang mendorong kebebasan berekspresi; 2) menghargai ide dan gagasan siswa; 3) kesempatan untuk mencari dan menemukan solusi secara mandiri; dan 4) penilaian terhadap keaslian ide siswa (Posamentier & Smith, 2015: 132). Memperjelas uraian faktor tersebut, Stacey (2005: 342) menyebutkan bahwa proses memecahkan masalah dipengaruhi oleh pengetahuan yang

mendalam, kepercayaan diri, atribut pribadi, kemampuan bekerja sama, strategi heuristik, dan pemikiran umum.

Berbagai faktor yang perlu diperhatikan terutama penyampaian pengetahuan sesuai dengan karakteristik siswa tingkat sekolah dasar dan lingkungan belajar kondusif menjadi pertimbangan serta diupayakan untuk terpenuhi guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa. Faktor-faktor tersebut di dukung juga dengan pengkondisian faktor yang berasal dari diri siswa oleh guru, seperti pengetahuan, keyakinan diri, pengelolaan diri, dan sosio-kultural (Reys et al., 2012: 180). Melalui penyampaian materi sesuai karakteristik siswa dan lingkungan belajar yang kondusif, maka siswa akan lebih mampu untuk menerima pengalaman belajar serta menerapkannya sebagai bentuk peningkatan kemampuan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah adalah melalui pembiasaan dalam melakukan kegiatan memecahkan masalah tertentu sesuai karakteristik siswa. Karakteristik kemampuan berpikir siswa tingkat sekolah dasar berbeda dengan orang dewasa. Menurut Piaget (Santrock, 2018: 44) siswa usia sekolah dasar berkisar antara 7 sampai 11 tahun berada pada tahapan kemampuan berpikir *concrete operational* atau operasional konkrit. Proses berpikir pada tahap ini melibatkan penggunaan tahapan. Penalaran logis menggantikan penalaran intuitif, tetapi hanya dalam situasi yang

konkret. Memiliki keterampilan untuk melakukan klasifikasi, tetapi belum mampu menyelesaikan masalah yang bersifat abstrak tidak.

Siswa sekolah dasar dapat melakukan pemecahan masalah yang sedikit kompleks selama masalah itu konkret dan tidak abstrak (Hergenhahn & Olson, 2001: 276). Apapun masalah yang diberikan sebenarnya bersifat subjektif. Akibatnya, masalah bagi siswa sekolah dasar mungkin tidak sulit bagi siswa jenjang di atasnya. Kesulitan tidak dianggap masalah lagi bila siswa telah menemukan solusinya (Suryatin & Sugiman, 2019: 60). Dengan demikian, perlu adanya penyesuaian masalah yang diberikan melalui media dengan lingkungan dan karakter siswa agar proses peningkatan masalah dapat berjalan dengan baik. Perlu lebih dari satu masalah yang diberikan pada siswa untuk dipecahkan dalam media guna memperkaya pengalaman siswa dalam memecahkan masalah.

Kemampuan memecahkan masalah sering dimaknai sebagai penggunaan keterampilan berpikir kritis menuju penyelesaian yang efektif dari suatu masalah atau menuju tujuan akhir yang spesifik. Berpikir kritis seringkali melibatkan kemampuan untuk menafsirkan informasi dan membuat keputusan berupa solusi berdasarkan informasi tersebut (Kereluik, Mishra, Fahnoe, & Terry, 2013: 130). Dengan demikian, dapat dimaknai bahwa cara mengkondisikan lingkungan belajar yang kondusif dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah melalui pemberian informasi pada siswa untuk dikaji dalam proses penemuan

solusi. Media yang menunjang kegiatan literasi untuk menafsirkan informasi yang diperoleh siswa dilanjutkan penyelesaian efektif dari masalah tertentu menjadi salah satu solusi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan tahapan memecahkan masalah pada proses belajar tidak terkecuali pada kegiatan literasi siswa menurut Schunk (2012: 437-438), antara lain: 1) memberikan representasi metafora pada siswa melalui bacaan yang berisi analogi konkret; 2) mengarahkan siswa membuat pernyataan selama proses pemecahan masalah; 3) menggunakan pertanyaan untuk melatih konsep pembelajaran pada diri siswa; 4) memberikan contoh penerapan strategi pemecahan masalah; 5) menggunakan pembelajaran yang mengarah pada penemuan.; 6) memberikan deskripsi verbal strategi dan aturan yang dapat diaplikasikan untuk membantu siswa; 7) mengajarkan strategi belajar untuk membantu siswa dalam belajar dan memecahkan masalah; 8) menggunakan kelompok kecil yang bertanggungjawab dalam proses pembelajaran dan berbagi dalam menyelesaikan tugas; dan 9) mempertahankan iklim psikologi positif dengan meminimalisir kecemasan berlebihan dalam diri siswa serta menciptakan kepercayaan diri untuk mengembangkan kemampuan.

Proses belajar pada kegiatan literasi yang meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu menunjukkan tahapan kegiatan pemecahan masalah. Implementasi tahapan pemecahan masalah dalam mengembangkan strategi pembelajaran dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Menentukan hakikat masalah pembelajaran yang akan ditangani, meliputi: a) menggunakan kembali strategi dengan cara baru atau perlu merestrukturisasi strategi sebelumnya untuk disesuaikan tujuan baru, dan b) mendefinisikan masalah yang diajarkan dengan baik dan mengilustrasikan secara konkret.
- 2) Mengidentifikasi prasyarat konsep dan/atau prinsip yang penting untuk mengatasi masalah, meliputi: a) menggali pengetahuan awal siswa, apakah konsep/prinsip yang akan diajarkan adalah bagian dari pengetahuan yang sudah dimiliki siswa, dan b) relevansi konsep/prinsip pembelajaran dengan tujuan pembelajaran.
- 3) Menentukan cakupan pembelajaran, meliputi: a) membantu siswa dengan contoh nyata untuk dapat mengonstruksi sebuah masalah, dan b) memberikan beberapa contoh untuk penguatan prinsip/konsep.
- 4) Menentukan cara pembelajaran, meliputi: a) menentukan apakah masalah akan diselesaikan secara individu maupun berkelompok dan membantu siswa untuk menyiapkan objek yang diperlukan dalam memecahkan masalah, dan b) memberikan penjelasan dasar tentang konsep/prinsip yang akan diajarkan kepada siswa (Gredler, 2008: 310-311).

Berdasarkan berbagai pemaparan teori tersebut, dapat dimaknai bahwa media penunjang haruslah media yang memuat berbagai tahapan pemecahan masalah dan strategi pembelajaran yang tepat. Media penunjang peningkatan kemampuan memecahkan masalah juga bersifat

kompleks memuat segala kompetensi yang diperlukan siswa. Zheng & Zhou (2006: 109) menyebutkan bahwa multimedia interaktif dapat meningkatkan dan menjaga ingatan serta informasi yang diperoleh siswa dalam berbagai pemecahan masalah yang dihadapi. Dengan demikian, konsep media ini juga sesuai dengan kebutuhan siswa sebagai upaya meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki.

Pengukuran kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu kendala karena kemampuan ini berlangsung secara bertahap sehingga memerlukan metode khusus yang dapat mengidentifikasi seluruh tahap kemampuan memecahkan masalah. Jika pengukuran hanya mengevaluasi jawaban benar atau salah, kemungkinan besar terlewatkan kesempatan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir siswa secara umum dan kemampuan memecahkan masalah pada khususnya. Menilai kemampuan memecahkan masalah siswa memerlukan tugas yang memungkinkan untuk mengevaluasi secara sistematis siswa yang berpikir dalam proses pemecahan masalah. Perlu disusun penugasan untuk menilai berbagai aspek pemecahan masalah. Strategi penilaian yang dapat dilakukan adalah dengan menganalisis jawaban menurut kategori tahapan pemecahan masalah (Nitko & Brookhart, 2007: 218).

Berdasarkan uraian mengenai kemampuan memecahkan masalah untuk siswa sekolah dasar, dapat dimaknai bahwa media penunjang pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah merupakan multimedia interaktif yang secara kompleks dan

terperinci mengarahkan proses berpikir siswa untuk menemukan solusi pemecahan masalah melalui kegiatan pembelajaran di dalamnya.

Tahapan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sekolah dasar tidak jauh berbeda sebagaimana tahapan kemampuan memecahkan masalah secara umum, tapi masalah yang dipecahkan harus bersifat konkret dan tidak abstrak. Pada penelitian ini kemampuan memecahkan masalah ditunjukkan meliputi beberapa indikator tahapan, yaitu: 1) merumuskan masalah; 2) mengembangkan strategi pemecahan masalah; 3) mengeksplorasi strategi yang memungkinkan; dan 4) mengevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah. Kemudian tahapan-tahapan yang telah dipelajari siswa tersebut, diukur menggunakan tes berbentuk penugasan yang dapat dianalisis sebagai evaluasi peningkatan kemampuan memecahkan masalah. Melalui kegiatan literasi menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, siswa akan terlatih dan terbiasa mengolah keterampilan berpikirnya melalui uraian cerita dan materi serta soal-soal latihan sehingga dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki.

## **2. Karakter Tanggung Jawab**

### **a. Pengertian Karakter Tanggung Jawab**

Karakter yang baik merupakan salah satu hasil yang diharapkan dari rangkaian penyelenggaraan pendidikan disamping kemampuan berpikir yang tinggi. Sekolah wajib mengimplementasikan pendidikan karakter sebagai upaya menanamkan nilai luhur budaya bangsa pada

generasi muda. *“Good character consist of knowing the good, desiring the good, and doing the good”* (Lickona, 1992: 51). Dapat dimaknai bahwa seseorang dengan karakter yang baik pasti adalah orang yang berpikiran baik, berperasaan baik dan berperilaku baik. Karakter baik yang dimaksudkan dalam penyelenggaraan pendidikan di Indonesia adalah 18 nilai karakter yang tertulis pada buku panduan pelaksanaan pendidikan karakter yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan kebudayaan (2011: 8), meliputi: nilai religius, jujur, toleran, disiplin, bekerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, dan tanggung jawab.

Pelaksanaan pendidikan karakter dengan menerapkan 18 nilai tersebut kemudian dikuatkan menggunakan program Penguatan Pendidikan Karakter (PPK). Sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Presiden Nomor 87 tahun 2017, program PPK dilaksanakan dengan menerapkan 18 nilai-nilai Pancasila melalui lima nilai utama di sekolah yaitu religius, integritas, mandiri, nasionalis, dan gotong royong. Nilai karakter tanggung jawab menjadi salah satu nilai yang dapat menjadi landasan dikembangkannya lima karakter utama dalam program PPK. Karakter tanggung jawab menjadi landasan dalam bersikap dan bertindak sesuai kewajiban yang dimiliki seseorang. Konsep tanggung jawab sebagai sikap atau perilaku seseorang dalam melaksanakan tugas serta

kewajiban terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan tuhan (King & Carruthers, 2012: 201).

Tanggung jawab merupakan bagian dari pendidikan nilai dan karakter yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran sebagai salah satu jenis kemampuan keterampilan social (Yontar & Yel, 2018: 76). Keterampilan ini berkaitan dengan hubungan antar sesama, pematuhan aturan dan pemenuhan hak serta kewajiban yang dimiliki. Penyelenggaraan pendidikan yang menanamkan karakter tidak terkecuali tanggung jawab sangat diperlukan karena dapat memberikan arahan bagi pertumbuhan siswa dan sesuai dengan tujuan utama pendidikan (Mak, 2014: 143). Segala hal yang dipelajari tentang karakter akan menjadi pondasi pengembangan diri seseorang.

Bila seseorang memiliki karakter dan sikap tanggung jawab yang tinggi, maka mereka akan menerima dan melaksanakan kewajiban yang diberikan dengan baik. Dengan kata lain, tanggung jawab artinya menerima kewajiban dan melaksanakan tugas yang diperoleh dengan baik sesuai dengan kemampuan yang dimiliki (Tillman, 2004: 141). Rasa bertanggungjawab bukan merupakan sikap bawaan dari lahir pada setiap individu, tetapi merupakan sikap yang butuh pembiasaan dan pengajaran. Agar seseorang dapat memiliki sikap bertanggungjawab, maka diperlukan peran orang lain untuk membiasakannya sejak sedini bahkan mungkin dimulai dari hal-hal yang kecil.

Tanggung jawab merupakan usaha aktif yang dimiliki oleh seseorang dari segi moralitas. Setiap orang mempunyai kebebasan untuk mengambil keputusan serta bertanggungjawab terhadap segala keputusan yang diambilnya. Tanggung jawab juga berkaitan dengan tindakan seseorang dalam melaksanakan kewajiban dan tugasnya sebagai bagian dari komitmen terhadap aturan yang diikuti (Nucci, Narvaez, & Krettenauer, 2014: 38). Karakter inilah yang menjadikan seorang siswa berkomitmen dengan hal yang dilakukannya. Komitmen dalam hal ini lebih mengarah pada bentuk tindakan dan sikap yang tepat sebagai bentuk karakter tanggung jawab yang dimiliki.

Karakter tanggung jawab secara umum dapat dimaknai sebagai bentuk usaha dari seseorang dalam menempatkan diri sesuai dengan status dan perannya disertai tindakan maupun sikap yang tepat. Karakter ini juga mengarahkan seseorang untuk menggunakan hak dan melaksanakan kewajibannya dengan baik. Karakter ini merupakan salah satu karakter penting yang menjadi landasan dalam bersikap dan berbudi perkerti luhur. Siswa dapat mempelajari, melatih, memupuk serta mengembangkan tanggungjawab dalam dirinya, dimana dengan rasa tanggung jawab tersebut akan menuntut mereka agar dapat menunaikan tugas serta kewajiban dengan sebaik-baiknya sebagai cerminan dari jiwa yang berpribadi baik.

## **b. Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Sekolah Dasar**

Karakter tanggung jawab pada siswa sekolah dasar berbeda dengan tanggung jawab pada orang dewasa. Rasa tanggung jawab yang dimiliki siswa usia sekolah dasar terbatas status dan perannya sebagai siswa, anak serta manusia yang hidup di lingkungan sosial dan alam. Secara mudah tanggung jawab pada siswa dimaksudkan bahwa kita dapat mengandalkan siswa dan mereka dapat mengandalkan kita (Rich, 2008: 26). Tanggung jawab juga menjadikan suatu tugas atau kewajiban untuk diselesaikan dengan penuh komitmen dan memiliki konsekuensi hukuman terhadap kegagalan pelaksanaannya (Yaumi, 2016: 72).

Siswa dengan karakter tanggung jawab yang lebih besar memiliki sikap yang lebih baik terhadap proses belajar mereka dan menghasilkan prestasi akademik yang lebih tinggi pula (Carbonero, et all., 2017: 1). Dengan demikian, rasa tanggung jawab membuat siswa melakukan berbagai hal yang memang seharusnya dilakukan, tanpa dampingan atau arahan dari orang lain. Siswa juga menunjukkan perilaku dapat diandalkan dan menghasilkan prestasi dalam kategori tinggi bila memiliki karakter tanggung jawab yang tinggi pula.

Berbagai sikap dan perilaku yang secara umum mencerminkan tanggung jawab, meliputi: 1) memahami kebutuhan diri dan melaksanakan tugas yang diperoleh dengan baik, 2) menerima kewajiban dan melaksanakan hal yang menjadi tugasnya, 3) berlaku adil agar setiap orang mendapatkan haknya, dan 4) menggunakan seluruh kemampuan

untuk perubahan positif (Tillman, 2004: 138). Berbagai tindakan tersebut dilandasi empat subkategori yang menunjukkan tanggung jawab yaitu etika, moralitas pribadi, kesadaran dan empati (Aarnio-Linnanvuori, 2019). Dengan demikian karakter tanggung jawab terbentuk dengan landasan nilai yang tepat mengarahkan siswa bersikap dan berperilaku yang sesuai pula.

Karakter tanggung jawab juga dapat diidentifikasi melalui beberapa contoh indikator sikap. Indikator sikap tersebut yang dikembangkan dalam pendidikan di sekolah dasar, antara lain: 1) melaksanakan tugas rumah dengan baik dan tepat waktu; 2) berani menanggung resiko atau akibat dari perbuatan yang dilakukan; 3) melakukan tugas dan kewajiban sesuai ketentuan yang berlaku; 4) bersedia meminta maaf jika melakukan kesalahab dan berusaha tidak mengulangi lagi; 5) bersedia mengundurkan diri bila mengalami kegagalan dalam melaksanakan tugas, jika hal itu merupakan solusi terbaik bagi kepentingan umum; dan 6) menerima sanksi hukum yang berlaku jika terbukti melanggar peraturan (Rachman, 2011: 26).

Seorang siswa pada tingkat sekolah dasar juga dapat menunjukkan karakter tanggung jawab yang dimiliki di sekolah. Karakter tanggung jawab siswa di sekolah ditunjukkan melalui berbagai hal seperti pergi ke sekolah tepat waktu, belajar dengan keras, memperoleh hasil yang terbaik, bertanggung jawab dengan kegiatan di kelas, mematuhi guru, menyelesaikan tugas, dan berpartisipasi dalam kegiatan sekolah (Miller,

2009: 13). Berbagai tindakan yang ditunjukkan di sekolah tersebut cukup untuk merepresentasikan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa. Tindakan yang menunjukkan karakter tanggung jawab merupakan kebiasaan siswa, sehingga tindakan karakter tanggung jawab dapat digeneralisasikan pada berbagai tindakan yang bisa ditunjukkan siswa di sekolah.

Secara singkat, uraian tindakan yang menunjukkan karakter tanggung jawab dilakukan dan berlaku baik pada diri sendiri, orang lain, lingkungan (sosial dan alam), serta terhadap Tuhan Yang Maha Esa (Lickona, 2012; Zuriah, 2011). Karakter tanggung jawab juga sebaiknya dibina sedini mungkin mengingat pentingnya karakter tersebut bagi kehidupan siswa (Buğdayci, 2019: 206). Dengan demikian dapat dimaknai bahwa karakter tanggung jawab sangatlah penting sebagai landasan sikap siswa dalam bertindak bagi diri sendiri, orang lain, lingkungan (sosial dan alam), serta terhadap Tuhan Yang Maha Esa. Karakter ini juga wajib untuk dikembangkan sedini mungkin terutama pada tingkat pendidikan dasar. Peran pendidikan dasar terutama sekolah dasar sangat penting dalam penanaman dan peningkatan karakter tanggung jawab sejak dini.

Upaya peningkatan karakter tanggung jawab melalui penyelenggaraan pendidikan dapat dilakukan melalui strategi yang mencakup lingkungan fisik, guru, bahan pembelajaran, dan kegiatan yang berkaitan dengan pembelajaran (Gagne, Briggs, & Wager, 1992).

Peningkatan karakter yang dimiliki siswa efektif dilakukan melalui penanaman dalam hal inkulnasi yaitu penanaman secara dialogis, melalui keteladanan yaitu memberikan contoh-contoh yang baik (Dimerman, 2011: 3) Hal ini juga berlaku pada peningkatan karakter tanggung jawab. Melalui media yang dapat memberikan penanaman secara dialogis dan keteladanan akan dapat meningkatkan karakter tanggung jawab.

Tanggung jawab sangat penting dalam berperilaku etis dan peka terhadap masalah sosial, budaya, ekonomi dan lingkungan sehingga membantu siswa memiliki dampak positif dalam kehidupannya (Fink, 2017). Sehingga karakter ini dapat ditingkatkan melalui media yang dapat memberikan kepekaan pada siswa terhadap masalah sosial, budaya, ekonomi dan lingkungan. Guru juga diharapkan dapat memberikan dukungan terhadap perilaku yang menunjukkan tanggung jawab di terutama sekolah (Leadbeater, Thompson, & Sukhawathanakul, 2016: 3). Dengan penggunaan media penunjang pembelajaran yang tepat, pengembangan karakter tanggung jawab siswa dapat berlangsung dengan optimal. Namun, arahan guru juga sangat berperan dalam kemampuan suatu media untuk meningkatkan karakter tanggung jawab siswa

Peningkatan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa dapat diketahui dengan cara tertentu. Karakter tanggung jawab merupakan bagian dari ranah afektif atau sikap sehingga dalam mengukurnya dapat dilakukan dengan metode observasi dan laporan diri (Mardapi, 2011: 4) Penggunaan observasi dalam mengukur karakter didasarkan pada asumsi

bahwa sikap-sikap pendukung hanya dapat dilihat dari perilaku atau perbuatan yang ditampilkan, reaksi secara psikologi atau keduanya. Sedangkan metode laporan diri didasarkan pada asumsi bahwa yang mengetahui keadaan karakter seseorang adalah dirinya sendiri. Namun, pada tingkat sekolah dasar penilaian ranah afektif yang paling efektif adalah metode observasi oleh guru atau wali yang berinteraksi dengan siswa setiap harinya. Hal ini dikarenakan untuk menilai diri sendiri melalui laporan diri siswa usia sekolah dasar masih dianggap sulit dan kurang objektif.

Berdasarkan berbagai paparan teori tersebut, pengembangan karakter tanggung jawab pada siswa secara ringkas dapat dilihat pada peningkatan beberapa indikator tindakan dan sikap, meliputi: 1) kemampuan memahami kebutuhan diri; 2) memenuhi kewajiban diri; dan 3) berkontribusi pada lingkungan. Indikator tindakan dan sikap tanggung jawab inilah yang perlu untuk dikembangkan melalui berbagai upaya salah satunya penggunaan media penunjang. Melalui cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* diharapkan karakter tanggung jawab siswa dapat meningkat. Peningkatan diperoleh melalui proses pembiasaan dan percontohan yang terdapat dalam media. Media ini dapat memberikan penanaman sikap secara dialogis dan keteladanan di dalam rangkaian cerita sainsmatika. Melalui dialog interaktif dan keteladanan karakter atau tokoh pada cerita dapat memberikan konsep nyata tanggung jawab bagi siswa.

Pada penelitian ini, indikator karakter tanggung jawab dikembangkan menjadi berbagai uraian sikap atau tindakan yang mengarah pada suatu kebiasaan bagi siswa dan memungkinkan terlihat di sekolah. Uraian sikap atau tindakan selanjutnya menjadi panduan observasi atau pengamatan selama beberapa hari untuk mengetahui peningkatan karakter tanggung jawab. Observasi atau pengamatan yang dilakukan untuk mengukur karakter tanggung jawab pada penelitian ini dibatasi pada pengamatan kegiatan-kegiatan siswa yang dilakukan selama disekolah. Pengamatan atau observasi lebih objektif dilakukan oleh guru atau wali yang berinteraksi dengan siswa setiap hari efektif pembelajaran. Dengan meningkatnya karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa diharapkan juga dapat diimbangi dengan peningkatan hasil belajar yang dimiliki siswa.

### **3. Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning***

#### **a. Konsep Cerita Sainsmatika**

Mengintegrasikan dua mata pelajaran yang dianggap sulit bagi siswa ke dalam suatu media penunjang pembelajaran dan terintegrasi sesuai dengan pendekatan tematik terpadu (*thematic integrated*) merupakan salah satu inovasi yang dibutuhkan. Konsep sainsmatika berasal dari upaya untuk memadukan muatan sains dan matematika secara utuh dan menyeluruh, sehingga dapat dimaknai secara harfiah sainsmatika mempelajari sains dan matematika secara terpadu. Upaya ini mengarah pada pengembangan kecerdasan majemuk dengan menerapkan

pembelajaran tematik melalui pendekatan ilmiah dengan kurikulum 2013 melalui topik yang dekat dengan kehidupan sehari-hari untuk memberikan kebermaknaan bagi siswa (Dewi & Rukmini, 2019: 41). Aktivitas belajar berupa penyelidikan yang menyenangkan akan lebih bermakna bagi siswa dengan menerapkan pembelajaran sainsmatika.

Konstruksi pembelajaran sainsmatika akan melibatkan siswa dalam berbagai peningkatan keterampilan. Keterampilan proses sains untuk tingkat sekolah dasar meliputi keterampilan dalam hal mengamati (*observing*), mengelompokkan (*clasifying*), mengukur (*measuring*), mengkomunikasikan (*communicating*), meramalkan (*predicting*), dan menyimpulkan (*inferring*) (Bundu, 2006: 12). Sedangkan, keterampilan dasar matematika mengarah pada kemampuan siswa untuk menghubungkan matematika dengan berbagai disiplin ilmu, berpikir kritis mengenai konten dan mengkomunikasikan komponen-komponen kunci konsep matematika (De Zeeuw, Craig, & You, 2013: 742). Kemampuan dasar matematis juga menjadi dasar bagi siswa untuk membangun kemampuan procedural yang baik sehingga dapat menyelesaikan permasalahan matematis maupun kontekstual (Brahier, 2016: 36). Dengan demikian, dapat dimaknai bahwa mengaitkan keterampilan sains dan matematika mampu memberikan peningkatan keterampilan yang lebih bagi siswa.

Siswa melibatkan kemampuan konten dan proses dalam kontruksi pembelajaran sainsmatika. Konsep dasar matematika untuk

membandingkan, mengklasifikasi, dan mengukur adalah keterampilan proses dasar sains. Sains adalah pembelajaran yang berisi pengetahuan (*content*) dan cara mencari tahu (*process*). Keterampilan proses sains seperti mengamati, mengkomunikasikan, menyimpulkan, dan mengendalikan variabel penting untuk memecahkan masalah baik dalam sains maupun matematika (Charlesworth & Lind dalam Gallenstein, 2009: 29). Selain kemampuan, pembelajaran tematik yang menggabungkan konten sains dan matematika juga mampu memberikan dampak positif pada karakter siswa. Proses pembelajaran tematik-integratif dengan pendekatan saintifik berpengaruh terhadap karakter disiplin dan tanggung jawab siswa (Apriani & Wangid, 2015: 24).

Media dengan konsep sainsmatika secara umum dapat dimaknai sebagai media yang dikembangkan dengan memberikan fasilitas anak untuk aktif belajar melalui pertanyaan-pertanyaan interaktif yang menekankan keterampilan pengetahuan dan proses melalui penggambaran petualangan anak. Hyun, Ediger, & Lee, (2017: 108) menjelaskan bahwa “...*active learning does positively impact students’ ability to retain and understand new material*”. Keaktifan belajar berdampak positif pada kemampuan siswa untuk mempertahankan dan memahami materi baru yang didapatkan pada pelaksanaan pembelajaran. Materi yang disajikan dan dikaitkan dengan kehidupan nyata siswa akan melekat dan bertahan lama. Media dikembangkan memuat materi sains dan matematika yang terintegrasi dalam suatu pembelajaran tematik dengan konsep sainsmatika.

Pada penelitian ini konsep sainsmatika disajikan dalam bentuk cerita bagi siswa usia sekolah dasar.

Cerita yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan sarana yang digunakan untuk memudahkan anak memahami materi disamping sebagai suatu bentuk kegiatan literasi. Cerita anak biasanya ditulis oleh orang dewasa diperuntukkan kepada anak. Karena cerita anak dibuat untuk mengajarkan dan menyebarkan nilai-nilai agama, moral, dan pendidikan (Winch, Ljungdahl, Holliday, March, & Johnston, 2006: 398). Pada dasarnya cerita anak adalah cerita yang dibuat untuk anak (Obi & Osuji, 2010: 4) Dengan demikian cerita yang akan dikembangkan tentu saja perlu disesuaikan dengan karakteristik anak sebagai siswa sekolah dasar.

Cerita merupakan karya sastra yang memainkan peranan penting dalam kehidupan siswa dan pengembangan karakternya. Cerita dapat mengarahkan pembaca mengeksplorasi tiga komponen karakter, yakni mengetahui, merasakan, dan melakukan perbuatan atau perilaku yang bermoral (Mosher, 2011: 1). Selain itu, cerita juga dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikirnya tidak terkecuali kemampuan memecahkan masalah. Sebagaimana disampaikan Ozsezer & Canbazoglu (2018: 113) bahwa cerita harus dirancang dengan lingkungan yang akan membantu siswa untuk berpikir di tingkat yang lebih tinggi.

Cerita bagi anak biasanya berbentuk prosa, seperti cerpen, novel, meskipun ada beberapa berbentuk puisi dan drama. Cerita yang dibuat untuk anak biasanya memiliki karakteristik sebagai berikut: 1)

menampilkan anak sebagai pahlawan, 2) pemikiran, hubungan unsur didalamnya, dan bahasa yang digunakan dalam cerita anak cukup sederhana, dan 3) memiliki tujuan untuk mengajarkan moral. Siswa usia sekolah dasar biasanya juga sangat menyukai cerita yang berhubungan dengan dirinya dan aktivitas keseharian mereka. Mereka menyukai cerita yang berisi tentang aktivitas yang sering dilakukan, seperti bermain, berbelanja, dan lain-lain. (Obi & et.al., 2010: 4-7).

Terdapat beberapa unsur yang membangun sebuah cerita yaitu alur cerita, tokoh dan penokohan, latar cerita, tema cerita, dan sudut pandang (Brown & Tomlinson, 1999: 26). Selain itu, terdapat juga amanat yang merupakan salah satu tujuan dari dibuatnya cerita tersebut. Cerita harus memiliki pesan berupa amanat yang memberikan nilai-nilai kepada anak sebagai pembaca (Mitchell, 2002: 59). Amanat inilah yang menjadi penanda sukses atau tidaknya suatu cerita membentuk kepribadian dan meningkatkan pengetahuan pada siswa.

Siswa usia sekolah dasar akan lebih memahami cerita jika alur ceritanya mudah dimengerti. Plot atau alur dari sebuah cerita merupakan sebuah gambaran tentang urutan peristiwa atau keadaan keberlangsungan suatu cerita (Barone, 2011: 100). Alur cerita yang digunakan dalam pengembangan media ini adalah alur maju dan mundur. Sebagaimana disampaikan Huck, Hepler, & Hickman, (1987: 18) bahwa terdapat 2 jenis alur cerita, yaitu alur maju dan mundur yang dapat digunakan bersama dalam sebuah cerita.

Dalam suatu media pembelajaran berbentuk cerita, tokoh dan penokohan memberikan gambaran model bagi siswa. Tokoh adalah pemeran yang terdapat pada cerita (Brown & Tomlinson, 1999: 28-29). Sedangkan, penokohan gambaran orang yang berperan secara spesifik meliputi kebiasaan dan sifat yang dimiliki (Mitchell, 2002: 34). Tokoh pada cerita sainsmatika ini adalah anak manusia yang berperan sebagai pahlawan lingkungan. Hal ini dikarenakan siswa usia sekolah dasar lebih mudah berinteraksi dengan cerita bergambar apabila karakter atau tokohnya adalah manusia bukan hewan (Zohrabi, Dobakhti, & Pour, 2019: 57)

Penokohan terdiri dari penokohan yang baik dan penokohan yang buruk pada sebuah cerita (Nurgiyantoro, 2013: 77). Namun dalam pengembangan media ini, tokoh dan penokohan seluruhnya bersifat baik. Hal ini dikarenakan media penunjang pembelajaran yang dikembangkan akan digunakan oleh siswa secara mandiri. Sehingga pengembang mengantisipasi siswa meniru sifat atau perilaku yang buruk dari tokoh karena kesalahan pemaknaan pada cerita.

Pengkondisian proses imaginasi siswa ketika membaca sebuah cerita agar sesuai dengan keinginan pengembang memerlukan latar cerita yang tepat. Latar menunjukkan keadaan pada cerita (Huck et al., 1987: 18). Latar cerita biasanya meliputi latar waktu, tempat dan suasana. Latar waktu pada cerita yang dikembangkan secara umum meliputi latar waktu dulu, sekarang, atau yang akan datang untuk memperkaya pengalaman

siswa dalam cerita. Sedangkan, latar tempat dan suasana dikondisikan sesuai dengan alur cerita.

Cerita yang baik digunakan untuk siswa kelas IV tingkat sekolah dasar adalah cerita yang bertema petualangan, sebagaimana yang diperoleh dari hasil analisis kebutuhan. Cerita yang memuat petualangan memfasilitasi anak untuk aktif belajar dan mengasah kemampuan berpikir serta karakter yang termuat dalam cerita. Cerita petualangan merupakan salah satu jenis fiksi realistik untuk mengangkat sesuatu yang menjadi problematika kehidupan masyarakat. Cerita jenis ini disukai oleh anak usia 10 tahun ke atas dan dapat membantu mengembangkan imajinasi serta memperoleh pengalaman baru yang memuaskan (Nurgiyantoro, 2013: 291).

Sudut pandang merupakan peletakan posisi pembaca cerita dalam membaca sebuah cerita (Matulka, 2008: 124). Sudut pandang yang digunakan dalam media yang dikembangkan adalah sudut pandang orang ketiga yang menjadikan pembaca sebagai pengamat seutuhnya pada kejadian dan rangkaian peristiwa dalam cerita.

Cerita sainsmatika yang dikembangkan pada penelitian ini mengarah pada jenis cerita yang didukung oleh gambar ilustrasi atau yang biasa disebut sebagai cerita bergambar. Cerita bergambar merupakan perpaduan antara ilustrasi atau gambar dengan teks atau tulisan yang sama-sama memiliki fungsi untuk memperjelas isi cerita (Brown & Tomlinson, 1999: 74) Tujuan utama dari cerita bergambar adalah

menyampaikan pesan melalui ilustrasi gambar dan tulisan (Huck, Hepler, & Hickman, 1987: 197) Sehingga dengan bantuan ilustrasi atau gambar yang tepat, cerita sainsmatika dapat dimaknai dengan baik oleh siswa.

Ada banyak fungsi dari penggunaan ilustrasi gambar pada cerita bergambar, yaitu: 1) membuat buku cerita bergambar menjadi lebih menarik; 2) memberikan motivasi kepada siswa sebagai pembaca; 3) dapat dijadikan sebagai penyampai perasaan pada cerita; 4) dapat mempengaruhi pembaca yang melihatnya; 5) mewakili pesan yang ingin disampaikan pada teks cerita; 6) mempermudah untuk memahami informasi yang diberikan; 7) mengefektifkan penggunaan kalimat; 8) menyederhanakan penyampaian konsep; 9) mempermudah penerima pesan; 10) menggambarkan suatu fenomena atau masalah yang dapat menuntuk kemampuan berpikir siswa (Prastowo, 2015: 99).

Keberadaan ilustrasi gambar pada cerita bergambar secara umum adalah untuk menghiasi keseluruhan konten. Namun lebih dari itu, dijelaskan juga bahwa munculnya ilustrasi gambar pada buku cerita bergambar adalah untuk memberi perluasan arti dari jalan cerita (Matulka, 2008: 42) Dalam hal ini, biasanya pengarang cerita mendesain ilustrasi sendiri, namun tidak menutup kemungkinan jika pengarang menggunakan jasa ilustrator untuk mendesain ilustrasi gambarnya.

Ketertarikan siswa usia sekolah dasar dalam melihat gambar lebih tinggi daripada uraian yang panjang dalam penjelasan materi pembelajaran. Guru juga menganggap cerita bergambar banyak

memberikan keuntungan sebagai salah satu bahan ajar yang mendukung kegiatan belajar mengajar (Farindhani & Wangid, 2019: 96). Pada cerita bergambar, gambar ilustrasi yang digunakan biasanya bersifat flat atau tetap. Maksudnya adalah gambar yang disajikan pada buku cerita pada dasarnya adalah gambar 2D (2 dimensi) (Matulka, 2008: 56). Kartun merupakan salah satu bentuk media grafis yang bersifat 2D. Sehingga gambar kartun 2D merupakan jenis gambar yang tepat sebagai gambar ilustrasi pada media yang dikembangkan.

Kartun merupakan bentuk komunikasi grafis berupa gambar interpretatif yang menggunakan berbagai simbol untuk menyampaikan pesan dengan cepat dan ringkas atau suatu sikap terhadap orang, situasi, atau kejadian-kejadian tertentu. Kemampuan kartun sangat besar untuk menarik perhatian, mempengaruhi sikap maupun tingkah laku seseorang (Sadiman, 2009: 45). Sesuai dengan karakteristiknya, kartun yang efektif akan menarik perhatian serta menumbuhkan minat belajar siswa. Sehingga cerita sainsmatika dengan gambar ilustrasi berbentuk kartun dua dimensi dapat menciptakan kegiatan belajar menyenangkan dan efektif.

Tujuan dari penggunaan kartun dalam media penunjang pembelajaran meliputi: 1) sebagai bahan untuk penarik perhatian; 2) sebagai ilustrasi atau gambaran dari suatu topik pembicaraan; dan 3) untuk meningkatkan motivasi belajar. Selain itu kartun juga memiliki kelebihan antara lain: 1) simbolisme akan menyederhanakan teknik pengemasan pesan 2) kritikan atau sindiran akan ditangkap secara gembira karena

menggunakan model gambar yang lucu; dan 3) tidak memerlukan banyak penjelasan verbal (Prasetyo, 2000: 76). Untuk memaksimalkan manfaat dan kelebihan dari kartun, perlu adanya penyesuaian jenis karakter kartun dengan kebutuhan siswa dan tahap perkembangannya. Kartun untuk anak usia sekolah dasar terutama kelas tinggi lebih pada gambar yang dapat memberikan penggambaran nyata.

Kartun yang digunakan pada pengembangan media ini adalah kartun jenis *anime* dengan beberapa penyesuaian tampilan. Kartun ilustrasi dibuat menggunakan porsi yang tepat untuk setiap bagian tubuhnya dan disesuaikan dengan karakteristik cerita. Hal ini dikarenakan, pada saat ini anime mulai disenangi oleh kalangan muda tidak terkecuali pada siswa sekolah dasar dengan merebaknya cerita *webtoon* di Indonesia. Tujuan penggunaan kartun jenis ini adalah untuk merealisasikan tampilan kartun ilustrasi dan memperkuat konsep petualangan pada cerita

Konten cerita bergambar yang dikembangkan sama halnya dengan konten buku cerita bergambar dengan menampilkan kombinasi saling terkait antara gambar dan tulisan sehingga memberikan pemahaman kepada siswa (Mitchell, 2002: 71). Gambar dan tulisan adalah jalan cerita harus saling berkaitan sehingga tepat memberikan informasi pada pembaca seperti tujuan yang diinginkan pengembang.

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengembangkan cerita bergambar untuk memaksimalkan manfaat media dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter

tanggung jawab. Unsur-unsur dalam cerita bergambar dapat mendukung pembelajaran siswa untuk mentransfer ke dunia nyata. Cerita bergambar dapat mentransfer pengetahuan tentang kata, huruf, konsep sains, solusi masalah, serta moral melalui teks dan gambar (Strouse, Nyhout, & Ganea, 2018: 2)

Tiga hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan cerita bergambar, antara lain: 1) posisi dan format gambar harus disesuaikan serta memiliki makna yang sejalan dengan cerita secara verbal; 2) Bahasa yang digunakan haruslah indah, sederhana, lucu, menarik dan mudah dipahami sesuai dengan tingkat kemampuan siswa dibantu gambar ilustrasi; 3) Muatan cerita atau materi yang disajikan haruslah logis, sistematis, memfokuskan pada masalah kesederhanaan sesuai dengan lingkungan siswa serta mengaitkan hubungan dengan keluarga, teman sebaya, lingkungan dan sebagainya (Nurgiyantoro, 2013: 155-159).

Cerita bergambar juga memiliki komponen-komponen penyusun yang dapat diupayakan untuk meningkatkan ketertarikan siswa dan mencapai tujuan yang diharapkan dari pengembangan. komponen suatu cerita bergambar untuk anak harus memenuhi beberapa kriteria, meliputi: 1) cerita pada cerita bergambar anak mengambil dari dunia nyata anak; 2) pengarang harus menjelaskan dengan baik isi dari cerita bergambar yang dibuat agar mudah dipahami anak sebagai pembaca; 3) pengarang harus menentukan tujuan dari penyusunan cerita bergambar yang dibuat (Hunt, 1999: 2). Berdasarkan berbagai pemaparan teori

tersebut, dalam pengembangan cerita bergambar sebagai media penunjang pembelajaran perlu adanya penyesuaian komponen-komponen cerita seperti alur cerita, tokoh dan penokohan, latar cerita, tema cerita, dan sudut pandang serta ditunjang dengan gambar ilustrasi berupa kartun 2D untuk menunjang peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

Pada penelitian ini pengembangan cerita sainsmatika dilakukan berbantuan gambar ilustrasi sebagai cerita bergambar. Berdasarkan konsep sainsmatika sesuai dengan karakteristik cerita anak, yaitu cerita dikemangkan dalam bentuk petualangan fiksi realistik yang mengangkat masalah lingkungan hidup sesuai dengan aktivitas yang sering dilakukan siswa. Cerita dengan tema petualangan dan tokoh anak sebagai pahlawan dalam petualangan merupakan karakteristik cerita yang tepat untuk digunakan pada pengembangan media penunjang pembelajaran. Karakteristik cerita sainsmatika tersebut dimaksudkan untuk memberikan gambaran pemecahan masalah dan model perilaku tanggung jawab dari tokoh-tokoh cerita bagi siswa yang membaca.

#### **b. Media Berbasis *Mobile Learning***

Pengembangan dalam pembelajaran diperlukan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di masa depan. Sebagaimana yang disampaikan pada Undang-undang Nomor 18 Tahun 2002 bahwa pengembangan merupakan kegiatan berkaitan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan tujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan

yang telah terbukti kebenarannya dalam upaya meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Kemajuan teknologi dan informasi di era globalisasi perlu diimbangi dengan pengembangan segala hal yang berkaitan dengan pendidikan sebagai usaha dalam meningkatkan kecerdasan bangsa. Peran pendidikan yang paling penting adalah mempersiapkan tenaga kerja di masa depan dan masyarakat untuk mengkadapi tantangan pada waktunya (Trilling & Fadel, 2009: 6). Hanya masyarakat dengan pembaharuan yang mampu bersaing. Ketika dihadapkan dengan persaingan global serta akses berbasis informasi dan teknologi, akan selalu perlu adanya pembaharuan diri (Speigel dalam Hopkins, 2005: 29). Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan dalam berbagai hal yang berkaitan dengan pendidikan termasuk pengembangan media pembelajaran.

Pengembangan media sesuai dengan perkembangan zaman mengacu pada pembaharuan media yang sesuai teknologi, menunjang ilmu pengetahuan dan mudah digunakan oleh pendidik. Pengembangan atau pembaharuan media pembelajaran perlu mempertimbangan tiga hal, yaitu: kemampuan pendidik dalam menggunakan media teknologi (*technicity*), kemampuan manajemen kelas terkait penggunaan teknologi sebagai media penunjang pembelajaran (*manageability*), dan kemampuan mengajar menggunakan teknologi tersebut (*teachability*) (Scarratt & Davison, 2012: 40). Dapat dimaknai, bahwa tiga hal utama yang perlu diperhatikan dalam

pengembangan media penunjang pembelajaran ialah teknologi, pengelolaan dan kemampuan pembelajaran yang efektif menggunakan media tersebut. Sehingga media yang dikembangkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran.

Efektifitas penggunaan media pembelajaran tergantung pada kesesuaian media dengan materi pembelajaran. Jika lebih dikaji secara mendalam, guru, buku teks dan lingkungan sekolah juga termasuk media. Media merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses belajar mengajar (Arsyad, 2017: 3). Dalam dunia pendidikan media lebih diartikan sebagai alat grafis, maupun elektronik yang bertujuan sebagai perantara agar materi pelajaran tersampaikan dan dipahami oleh siswa. Media pendidikan merupakan semua hal yang digunakan selama proses belajar mengajar dalam mengkomunikasikan sumber belajar (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 2002: 9).

Media berperan sebagai sarana pendukung penyampaian materi sesuai kurikulum yang berlaku. Sehingga dengan kata lain media harus sesuai dengan sumber belajar dan kurikulum yang diberlakukan saat itu. Smaldino, Lowther, Mims, & Russell (2019) menyatakan bahwa, "*Media is used by teacher to deliver the material for the students*". Secara umum, dapat dimaknai bahwa media memiliki fungsi menyampaikan materi pada siswa selama pembelajaran di dalam kelas maupun di luar kelas. Fungsi media adalah sebagai alat bantu guru dalam mengkomunikasikan pesan,

agar proses komunikasi berjalan dengan baik dan sempurna sehingga tidak mungkin lagi ada kesalahan (Sanjaya, 2008: 206)

Pertimbangan dalam menentukan media yang akan digunakan harus dapat memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan. Beberapa hal lain yang harus diperhatikan dalam pemilihan media yaitu dukungan terhadap isi bahan pelajaran, kemudahan dalam memperoleh media yang akan digunakan, keterampilan guru dalam menggunakannya, tersedia waktu untuk menggunakannya, dan sesuai dengan taraf berpikir siswa (Sundayana, 2016: 17).

Berdasarkan beberapa pertimbangan untuk memenuhi kebutuhan dan memanfaatkan teknologi, media yang dapat dikembangkan memenuhi kebutuhan perkembangan zaman salah satunya adalah media berbasis *mobile learning*. *Mobile learning* atau pembelajaran seluler adalah kemampuan untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain saat menggunakan perangkat seluler untuk menerima dan berkontribusi pada berbagai sumber informasi digital. Meskipun berbagai perangkat ringan dapat digunakan dalam pembelajaran seluler, bagian penting dari definisi ini adalah pembelajar bersifat mobile dan tidak terbatas pada lokasi tertentu (Udell & Woodill, 2015: 7).

Pemanfaatan *mobile technology* atau teknologi seluler dianggap sebagai penghematan uang, menghemat waktu, dan memberikan informasi yang berguna sehingga berdampak pada kebiasaan atau cara hidup masyarakat. Perkembangan teknologi seluler dalam kehidupan masyarakat

menjadi potensi untuk pola pengajaran dan pembelajaran baru (Zhang, 2015: 15). Pembelajaran seluler atau *mobile learning* melibatkan penggunaan teknologi seluler, baik sendiri atau bersama dengan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) lainnya, untuk memungkinkan pembelajaran dilaksanakan kapan saja dan di mana saja (Darmawan, 2011: 11). Media berbasis *mobile learning* merupakan salah satu peluang pengembangan media yang memanfaatkan kemajuan teknologi sehingga memudahkan siswa dalam kegiatan pembelajaran tanpa batasan waktu dan tempat.

Pengembangan media termasuk media berbasis *mobile learning* perlu mempertimbangkan tentang produksi, peredaran dan penerimaan makna. Hal tersebut diperlukan karena pembuatan media keberfungsian media tersebut secara umum (Scarratt & Davison, 2012: 27). Pertimbangan tersebut memerlukan peran serta guru dalam pengembangan untuk efektifitasnya. Zhang (2015: 23) menyebutkan bahwa “*mobile learning cannot be success itself. A good teacher and good instruction design with inspiring contents are vital for a successful mobile learning program*”. Dapat dimaknai bahwa keberhasilan *mobile learning* diperlukan peran guru dalam mendesain instruksi yang baik dengan konten yang menginspirasi.

Pengembangan media pendidikan berbentuk aplikasi berbasis *mobile learning* memiliki karakteristik tertentu agar dapat dimaksimalkan dalam penggunaannya. (McQuiggan, et al., 2015) menyebutkan bahwa

dalam mengembangkan dan mendesain aplikasi yang optimal untuk pendidikan serta aksesibilitas terdapat prinsip-prinsip yang perlu diterapkan. Prinsip-prinsip itu meliputi:

1) *Keep it simple* (membuat dalam bentuk sederhana)

Pengguna dari segala usia lebih berhasil dalam menggunakan aplikasi dengan desain sederhana, dan hal ini diperkuat karena pengguna aplikasi dari golongan anak-anak menunjukkan keaksaraan yang lebih sedikit dan perilaku lebih impulsif ketika melakukan tindakan pada aplikasi. Aplikasi bagus tidak memiliki grafik, ikon, dan tema asing; semua yang ada di layar memiliki tujuan dan dikontekstualisasikan. Pengguna usia anak-anak lebih mudah untuk menguasai aplikasi bila dibuat dalam bentuk sederhana dengan fitur tidak terlalu rumit.

2) *Smart Location of Items on Screen* (memposisikan item dengan tepat pada layar)

Saat mendesign layar aplikasi, sebaiknya mengatur lokasi item yang akan mengoptimalkan pemahaman. Selain itu, tindakan yang paling umum harus mudah ditemukan dan dijangkau. Prinsip ini menyiratkan bekerja dalam tindakan khas pengguna untuk memfasilitasi jalurnya melalui aplikasi.

3) *Immediate feedback* (Umpan balik langsung)

Ketika pengguna mengambil tindakan (misalnya, mengklik tombol), mereka ingin tahu bahwa tindakan telah selesai. Pada

perangkat seluler, seperti pada ponsel dan komputer, memberikan umpan balik visual atau aural untuk pengguna yang sesuai dengan tindakan yang diambil pada aplikasi di belakang layar adalah cara terbaik untuk memberi tahu pengguna bahwa tindakan mereka sedang dijalankan.

#### 4) *Colocation of Feature and Function* (Kolokasi Fitur dan Fungsi)

Ide utama di balik semua prinsip ini adalah untuk menghilangkan proses mental yang tidak perlu bagi pengguna, sehingga alur kerja aplikasi selaras dengan proses kognitif alami pengguna, yang berarti menempatkan fitur dan fungsi dengan benar. Misalnya, jika aplikasi menawarkan prompt audio untuk menyertai objek visual atau tertulis (fitur), kontrol audio (fungsi) harus berada di dekat objek, bukan di area lain aplikasi. Atau, jika ada teks yang menyertai ilustrasi, itu harus cukup dekat sehingga pengguna dapat melihat keduanya secara bersamaan, tanpa menggulir, untuk mendapatkan dampak yang diinginkan

#### 5) *Smart Icon Use and Conventional Navigation* (Penggunaan Ikon Pintar dan Navigasi Konvensional)

Ikon, saat digunakan dengan baik, meringankan beban kognitif pengguna ketika mereka menavigasi aplikasi. Daripada membaca fitur bantuan, menggunakan gambar tanda tanya pada tombol berkomunikasi secara lancar bahwa tombol itu akan membawa pengguna ke pusat bantuan. Ketika menggunakan ikon untuk membuat

desain aplikasi dan navigasi lebih sederhana, penting untuk bekerja dalam konvensi industri.

#### 6) *Segmentation* (Segmentasi)

Keterbatasan memori kerja dapat menghambat kepadatan pemikiran kita. Pengguna tidak harus berkewajiban untuk menyimpan informasi asing dalam memori kerja mereka saat berinteraksi dengan aplikasi. Mengelompokkan atau segmentasi konten adalah menggabungkan informasi menjadi unit-unit yang bermakna sehingga akan membuat aplikasi lebih bermanfaat. Jika aplikasi akan mempresentasikan anak-anak dengan serangkaian masalah matematika, pertimbangkan untuk memecahkan setiap masalah ke layarnya sendiri. Segmentasi konten ini menguntungkan karena pengguna usia muda tidak sering menggulir, dan umumnya kurang luar biasa untuk mengatasi satu masalah dalam satu waktu. Ini membantu anak-anak untuk fokus pada tugas yang ada di tangan daripada terlalu terburu-buru. Segmentasi semacam ini terlihat dalam buku anak-anak

#### 7) *User Age and Experience* (Usia dan Pengalaman Pengguna)

Desain harus disesuaikan dan ditargetkan kepada pengguna. Anak berusia 4 tahun akan memiliki minat dan kemampuan yang berbeda dari anak berusia 14 tahun, dan berusia 40 tahun. Dalam hal elemen antarmuka, satu studi mensurvei pengguna dari berbagai kelompok usia, mencatat bahwa tugas-tugas pada aplikasi tertentu yang tidak disukai orang dewasa atau sulit ditemukan, seperti “berburu

hal-hal untuk diklik” dan “efek animasi dan suara,” hal-hal ini yang dinikmati dan disenangi oleh pengguna usia sekolah dasar ditemukan berguna dalam navigasi mereka.

#### 8) *Direct Manipulation* (Manipulasi Langsung)

Kemajuan teknologi perangkat seluler, menawarkan lebih banyak kesempatan untuk manipulasi langsung ke fungsi kontrol adalah pembeda utama. Pikirkan tentang berinteraksi dengan peta: menggunakan *pinch* untuk *zoom* dan menggesek untuk memindahkan pusat manuver jauh lebih intuitif dan logis daripada menggunakan tombol + atau - dan panah di sudut layar untuk melakukan fungsi yang sama. Lebih lanjut, dalam pengaturan pendidikan, manipulasi langsung meningkatkan keterlibatan dan pemahaman bagi siswa.

#### 9) *User Interface Metaphors* (Interaksi metafora sistem dengan pengguna)

Metafora adalah cara memahami dan mengalami satu jenis hal dalam hal lainnya. Pada perangkat seluler, ini berarti jika pengguna membaca beberapa halaman teks dengan mensimulasikan sebuah buku dan menggesek untuk membalik halaman, daripada menggulir untuk melihat lebih banyak teks, itu adalah metafora yang digunakan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Demikian juga, menggunakan slider untuk mengubah negara dalam pengaturan atau pemilih roda untuk memilih nilai juga dianggap sebagai metafora. Penggunaan

simbol-simbol ini dapat menfungsikan fungsionalitas dan ikon dalam hal yang familiar, jika digunakan dengan tepat.

Kinerja pembelajaran, program pembelajaran *mobile learning* yang dikembangkan sangat berbeda dalam hal desain kursus, kelompok sasaran, metode pembelajaran, dan lingkungan implementasi. Menurut Zhang (2015: 23) untuk merancang program pembelajaran seluler atau *mobile learning* yang baik, perancang harus mempertimbangkan berbagai karakteristik perangkat seluler dan siswa sebagai pembelajar seluler. Selain itu, pembelajaran berbasis *mobile learning* seharusnya berbentuk sederhana, mudah digunakan, disertai konten pembelajaran yang fleksibel sebagai fitur utama untuk program tersebut. Fungsi interaktif dan komunikasi sosial juga diyakini penting untuk melibatkan siswa dan meningkatkan memori jangka panjang. Umpan balik dari siswa juga membantu dalam meningkatkan kurikulum pengajaran.

Perancangan pembelajaran memanfaatkan media berbasis *mobile learning* dapat meaksimalkan hasil belajar bila karakteristik sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Sebagaimana disampaikan Udell & Woodill (2015: 10) bahwa perancang dan pengembang pembelajaran memiliki banyak pilihan untuk memfasilitasi pembelajaran menggunakan teknologi seluler atau *mobile learning*. Teknik spesifik yang dapat dipilih untuk diterapkan dalam desain pembelajaran seluler tergantung pada teori belajar, pengalaman di pelatihan atau mengajar, dan karakteristik serta kebutuhan peserta didik. Sehingga penyesuaian karakteristik media

berbasis *mobile learning* perlu sangat diperhatikan sebelum diaplikasikan dalam pembelajaran.

Berdasarkan berbagai pemaparan teori tersebut dapat dimaknai bahwa media yang berbasis *mobile learning* merupakan program yang memiliki karakteristik tertentu. Media berbasis *mobile learning* dapat diartikan sebagai media yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja. Media ini memanfaatkan teknologi komunikasi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti komputer, laptop dan telepon seluler. Pembelajaran yang dikembangkan melalui media berbasis *mobile learning* dirancang dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan di teknologi komunikasi yang sering digunakan saat ini.

Aplikasi yang digunakan sebagai media dalam *mobile learning* pada siswa sekolah dasar mengacu pada aplikasi yang memenuhi beberapa syarat yang didasarkan pada beberapa indikator. Indikator dari efektifitas *mobile learning* berdasarkan karakteristiknya mencakup: 1) kesederhanaan kemasan aplikasi, 2) kesesuaian layar tampilan, 3) umpan balik langsung, 4) ketersediaan fitur beserta fungsinya, 5) penggunaan ikon dan panduan, 6) segmentasi, 7) kesesuaian usia dan pengalaman pengguna, 8) manipulasi langsung, dan 9) metafora *interface* bagi pengguna. Media berbasis *mobile learning* perlu mengacu pada karakteristik pengguna dalam penelitian ini, yaitu siswa kelas IV sekolah dasar. Penyesuaian aplikasi juga dilakukan dengan pembuatan konten yang sesuai dengan pengguna pada tahap operasional konkret.

Penyampaian cerita sainsmatika sebagai media penunjang pembelajaran pada penelitian ini dibuat secara digital dengan berbasis *mobile learning* sehingga lebih memudahkan siswa dalam mengoperasikan media dan memahami materi. Penyampaian cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dimaksudkan untuk merangsang motivasi siswa dalam belajar dan memaksimalkan fungsi media penunjang pembelajaran dengan konsep belajar kapanpun serta dimanapun menyesuaikan kemajuan teknologi.

**c. Konten Pendukung Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning***

Pada penelitian ini cerita sainsmatika yang dikembangkan diperuntukkan bagi siswa kelas 4 sekolah dasar dan memerlukan konten pendukung guna memaksimalkan hasil penerapan. Dengan menggunakan konten yang mendukung, maka muatan materi dalam media dapat tersampaikan dengan baik serta memberikan dampak perkembangan positif pada kemampuan berpikir dan karakter siswa.

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dikembangkan sebagai multimedia interaktif yang menggabungkan beberapa jenis media menjadi satu kesatuan yang lebih menarik dengan konten-konten yang beragam. Seperti yang disampaikan oleh Deliyannis (2012: 5) bahwa multimedia merupakan serangkaian dari beragam media dalam sebuah konsep tampilan atau program belajar secara mandiri. Multimedia biasanya menyatukan teks, audio, dan gambar diam ataupun bergerak. Multimedia sebagai bentuk penyajian materi menggunakan kata-kata dan gambar,

dengan tujuan meningkatkan minat pembelajaran. Dengan rangkaian kata, materi disajikan dalam bentuk verbal (*verbal form*) seperti menggunakan teks cetak atau langsung secara lisan. Sedangkan dengan menggunakan gambar, materi disajikan dalam bentuk gambaran (*pictorial form*) seperti menggunakan ilustrasi, grafik, foto, peta, atau bahkan animasi dan video (Mayer, 2009: 5).

Konsep interaktif dimaksudkan agar siswa sebagai pengguna media dapat memilih hal yang dapat dilakukan selanjutnya menggunakan media yang dibuat. Multimedia interaktif dilengkapi dengan alat pengontrol dan dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan apa yang dikehendaki dengan lebih interaktif dan menarik (Daryanto, 2010: 52). Multimedia interaktif juga melibatkan dan meningkatkan minat belajar mereka dalam lingkungan yang berpusat pada siswa (Leow & Neo, 2014: 100). Sehingga media yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan multimedia interaktif dengan sajian dengan perpaduan konten berupa teks, gambar, dan musik yang dapat dioperasikan secara interaktif sesuai keinginan serta berpusat pada siswa sebagai pengguna.

Cerita sainmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan sebuah aplikasi yang berisi cerita sainmatika dengan gambar ilustrasi dua dimensi dengan bantuan lagu anak sebagai lagu tema serta musik pengiring sebagai perantara atau

medium yang sesuai dengan tahap perkembangan operasional konkret pada siswa usia sekolah dasar.

Musik dan lagu yang digunakan dalam cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai konten pendukung haruslah sesuai dengan tahap perkembangan siswa yang dituju. Penggunaan musik sebagai konten penunjang pembelajaran dilatarbelakangi pendapat bahwa musik dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan dan memberikan kesenangan siswa dalam belajar. Anak usia sekolah dasar memiliki ketertarikan pada jenis musik tertentu. Musik yang tepat juga mampu memberikan hal positif pada siswa. Melalui musik siswa dapat melatih kreatifitas, kepekaan rasa dan emosi, serta mengurangi perilaku agresif, melatih mental, mencintai keselarasan, keharmonisan, dan keindahan. Musik untuk anak juga disesuaikan dengan hakikat dan perkembangan anak yang ditinjau dari segi biologis, jiwa, daya pikir, dan minat siswa (Pamadi, 2001: 23-24)

Kebanyakan siswa menemukan kesenangan yang luar biasa dalam musik. Siswa dapat menikmati segala hal yang memiliki unsur musik termasuk kegiatan belajar sesuai karakteristik musiknya. Musik menjadi bagian dari kehidupan seorang anak (Burnard & Biddulph dalam Jones & Wyse, 2013: 130). Pengalaman musik dapat mempengaruhi perkembangan anak. Musik dapat masuk dalam segala aspek dan dapat memberikan berbagai fungsi pada peningkatan kemampuan anak. Musik dapat memberikan efektifitas dalam pembelajaran, keterampilan berpikir dan

mengingat, efek terapeutik seperti kesadaran dan ekspresi diri serta estetika (Anderson & Lawrence, 2013: 9). Dengan demikian, konten musik pengiring dalam media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dapat membantu efektifitas media dalam meingkatkan kemampuan dan karakter siswa

Musik yang dikembangkan merupakan musik yang diperuntukkan bagi siswa sekolah dasar dengan karakteristik tertentu sehingga mudah untuk dinikmati dan dipahami. Menurut (Pamadi, 2001: 25) terdapat beberapa karakteristik musik yang diperuntukkan bagi anak, yaitu: 1) musik dan lagu harus mengandung hal yang menarik perhatian anak, seperti khayalan atau peristiwa tingkah laku binatang yang jenaka; 2) ritme dan pola melodi pendek agar mudah diingat serta didukung melodi atau teks yang mudah untuk diubah sesuai dengan kemampuan dan kreatifitas anak; dan 3) nyanyian atau lagu perlu mengandung unsur musik lainnya seperti tempo, dinamik, bunyi, ekspresi musik yang dapat diterapkan pada anak.

Jenis musik yang didengarkan atau dimainkan oleh anak memiliki pengaruh secara tidak langsung terhadap karakter anak tersebut. Musik yang halus dapat membuat jiwa anak menjadi tenang, penuh cinta kasih, keseimbangan dan kesetabilan mental. Sementara musik yang keras dan kasar dapat mengganggu jiwa, meningkatkan agresivitas, dan memicu kekerasan pada anak. Peranan musik yang berkualitas baik adalah membantu proses penghalusan rasa, sebagai pembentuk watak dasar

(Rachmawati, 2005: 84-85). Fungsi ini sesuai dengan fungsi media penunjang pembelajaran yang dikembangkan dalam meningkatkan karakter tanggung jawab sebagai salah satu pembentuk watak dasar

Musik yang berkualitas baik dan sesuai dengan tahap perkembangan siswa memiliki manfaat dalam proses pembelajaran. Musik dapat dimanfaatkan sebagai teman belajar, karena mampu membuat rileks dan mengurangi stress yang akan menghambat pembelajaran, mengurangi masalah kedisiplinan, merangsang kreativitas dan kemampuan berfikir siswa, membantu proses kreativitas dengan membawa otak pada gelombang tertentu, merangsang minat membaca, keterampilan motorik, dan pembendaharaan kata, dan sangat efektif diterapkan pada proses pembelajaran yang melibatkan pikiran sadar maupun pikiran bawah sadar (Gunawan, 2003: 261).

Musik yang dapat dinikmati oleh anak akan mendapatkan apresiasi dari anak. Alunan musik yang diapresiasi oleh anak akan sering dilantunkan dan diingat. Bentuk apresiasi musik pada anak adalah mendengarkan musik, bernyanyi, dan bermain musik. Musik yang mendapatkan apresiasi dari anak akan lebih memiliki pengaruh terhadap tahap perkembangan anak (Kamtini & Tanjung, 2005: 112). Sehingga dengan membuat konten pendukung berupa musik yang berkualitas dan berpengaruh positif, diharapkan siswa dapat mengapresiasi dengan dilantunkan dan diingat

Konten lain yang perlu diperhatikan selain musik pengiring atau *backsong* dalam pengembangan media ini adalah lagu tema cerita. Lagu merupakan bagian dari musik yang berisikan lantunan kata dengan nada yang indah. Lagu merupakan alunan permainan bahasa yang disampaikan dengan ragam nada atau suara yang berirama. Lagu adalah bentuk musik yang paling sederhana, terdiri dari kalimat yang disebut kalimat musik. Seperti halnya pantun, setiap kalimat pada lagu terdapat anak-anak kalimat atau frase (Jamalus & Mahmud, 1988: 23). Melalui konten lagu yang menyenangkan dan sesuai dengan materi yang dipelajari, diharapkan siswa dapat termotivasi untuk belajar dan meningkatkan kemauan serta kemampuan yang dimiliki setelah memaknai lagu.

Menurut A.T. Mahmud dalam Faizah (2016: 99) ada empat fungsi utama nyanyian atau lagu bagi anak yaitu pendidikan emosi, intelegensi, sosial, dan fisik. Selain itu, fungsi lain dari kegiatan menyanyi bagi anak antara lain pengembangan kemampuan berbahasa, daya imajinasi, rasa atau kepekaan sosial, kekayaan rohani dan nilai moral, serta eksistensi diri.

Lagu yang dikembangkan sebagai pendukung media merupakan alunan puisi atau syair yang dapat dinikmati oleh anak usia sekolah dasar. Nurgiyantoro (2013: 101) menyebutkan bahwa puisi, syair lagu dan *tembang-tembang* berisi permainan bahasa yang enak didengar dan menyentuh rasa keindahan. Permainan bahasa diperoleh dari melalui sarana aliterasi, asonansi, rima dan irama yang membuat anak senang, merasa nikmat, menghilangkan kecemasan, dan menumbuhkan kesadaran

diri untuk belajar. Dengan demikian, lagu pada media membantu siswa untuk melakukan proses belajar yang menyenangkan.

Karakteristik lagu yang digunakan pada media perlu disesuaikan dengan kemampuan bernyanyi siswa. Hal ini berkaitan dengan pemaknaan dan kenyamanan siswa dalam mendengarkan serta melantunkan lagu tersebut karena lagu anak memang diperuntukkan bagi anak. Sehubungan dengan hal itu Anderson & Lawrence, (2013: 69) menyatakan bahwa guru harus menjaga dan memelihara keindahan suara siswa dalam mengintegrasikan musik maupun lagu dalam proses pembelajaran serta menghindarkan dari pengaruh suara orang dewasa. Hal ini dimaksudkan agar siswa merasa lagu tersebut memang diperuntukkan bagi mereka.

Sebagaimana disampaikan Nurgiyantoro (2013: 103) bahwa lagu merupakan puisi yang dilagukan. Puisi anak pada lagu anak mengandung berbagai unsur keindahan khususnya keindahan melalui bentuk-bentuk kebahasaan. Keindahan bahasa puisi lagu anak dicapai melalui permainan bahasa berupa berbagai bentuk paralelisme struktur dan perulangan, baik perulangan bunyi maupun kata. Selain memudahkan anak untuk menyanyikan lagu anak perulangan kata dan bunyi ditujukan untuk membangkitkan aspek persajakan dan irama puisi lagu anak.

Karakteristik dan kemampuan bernyanyi siswa di sekolah dasar berbeda-beda. Pada penelitian ini pengembangan media dilaksanakan pada siswa kelas IV sekolah dasar yang berusia sekitar 10-11 tahun. Menurut Anderson & Lawrence (2013: 72) anak usia 10-11 tahun tergolong dalam

kelompok *upper elementary*. Kelompok ini memiliki karakteristik dan kemampuan bernyanyi sebagai berikut:

- 1) Suara anak yang tidak berubah tetap jelas dan ringan, perubahan biasanya pada anak laki-laki menjadi lebih resonan atau berat.
- 2) Beberapa anak menunjukkan kemampuan yang lebih besar untuk bernyanyi dalam dua dan tiga bagian.
- 3) Beberapa anak memiliki rasa berirama tinggi dan merespons musik dengan ritme yang kuat.
- 4) Banyak anak cenderung meniru kualitas dan gaya penyanyi pop.
- 5) Beberapa suara mulai berubah yaitu, suara anak laki-laki menjadi lebih rendah, dan suara anak perempuan menjadi sangat bernafas.
- 6) Beberapa anak bisa membaca notasi musik sederhana.

Siswa pada usia ini mulai menikmati lagu-lagu yang berhubungan dengan petualangan, pekerjaan, transportasi, sejarah, dan perasaan seperti kebahagiaan, kesedihan, dan cinta, serta nyanyian dari budaya dan negara lain. Mereka juga menikmati lagu rakyat dari negaranya, lagu tentang tempat atau peristiwa, dan lagu populer kontemporer. Pengintegrasian lagu dalam pembelajaran tidak hanya menyesuaikan karakteristik siswa saja, tapi juga harus memiliki syair yang bermakna dan mudah dipahami siswa.

Motivasi dan daya serap siswa terhadap materi yang diajarkan menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada penelitian ini diharapkan dapat meningkat secara signifikan jika proses memperoleh informasi awalnya melalui indera pendengaran dan

penglihatan. Kegiatan mendengarkan musik dan lagu membantu siswa memusatkan perhatian mereka pada aspek-aspek tertentu dari lagu termasuk kosa kata, bentuk bahasa, dan makna lagu. Hal ini menunjang kegiatan literasi siswa yang dilakukan menggunakan media.

Fitur audio yang digunakan sebagai konten pendukung dalam pengembangan media ini meliputi musik pengiring dan lagu tema. Musik pengiring yang digunakan merupakan jenis musik instrumental tanpa vokal dengan tema petualangan. Hal ini bertujuan untuk membuat nyaman siswa dalam belajar menggunakan media tanpa mengganggu fokus pemahaman. Sedangkan, lagu tema merupakan lagu yang dibuat sesuai dengan dongeng anak dengan judul “Ayo berpetualang”. Lirik pada lagu tema merupakan lirik yang menggambarkan kegiatan pembelajaran pada media untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.

Kegiatan pembelajaran yang diupayakan pada media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* merupakan kegiatan dalam membiasakan siswa melakukan kegiatan kognitif dan penalaran. Sehingga, konten pendukung selanjutnya yang tepat adalah tugas/pertanyaan penalaran dan kuis. Sebagaimana disampaikan (Churchill, Lu, Chiu, & Fox, 2016: 14) bahwa aktifitas kegiatan pembelajaran berbasis *mobile learning* umumnya terdiri dari komponen sumber belajar serta aktivitas yang diantaranya adalah mengakses informasi, informasi pendukung dan evaluasi. Melalui tugas/pertanyaan dan kuis pada media yang dikembangkan, siswa diharapkan dapat melakukan kegiatan belajar secara

mandiri. Perangkat tersebut membantu guru dalam menerapkan kegiatan belajar di luar kelas dengan menggunakan media berbasis *mobile learning* (Keengwe, Schnellert, & Jonas, 2014: 448).

Kemampuan berpikir siswa juga dapat dilatih dan diukur melalui aplikasi dengan konten tugas/pertanyaan dan kuis. Proses pembelajaran sains dapat diukur salah satunya melalui tes atau kuis sebagai bentuk *formal assessment* (Settlage & Southerland, 2012: 162). Senada dengan pendapat tersebut, Martin (2009: 365) juga mengungkapkan bahwa tes dan evaluasi aktifitas berpikir dapat dilakukan untuk mengukur kemampuan kognitif. Dengan demikian dapat dimaknai bahwa konten tugas/pertanyaan dan kuis merupakan konten pendukung yang penting untuk mengukur aktivitas belajar siswa disamping sebagai cara membiasakan siswa melakukan kegiatan kognitif dan penalaran.

Pada penelitian pengembangan media ini, konten penunjang berupa tugas/pertanyaan diletakkan setelah cerita sainsmatika dan ringkasan materi. Hal ini bertujuan untuk memastikan siswa telah memaknai cerita sainsmatika dan memahami ringkasan materi berdasarkan tugas/pertanyaan yang disajikan. Sedangkan kuis, merupakan konten yang diletakkan secara terpisah sebagai bentuk evaluasi pembelajaran bagi siswa. Selanjutnya secara lebih khusus melalui penerapan media ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab setelah memaknai materi melalui media.

#### **d. Teknis Pengembangan Media Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning***

Pengembangan penyelenggaraan pendidikan memusatkan tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu tentang analisis awal hingga akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan juga harus disesuaikan dengan kebutuhan pendidikan saat ini. Penyelenggaraan pendidikan saat ini didasarkan pada kurikulum yang berlaku yakni kurikulum 2013 didukung berbagai program salah satunya literasi.

Pengembangan media pada penelitian ini mendukung kegiatan literasi digital dan informasi (*digital dan information literacy*) yang dibutuhkan pada abad ke-21. Literasi digital dan informasi mengarah pada kemampuan untuk secara efektif dan penuh pertimbangan mengevaluasi, menavigasi, dan membangun informasi menggunakan berbagai teknologi digital untuk memenuhi kebutuhan siswa (Kereluik et al., 2013: 130). Kemampuan yang diharapkan merupakan kemampuan *scientific literacy* yang mendukung peningkatan kemampuan sainsmatika. Kegiatan literasi dilakukan dengan cara memanfaatkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan untuk meningkatkan kualitas hidup (Holbrook & Rannikmae, 2009: 281). *Scientific literacy* merupakan tujuan utama yang diharapkan dimiliki oleh seluruh pembelajar guna mampu bereaksi terhadap fenomena yang terjadi di lingkungan (DeBoer, 2000: 586).

Pengembangan media penunjang perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Siswa usia sekolah dasar sudah cukup matang untuk menggunakan pemikiran logika atau operasi, tetapi hanya untuk objek yang sering dijumpai (Santrock, 2018: 43-44). Terkhusus siswa sekolah dasar kelas IV dengan rentang usia 9-12 tahun memiliki keterampilan dan kemampuan fisik serta mental yang sudah berkembang pesat. Rentang usia tersebut memungkinkan untuk menerima berbagai macam literatur yang menarik untuk meningkatkan kemampuan yang dimiliki (Brown & Tomlinson, 1999: 10).

Media yang menunjang kegiatan literasi ini dikembangkan melalui tiga tahap, yaitu pengembangan grafis, audio dan aplikasi. Pengembangan grafis diperuntukkan bagi konten visual media yang meliputi pembuatan desain tampilan, pemilihan *font* atau huruf, penyesuaian tata letak, dan pembuatan gambar ilustrasi pendukung. Pengembangan audio dimaksudkan sebagai pembuatan konten audio bagi media berupa lagu tema dan musik pengiring atau *backsong*. Pengembangan aplikasi dilakukan terakhir setelah seluruh pengembangan yang lain terselesaikan. Aplikasi ini sebagai wadah bagi berbagai media yang digunakan sebagai konten media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Upaya pemaksimalan manfaat media melalui pengembangan grafis dilakukan dengan membangun tampilan visual cerita sainsmatika yang mendukung. Pada pengembangan grafis dilakukan menggunakan program *CorelDraw2018* guna merancang desain tampilan media secara digital.

Komposisi tampilan akan sangat mempengaruhi siswa dalam membaca cerita bergambar. Desain dari konten gambar buku cerita bergambar mencakup *balance* (keseimbangan), *contrast* (kontras), *emphasis* (penekanan gambar), *movement* (pergerakan), dan *coloring* (pewarnaan) (Matulka, 2008: 59-65). Komposisi tampilan pada cerita bergambar juga perlu dipertimbangkan, terutama karena media ini diperuntukkan bagi siswa sekolah dasar.

Cara untuk mengatur komposisi tampilan yang tepat adalah dengan mengatur komponen-komponen tampilan. Komponen pembangun tampilan cerita bergambar meliputi tiga hal yang perlu untuk diperhatikan, yaitu: 1) elemen-elemen visual, terkait dengan garis dan penekanan linier, warna, bentuk, ruang, perspektif, pola, dan tekstur; 2) desain/komposisi yang merupakan kombinasi dari elemen visual dan penempatan teks secara formal atau tidak resmi; 3) gaya artistik di mana fitur perbedaan individual (Trim, 2004: 59). Melalui pengaturan komponen visual, media yang dihasilkan akan lebih sesuai dengan karakteristik pengguna.

Penggunaan warna pada tampilan media memberikan pengaruh yang besar pada pengguna terutama dalam hal ketertarikan. Komposisi warna dan garis yang tepat akan menambahkan daya tarik pada media tersebut. Grafis dan warna yang digunakan dalam cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* adalah warna cerah dan tidak kontras. Salah satu karakteristik multimedia adalah penggunaan grafis dan warna menarik

perhatian peserta didik. Warna yang cocok digunakan untuk siswa sekolah dasar adalah warna cerah dan tidak kontras seperti biru, hitam, atau merah pada putih, kuning, atau hijau pada hitam (Mishra & Sharma, 2004: 4)..

Mendesain cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* secara visual perlu juga memperhatikan pemilihan jenis huruf. Pemilihan jenis huruf yang digunakan pada cerita bergambar sebaiknya huruf *sans serif* dengan warna yang kontras dengan latar belakang (Chee & Wong, 2003: 120). Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat dengan mudah membaca teks yang terdapat pada media sesuai dengan kemampuan penginderaan mereka. Penggunaan huruf dalam pengembangan media ini adalah huruf *sans serif* dengan beberapa jenis huruf pendukung. Salah satu variasi huruf *sans serif* yang digunakan adalah jenis huruf *BPreplay* yang memiliki bentuk huruf sesuai dengan huruf yang dipelajari siswa di sekolah.

Hal penting dalam tampilan media yang menyajikan cerita bergambar selanjutnya adalah bentuk, ruang, perspektif, pola, dan tekstur. (Sudjana & Rivai, 2013: 74) menyebutkan bahwa tampilan visual yang tepat dalam cerita bergambar meliputi beberapa hal, yaitu: 1) gambar yang terlihat asli menyerupai objek sebenarnya; 2) kesederhanaan dan tidak rumit bagi anak sekolah dasar; 3) bentuk item yang digunakan jelas dan mudah dipahami; 4) representatif dan pantas dipandang; 5) tampilan tidak tertalu terang dan tidak teralalu gelap; dan 6) secara artistik gambar haruslah menarik perhatian sesuai kehidupan siswa.

Tampilan cerita bergambar meskipun dalam bentuk aplikasi juga mencakup penentuan tata letak halaman pada sebuah tampilan. Penentuan tata letak halaman terbagi menjadi dua yaitu *Double Page Spread* dan *Single-Page Illustration*. *Double-Page Spread* adalah tata letak halaman dengan halaman ganda. Biasanya digunakan untuk gambar yang memiliki bentuk horizontal dan cenderung memiliki teks cerita yang sedikit. Sedangkan *Single-Page Illustration* merupakan tata letak halaman dengan halaman tunggal. Biasanya digunakan untuk gambar yang memiliki bentuk vertikal dan cenderung memiliki teks yang lebih banyak (Matulka, 2008: 45-46). Pada cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan, tata letak menggunakan *Single-Page Illustration* sesuai untuk lebih menunjang kegiatan literasi terutama dalam menyimak bacaan. Tata letak halaman dengan halaman tunggal yang didominasi oleh teks sesuai dengan kebutuhan siswa kelas IV sekolah dasar dalam melatih pemahaman dan kemampuan literasi yang dimiliki. Terlalu banyak gambar pada setiap layar tampilan dapat memecahkan konsentrasi siswa dan kurang cocok dengan karakteristik siswa sekolah dasar kelas tinggi.

Pengembangan audio yang selanjutnya dilakukan pada penelitian ini adalah pengembangan konten pendukung media berbasis *mobile learning* berupa lagu anak dan pemilihan musik pengiring atau *backsong*. Langkah dalam memilih lagu atau musik yang sesuai dengan siswa perlu mempertimbangkan musik, lirik, dan tingkat perkembangan siswa.

Beberapa hal yang penting untuk diperhatikan, antara lain: 1) lagu yang sesuai usia siswa dalam hal rentang, tessitura, dan lirik; 2) lagu dengan gaya yang dapat dinyanyikan siswa; dan 3) tinjauan secara musikalitas dalam hal melodi dan ritmenya (Campbell & Scott-kassner, 2010: 85)

Lagu anak dalam aplikasi yang dikembangkan haruslah sesuai dengan target media. Karakteristik lagu anak usia sekolah dasar menurut Pamadi (2001) diantaranya adalah:

- 1) Dari segi melodi lagu, melodi lagu anak usia sekolah dasar memiliki jangkauan nada (ambitus) di sekitar nada C'- C'' (satu oktaf). Anak usia sekolah dasar memiliki jangkauan nada suara tinggi berkisar antara nada C' - F'', sedangkan suara rendah berkisar antara nada A' - D''.
- 2) Dari segi interval nada, jarak lompatan nada (interval nada) untuk lagu anak usia sekolah dasar memiliki jarak yang tidak terlalu jauh. Interval-interval diatonis pada umumnya mudah dinyanyikan.
- 3) Dari segi ritme lagu, ritme nyanyian untuk anak usia sekolah dasar sebaiknya mudah dinyanyikan. Ritme melodi yang memiliki not yang hampir sama akan lebih mudah untuk dinyanyikan dibandingkan dengan ritme yang berbeda jauh (kompleks).
- 4) Dari segi tema lagu, tema lagu usia sekolah dasar pada umumnya bersifat gembira, karena anak-anak hidup dalam dunia bermain.

Lagu yang baik bagi kalangan anak-anak terutama usia sekolah dasar juga harus memperhatikan beberapa hal, antara lain: 1) syair kalimat tidak teralalu panjang; 2) lagu mudah dihafalkan; 3) terdapat misi

pendidikan; 4) sesuai karakter dan dunia anak; dan 5) nada mudah untuk dikuasai anak (Hidayat, 2014: 20). Lagu tema yang dikembangkan sebagai penunjang media bersifat gembira memiliki birama 4/4, nada dasar lagu  $do = C$  dan ambitus sesuai dengan karakteristik anak usia sekolah dasar yaitu satu oktaf. Sedangkan musik iringan atau *backsong* cerita ataupun tombol yang digunakan dalam media dipilih dari musik atau suara yang telah ada sebelumnya dengan izin atau lisensi. Musik pengiring pada cerita sainsmatika dipilih musik instrumental dengan melodi dan ritme yang konstan dengan tema petualangan untuk mengkondisikan kenyamanan dalam membaca.

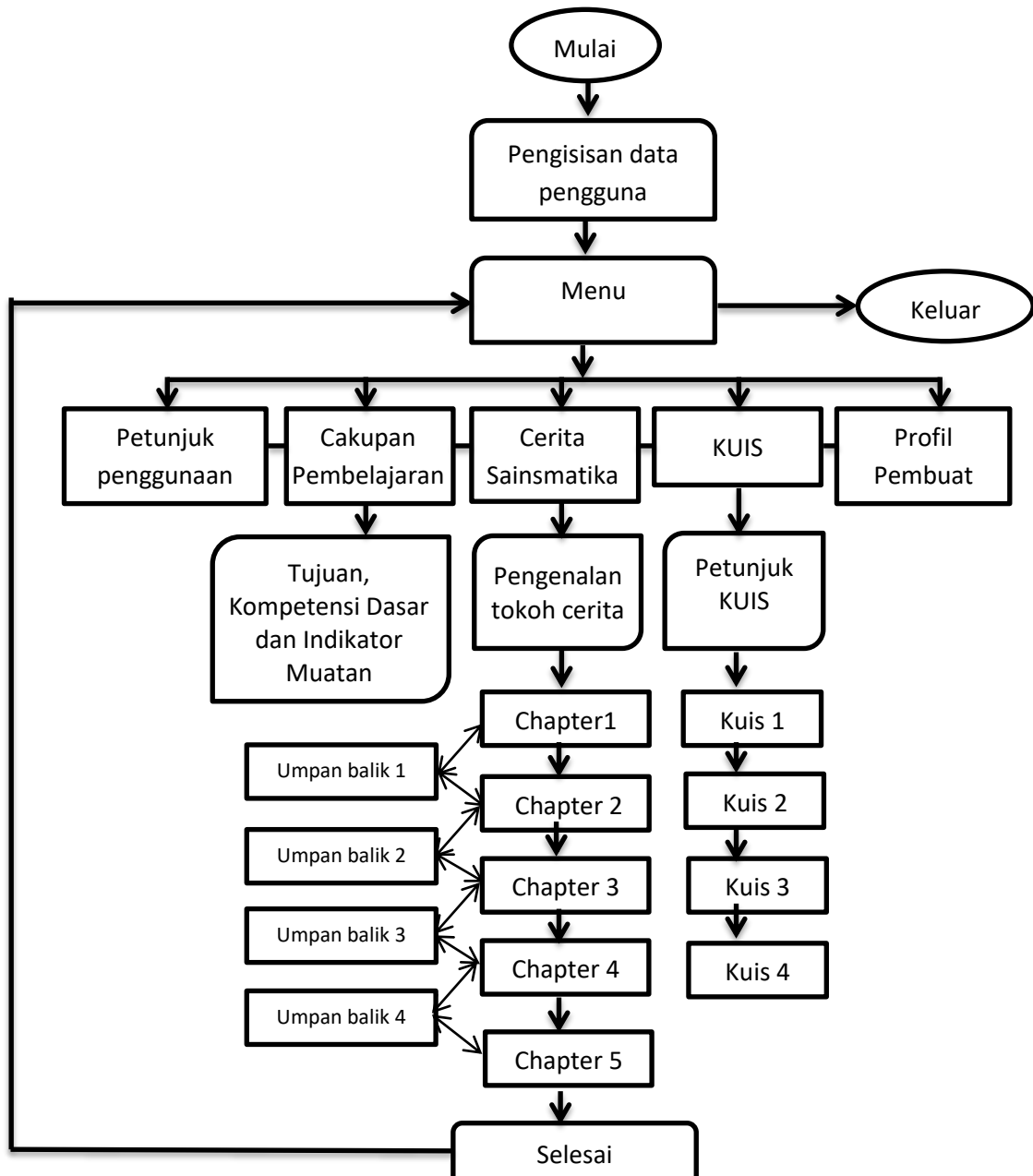
Pengembangan cerita sainsmatika sebagai aplikasi multimedia interaktif perlu mempertimbangkan peralatan digital dan gadget sebagai alat bantu penggunaan sebagai media yang berbasis *mobile learning*. Seperti yang disampaikan O'Malley et al., (2005) bahwa pembelajaran dengan konsep *mobile learning* yang dilakukan dengan perangkat lunak kabel seperti *handphone*, *personal digital assistants* (PDAs), atau laptop. Sehingga pada penelitian ini, cerita sainsmatika dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang dapat diakses pada perangkat lunak terutama *hand phone* atau *mobile phone* agar lebih mudah diakses kapanpun dan dimanapun. Berkaitan dengan hal itu maka perlu dikembangkan media yang dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran dan sebagai kegiatan literasi mandiri bagi siswa.

Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi yang memungkinkan *hand phone* atau *mobile phone* dapat mengakses, sesuai dengan konsep *mobile learning*. Trinder dalam Kukulska-Hulme & Traxler, (2005: 7) menyebutkan bahwa *mobile phone* merupakan perangkat genggam yang paling populer dan dimiliki secara luas. Banyak *mobile phone* yang dapat digunakan dengan aplikasi tambahan untuk menghubungkan ke perangkat lain, misalnya laptop dan PDA.

Pengembangan aplikasi pada penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan efektifitas penggunaan aplikasi. Media berbasis *mobile learning* idealnya merupakan aplikasi yang dapat digunakan pada salah satu sistem yang tersedia saat ini dan mudah beradaptasi dengan siswa. Pengembangan aplikasi media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *software adobe animate cc 2018*. *Adobe animate cc* yang sebelumnya adalah *adobe flash professional*, *macromedia flash* dan *future splash animator* merupakan program multimedia *authoring* dan *animasi* yang dikembangkan oleh *adobe systems*. Program ini membantu dalam pengembangan media berupa aplikasi dengan format “.apk”, namun hanya dapat digunakan pada *mobile phone android*. Apabila ingin digunakan pada gadget lain seperti laptop dan komputer diperlukan *software* pendukung.

Tahap selanjutnya adalah membuat desain program berupa *flowchart* yang kemudian dibuat menjadi sebuah sketsa dasar untuk memudahkan merancang produk sesuai dengan yang diinginkan. Desain

*flowchart* nantinya akan digunakan menjadi pedoman dalam pengembangan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam bentuk aplikasi. Berikut ini *flowchart* dalam membuat sistem pembelajaran pada media.





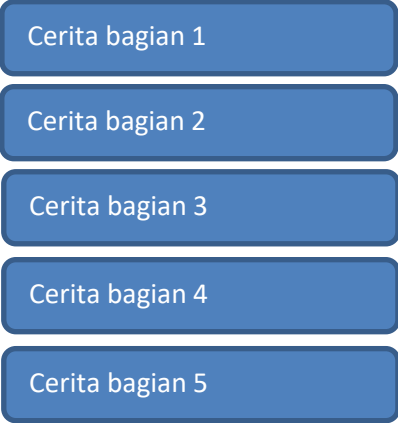
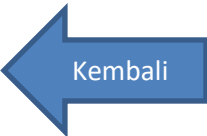

Gambar 1. *Flowchart* Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile learning*

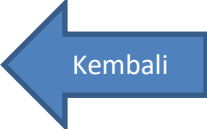



Pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* selanjutnya dilakukan dengan membuat *storyboard* (alur cerita) dan desain navigasi yang biasa digunakan dalam pembelajaran multimedia interaktif. *Storyboard* (alur cerita) dan desain navigasi selanjutnya digunakan sebagai acuan pengembangan aplikasi cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Berikut ini adalah *storyboard* (alur cerita) dan desain navigasi dalam multimedia pembelajaran.

Tabel 1. *Storyboard* atau Alur Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning*

<b>Bagian</b>	<b>Layout Tampilan</b>
<b>Pengisian Data Pengguna</b>	<p style="text-align: center;"><b>SELAMAT DATANG!</b></p> <p style="text-align: center;">Ayo kawan tuliskan namamu untuk memulai petualangan!</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 20px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: inline-block;">MULAI</div> </div>
<b>MENU</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Informasi</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">PETUNJUK</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">KELUAR</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px 20px; background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; width: 120px;">Cakupan Materi</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px 20px; background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; width: 120px;">Cerita Sainsmatika</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px 20px; background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; width: 120px;">KUIS</div> </div>
<b>PETUNJUK PENGGUNAAN</b>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #4a7ebb; color: white; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Menu</div> <p><b>Petunjuk Penggunaan Aplikasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> </ul>

Bagian	Layout Tampilan									
<p><b>IDENTITAS PENGEMBANG</b></p>	<div data-bbox="603 360 756 456" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Menu</div> <div data-bbox="608 472 922 510" style="margin-top: 10px;"><b>Identitas Pengembang</b></div> <div data-bbox="627 533 884 674" style="margin-top: 5px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div data-bbox="1003 383 1238 629" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 147px; height: 110px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-left: 20px;"> <p>FOTO</p> </div>									
<p><b>Cakupan Materi</b></p>	<div data-bbox="619 734 772 831" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Menu</div> <table border="1" data-bbox="828 734 1367 808" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 5px;">Tujuan Pembelajaran</th> <th style="padding: 2px 5px;">Kompetensi Dasar</th> <th style="padding: 2px 5px;">Indikator Muatan</th> </tr> </thead> </table> <div data-bbox="608 853 919 891" style="margin-top: 10px;"><b>Tujuan Pembelajaran</b></div> <div data-bbox="627 913 884 1055" style="margin-top: 5px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div data-bbox="619 1122 772 1218" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Menu</div> <table border="1" data-bbox="828 1122 1367 1196" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 5px;">Tujuan Pembelajaran</th> <th style="padding: 2px 5px;">Kompetensi Dasar</th> <th style="padding: 2px 5px;">Indikator Muatan</th> </tr> </thead> </table> <div data-bbox="608 1234 871 1272" style="margin-top: 10px;"><b>Kompetensi Dasar</b></div> <div data-bbox="627 1294 884 1435" style="margin-top: 5px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div data-bbox="619 1503 772 1599" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Menu</div> <table border="1" data-bbox="828 1503 1367 1576" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 5px;">Tujuan Pembelajaran</th> <th style="padding: 2px 5px;">Kompetensi Dasar</th> <th style="padding: 2px 5px;">Indikator Muatan</th> </tr> </thead> </table> <div data-bbox="608 1615 866 1653" style="margin-top: 10px;"><b>Indikator Muatan</b></div> <div data-bbox="627 1675 884 1816" style="margin-top: 5px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Muatan	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Muatan	Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Muatan
Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Muatan								
Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Muatan								
Tujuan Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator Muatan								

Bagian	Layout Tampilan
<p><b>CERITA SAINSMATIKA</b></p>	<p>Judul Cerita Sainsmatika</p> 
	<p>PENGENALAN TOKOH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> <li>✓ .....</li> </ul> 
	<p>Daftar Isi</p> 
	<p>Uraian Cerita</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  

Bagian	Layout Tampilan
	<p data-bbox="890 389 1086 421">Tahukah kamu</p> <p data-bbox="868 443 1125 591">..... ..... ..... .....</p> <div data-bbox="651 501 858 629" style="display: inline-block; text-align: center;">  </div> <div data-bbox="1166 517 1366 629" style="display: inline-block; text-align: center;">  </div> <hr/> <div data-bbox="603 703 759 801" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">       Menu     </div> <p data-bbox="671 898 1310 1032" style="text-align: center;"> <b>SELAMAT!!!</b>  <b>KAMU TELAH MENYELESAIKAN CERITA</b>  <b>"Pangeran Nara dan Penjelajah Waktu"</b> </p>
<p data-bbox="411 1133 480 1164"><b>Kuis</b></p>	<p data-bbox="624 1133 692 1164"><b>Soal</b></p> <p data-bbox="624 1189 884 1285">..... ..... .....</p> <p data-bbox="624 1301 724 1332"><b>Pilihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="624 1346 932 1377">✓ .....</li> <li data-bbox="624 1391 932 1422">✓ .....</li> <li data-bbox="624 1435 932 1467">✓ .....</li> <li data-bbox="624 1480 932 1512">✓ .....</li> </ul> <div data-bbox="1015 1406 1214 1518" style="display: inline-block; text-align: center;">  </div> <hr/> <p data-bbox="938 1559 1066 1590" style="text-align: center;"><b>HEBAT!</b></p> <p data-bbox="804 1641 1193 1673" style="text-align: center;"><b>Nilai yang kamu perperoleh</b></p> <div data-bbox="922 1711 1075 1809" style="display: inline-block; text-align: center;">  </div> <p data-bbox="639 1850 1353 1926" style="text-align: center;"> <b>Dengan berlatih dan terus berusaha, kawan belajar</b>  <b>akan lebih hebat lagi!</b> </p>

Media kemudian dikembangkan dengan menyesuaikan karakteristik cerita sainsmatika, tampilan, dan kebutuhan siswa. Media juga dikembangkan dengan memperhatikan berbagai aspek pengembangan yang telah dipaparkan sebelumnya, yaitu pengembangan grafis, audio dan aplikasi. Diharapkan dengan pengembangan media yang memperhatikan segala aspek kebutuhan siswa, cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Kajian penelitian yang relevan merupakan uraian sistematis tentang hasil-hasil penelitian terdahulu sesuai dengan substansi penelitian yang akan dilakukan. Fungsinya adalah untuk memposisikan penelitian yang sudah ada dengan penelitian yang akan dilakukan. Kajian penelitian-penelitian yang relevan juga diperlukan sebagai landasan dapat penelitian pengembangan ini. Terdapat beberapa penelitian yang relevan menjadi acuan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian oleh J. P. Bosman dan Sonja Strydom (2016) tentang teknologi *mobile* untuk pembelajaran dalam mengeksplor literasi *mobile learning* yang kritis sebagai penguat hasil belajar. Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya peran potensial dari kegiatan literasi dengan konsep *mobile learning* sebagai bagian dari literasi digital dalam peningkatan hasil belajar. Penelitian ini mendukung gagasan pembelajaran seumur hidup dan pengembangan kekritisian melalui keterampilan belajar literasi dengan konsep *mobile learning* pada tingkat kognitif, sosio-emosional dan teknis dengan perangkat seluler dalam pembelajaran formal maupun informal.

Relevansi dengan pengembangan media yang akan dilakukan terkait konsep *mobile learning* sebagai salah satu bentuk literasi digital dalam program literasi sekolah guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

2. Penelitian oleh Mega Septiana Ika Rahayu (2017) yang memberikan gambaran pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* pada *platform* android sebagai sumber belajar untuk meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar. Media pembelajaran berbasis *mobile learning* pada *platform* android berkaitan, karena konsep *mobile learning* juga diterapkan pada penelitian ini dan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa. Penelitian ini menjadi acuan dalam pembuatan *platform* media berbasis *mobile learning*.
3. Penelitian oleh Dwi Septi Saputri, dkk. (2017) yang memberikan gambaran bahwa media pembelajaran *macromedia flash* berbasis Lagu Sains dapat meningkatkan pemahaman peserta didik pada pembelajaran Biologi. Penelitian pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* berbasis lagu sains ini relevan karena media yang akan dikembangkan juga memanfaatkan program *flash* namun jenis yang berbeda yaitu *adobe animate cc* dan lagu sebagai konten penunjang media. Selain itu, konsep utama media yang akan dikembangkan lebih kompleks dari penelitian sebelumnya yaitu berupa cerita sainsmatika untuk memaksimalkan yang diharapkan hasil dari penelitian.

4. Penelitian oleh Azmil Hasan Lubis (2018) tentang pengembangan media dalam bentuk buku cerita bergambar berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan karakter disiplin siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika. Penelitian ini menunjukkan bahwa cerita bergambar berbantuan teknologi *augmented reality* yang dikembangkan mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan karakter siswa kelas IV sekolah dasar. Komponen-komponen media yang mendukung peningkatan tersebut adalah efek *augmented reality*, penokohan masing-masing tokoh, amanat cerita, aktivitas penyelesaian soal, dan aktivitas menyimpulkan. Relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan adalah kesamaan jenis media cerita yang akan dikembangkan dan tujuan peningkatan kemampuan berpikir serta karakter yang dimiliki siswa kelas IV sekolah dasar. Media yang dikembangkan juga sama-sama mengadaptasi teknologi yang telah ada untuk memaksimalkan hasil belajar siswa.
5. Penelitian oleh Mohammad Zohrabi et. al., (2019) tentang pemaknaan anak terhadap buku cerita. Penelitian ini memberikan gambaran tentang bagaimana seharusnya sebuah cerita bagi anak usia sekolah dasar dibuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter berwujud manusia lebih memudahkan proses keterlibatan anak usia sekolah dasar dengan muatan pelajaran yang dimaksud. Relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai pedoman pengembangan cerita sainsmatika yang merupakan konten utama media. Sejalan dengan penelitian sebelumnya

tersebut, cerita sainsmatika yang dibuat menggunakan karakter manusia dan bertema petualangan untuk memudahkan siswa memahami muatan materi di dalamnya.

Kajian penelitian dan pengembangan yang diuraikan tersebut memiliki beberapa persamaan dengan penelitian ini, yaitu mengenai karakteristik media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang diperlukan bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Perbedaan antara penelitian yang dikaji dengan penelitian yang akan dilakukan adalah lokasi penelitian, subjek, konten media dan tujuan yang akan dicapai. Selain itu, penelitian ini tidak hanya menekankan pada pengembangan produk saja tetapi juga kelayakan dan keefektifan produk dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada siswa siswa kelas IV sekolah dasar. Namun, berbagai penelitian yang relevan digunakan sebagai acuan dalam maksimalkan pelaksanaan penelitian dan pengembangan.

### **C. Kerangka Pikir**

Di era persaingan global kompetensi atau kemampuan merupakan hal yang utama untuk dimiliki dan dikembangkan. Namun, kenyataan yang terjadi siswa sekolah dasar merasakan kecemasan terhadap kompetensi yang dimiliki terutama pada bidang matematika dan sains. Hasil dari pengembangan kompetensi bidang matematika dan sains kurang maksimal melalui pembelajaran di dalam kelas saja. Hal yang menjadi kendala, antara lain: (1) penjelasan materi yang dimuat dalam buku tema sangat terbatas diantaranya penjelasan pada materi sains dan matematika; (2) didalam pelaksanaan pembelajarannya, muatan IPA (sains)

dan matematika membutuhkan kemampuan berpikir yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan muatan pelajaran lainnya; dan (3) kurangnya rasa tanggung jawab siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran di sekolah.

Kemampuan berpikir yang perlu ditingkatkan siswa berdasarkan hasil analisis kebutuhan adalah kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan ini berkaitan dengan kemampuan berpikir untuk mengelola kecakapan dan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa untuk menemukan strategi atau solusi dari masalah yang dihadapi. Sedangkan karakter tanggung jawab sangat penting bagi siswa untuk menerima dan melaksanakan kewajiban yang dimilikinya sebagai siswa dengan baik termasuk dalam pelaksanaan pembelajaran. Selain itu, karakter tanggung jawab juga menjadikan siswa berkomitmen dengan apa yang dilakukan untuk dirinya sendiri dan lingkungan sekitar. Perlu adanya dukungan dari berbagai program sekolah serta fasilitas teknologi yang ada terutama dalam hal peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa.

Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak sekolah-sekolah negeri maupun swasta memiliki berbagai fasilitas teknologi pendukung pembelajaran seperti laptop, komputer, LCD, dan proyektor, bahkan hampir setiap siswa memiliki *handphone* yang juga dapat menunjang kegiatan belajar di rumah. Namun alat-alat tersebut kurang bisa dimanfaatkan secara maksimal dalam pelaksanaan pembelajaran. Selain itu, program literasi sebagai salah satu program pendukung kegiatan pembelajaran juga belum maksimal. Oleh karena itu

dibutuhkan media penunjang yang dapat melengkapi dan mendukung kegiatan pembelajaran serta memaksimalkan fasilitas teknologi yang ada.

Analisi terhadap potensi-potensi yang memungkinkan untuk memaksimalkan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media penunjang pembelajaran berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Potensi-potensi tersebut antara lain: (1) adanya program literasi yang diterapkan di sekolah; (2) ketertarikan siswa pada cerita dengan gambar ilustrasi kartun 2D; (3) kesenangan siswa terhadap musik dan lagu anak yang menyenangkan; (4) ketersediaan perangkat teknologi *mobile* atau perangkat penunjang; dan (5) Siswa dapat mengoperasikan perangkat teknologi *mobile* yang dimiliki secara mandiri.

Upaya penyelesaian masalah memanfaatkan potensi-potensi yang ada dilakukan melalui pengembangan media sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa kelas IV. Media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan memuat konten utama berupa cerita dengan gambar ilustrasi kartun 2D dan konten pendukung berupa musik serta lagu anak. Konten multimedia tersebut dikemas dalam suatu aplikasi yang dapat dioperasikan secara mandiri pada *mobile phone* atau perangkat teknologi penunjang lainnya pada kegiatan literasi siswa.

Dalam setiap perkembangannya, siswa sekolah dasar membutuhkan media konkret yang menampilkan pesan visual maupun audio. Media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* digunakan agar siswa memiliki pengalaman dan pengetahuan baru sesuai kebutuhan dan karakteristiknya. Cerita sainsmatika

berbasis *mobile learning* dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang berlaku yaitu kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Penerapan media ini diharapkan mampu mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa melalui keunggulan yang dimiliki, antara lain:

1. Efek *mobile learning*

Penyampaian cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dimaksudkan untuk merangsang motivasi siswa dalam belajar dan memaksimalkan fungsi media penunjang pembelajaran dengan konsep belajar kapanpun serta dimanapun menyesuaikan kemajuan teknologi. Efek dari *mobile learning* adalah fleksibilitas yang memudahkan siswa dalam waktu dan tempat belajar sehingga siswa akan lebih sering belajar menggunakan media ini. Melalui media berbasis *mobile learning* siswa dapat melakukan kegiatan pembelajaran dimanapun dan kapanpun. Media ini merupakan media literasi digital yang sederhana dan mudah dioperasikan oleh siswa secara mandiri.

2. Pengaruh dari unsur-unsur cerita sainsmatika

Terdapat beberapa unsur pada sebuah cerita termasuk cerita sainsmatika yang dikembangkan, yaitu tema, alur cerita, tokoh, penokohan, latar cerita, sudut pandang dan amanat. Seluruh unsur ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah maupun karakter tanggung jawab. Cerita yang bertemakan petualangan dengan alur ceritanya mendukung siswa untuk memiliki pengalaman dalam memecahkan berbagai masalah melalui petualangan tokohnya. Selain itu latar

dan sudut pandang cerita mengkondisikan siswa sebagai pembaca untuk berimajinasi dan ikut serta memecahkan masalah dalam cerita. Seluruh tokoh beserta penokohnya dalam cerita memberikan contoh manusia yang memiliki tanggung jawab yang tinggi terhadap diri sendiri, keluarga bahkan lingkungan alam maupun lingkungan sosial. Penguatan karakter tanggung jawab juga diberikan pada amanat yang terkandung dalam rangkaian cerita.

### 3. Aktivitas pemecahan masalah

Aktivitas pemecahan masalah pada media salah satunya melalui rangkaian cerita. Setiap bagian cerita memberikan masalah yang harus dipecahkan siswa sebelum melanjutkan bagian cerita lain. Sebelum masalah dipecahkan terdapat ringkasan materi sesuai pembelajaran siswa di kelas yang berkaitan dengan masalah. Dengan memaknai ringkasan tersebut siswa dapat menemukan pemecahan masalah yang tepat. Bila solusi pemecahan masalah yang di pilih tidak tepat, maka akan muncul penjelasan yang memungkinkan siswa mempelajarinya kembali. Selain itu, aktivitas pemecahan masalah juga terdapat pada fitur kuis yang melatih siswa memecahkan masalah berkaitan dengan materi secara mandiri tanpa bantuan atau arahan. Aktivitas pemecahan masalah diharapkan mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki siswa melalui pengalaman yang diperoleh dari media.

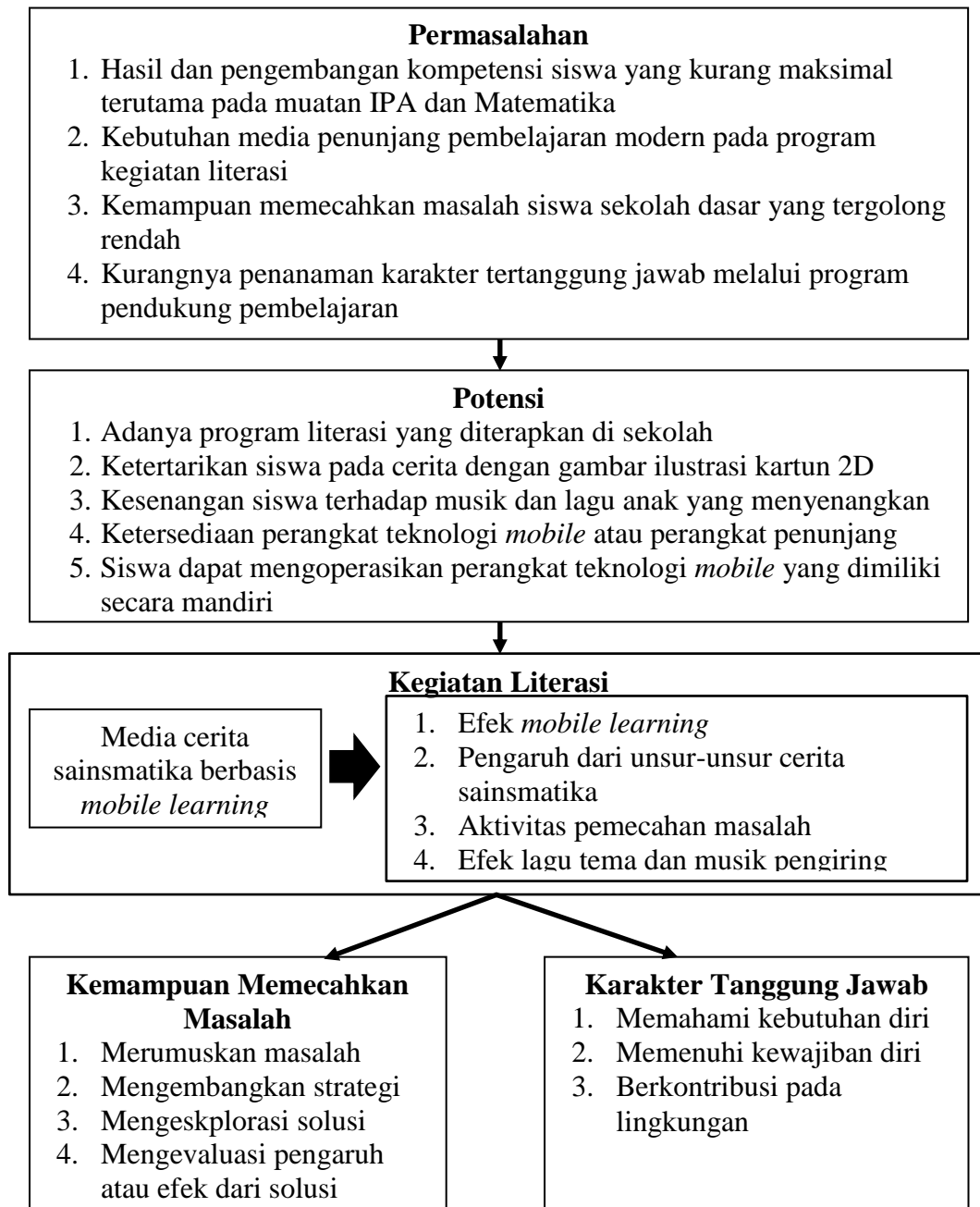
### 4. Efek lagu tema dan musik pengiring cerita

Lagu tema dan musik yang digunakan dalam cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* adalah konten pendukung yang sesuai dengan tahap

perkembangan siswa. Lagu tema pada media merupakan lagu yang mengajak siswa untuk berpetualang dengan media bersama tokoh-tokoh yang terlibat didalamnya. Lagu ini bertujuan memberikan motivasi untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab melalui media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Sedangkan, penggunaan musik diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan dan memberikan kesenangan siswa dalam belajar menggunakan media. Musik yang akan memberikan dampak rileksasi pada siswa sehingga mampu menunjang kompetensi yang dimiliki siswa melalui media.

Melalui penerapan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kegiatan literasi diharapkan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah dapat diukur melalui beberapa indikator yang muncul ketika siswa memecahkan masalah. Indikator tersebut meliputi beberapa kemampuan, yaitu: (1) merumuskan masalah; (2) mengembangkan strategi pemecahan masalah; (3) mengeksplorasi strategi yang memungkinkan; dan (4) mengevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah. Sedangkan, peningkatan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa dapat diukur melalui tindakan yang menjadi kebiasaan. Indikator tindakan yang dapat diukur dan menunjukkan karakter tanggung jawab pada siswa sekolah dasar, antara lain : (1) memahami kebutuhan diri; (2) memenuhi kewajiban diri; dan (3) berkontribusi pada lingkungan. Melalui indikator-indikator tersebut diketahui efektifitas media dalam

meningkatkan variabel yang ditentukan dalam penelitian. Berikut disajikan kerangka berpikir pada penelitian ini



Gambar 2. Kerangka Pikir

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

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teori, pertanyaan penelitian yang dapat diajukan antara lain:

1. Jenis cerita seperti apa yang sesuai karakteristik siswa sekolah dasar?
2. Bagaimanakah unsur-unsur cerita yang mendukung peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab?
3. Ilustrasi gambar seperti apa yang mendukung pemaknaan cerita sesuai karakteristik siswa kelas IV sekolah dasar?
4. Musik dan lagu tema seperti apa yang dapat menjadi pendukung sesuai karakteristik siswa kelas IV sekolah dasar?
5. Ringkasan materi dan latihan soal seperti apa yang dapat menjadi pendukung cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*?
6. Bentuk dan tampilan media seperti apakah yang sesuai dengan konsep *mobile learning*?
7. Apakah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan layak berdasarkan penilaian dosen ahli materi?
8. Apakah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan layak berdasarkan penilaian dosen ahli media?
9. Apakah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan layak berdasarkan penilaian guru dan siswa sebagai pengguna?
10. Bagaimana keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar?

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Model Pengembangan**

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D) atau penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016: 297). Penelitian ini juga merupakan model dengan hasil produk baru sebagai perpaduan beberapa jenis penelitian dan evaluasi model pembelajaran (Mulyatiningsih, 2012: 169). Penelitian dan pengembangan dimaksudkan untuk meneliti dan mengembangkan produk penunjang pembelajaran.

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Borg & Gall yang terdiri dari sepuluh tahap pengembangan produk. Borg & Gall (1983: 772) menyebutkan bahwa *Research and Development* (R&D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* dengan menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif (Creswell, 2012: 535). Produk pendidikan yang dikembangkan pada penelitian ini adalah media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa.

Penelitian pengembangan media ini diawali dengan studi awal di beberapa sekolah dasar di kota Yogyakarta, yaitu SD N Blunyahrejo, SD N Pingit dan SD N Bangunrejo 1 untuk menganalisis media yang dibutuhkan dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran. Hasil dari temuan ketika studi awal tersebut kemudian

dikembangkan menjadi sebuah produk dan dilakukan beberapa uji lapangan, meliputi: uji lapangan awal, uji lapangan utama, dan uji lapangan operasional untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan penerapan pada siswa kelas IV sekolah dasar di Kota Yogyakarta

## **B. Prosedur Pengembangan**

Pada penelitian ini media dikembangkan melalui sepuluh tahap pengembangan produk menurut model Borg & Gall. Berikut tahap-tahap pengembangan produk tersebut (Borg & Gall, 1983: 773-776):

### *1. Research and information collecting* (riset awal dan pengumpulan informasi)

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan atau *need analysis* dengan wawancara, observasi, angket skala kebutuhan, *focus group discussion*, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan guru dan siswa kelas IV SD N Blunyahrejo, SD N Pingit dan SD N Bangunrejo 1. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi didapatkan bahwa siswa kelas IV di tiga sekolah tersebut memiliki kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab yang tergolong rendah. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan adanya kebutuhan media penunjang pembelajaran yang modern dan relevan dengan kebutuhan siswa serta dapat digunakan sendiri secara mandiri meskipun di rumah. Selain itu belum ada media yang memberikan gambaran secara operasional konkret memuat karakter dan merefleksikan dengan kehidupan sehari-hari.

Analisis kebutuhan diperkuat dengan penggunaan angket untuk mengetahui kebenaran dari hasil wawancara dan observasi terakit kebutuhan siswa. Angket skala kebutuhan diberikan pada siswa kelas IV SD N Blunyahrejo, SD N Pingit dan SD N Bangunrejo 1 dengan total berjumlah 71 siswa. Berdasarkan hasil analisis angket diketahui bahwa siswa membutuhkan media sebesar 70.95 dengan pembelajaran yang modern dan praktis menggunakan fasilitas literasi digital. Media yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan guru pada penelitian ini adalah media penunjang cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan berbagai sumber informasi serta teori mengenai penelitian dan pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan siswa kelas IV. Teori yang diperoleh berasal dari buku, jurnal, ataupun sumber lain tentang cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, kemampuan memecahkan masalah, karakter tanggung jawab, hasil penelitian yang relevan, penggunaan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai media penunjang pembelajaran pada kegiatan literasi, serta pemanfaatannya untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

Riset awal dan pengumpulan informasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pengembangan produk yang diteliti. Sehingga produk tersebut memenuhi kriteria kelayakan dan efektif untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa di kelas IV sekolah dasar di Kota Yogyakarta.

## 2. *Planning* (perencanaan)

Tahapan perencanaan dilakukan dengan menetapkan tujuan penting dari produk yang diteliti dan dikembangkan. Langkah yang dilakukan pada tahapan ini antara lain meliputi analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang diintegrasikan pada konsep sainsmatika. Hasil kajian kompetensi ini digunakan untuk menentukan tujuan serta tahap-tahap pembelajaran ketika menggunakan media untuk meningkatkan variabel yang telah ditentukan sebelumnya.

## 3. *Developing preliminary form of product* (mengembangkan format atau model produk)

Pada tahapan ketiga ini dilakukan rancangan desain cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, konten, bentuk format, dan pengembangan produk awal. Desain dibuat dalam bentuk rancangan cerita berbantuan gambar ilustrasi kartun 2 dimensi, musik dan lagu yang digunakan sesuai konsep sainsmatika yang disajikan mengacu pada materi. Proses ini melibatkan guru SD kelas IV dan teman sejawat yang sesuai dengan bidang penelitian pengembangan produk untuk membahas rancangan desain produk. Setelah produk selesai dibuat, maka dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli seni musik. Validasi tersebut bertujuan untuk memenuhi kriteria kelayakan sebuah produk.

## 4. *Preliminary field testing* (uji lapangan awal)

Pada tahapan keempat ini, produk yang telah divalidasi ahli media, dan materi serta direvisi sesuai saran dari ahli tersebut. Produk tersebut kemudian

dilakukan uji coba di sekolah. Uji lapangan awal dilakukan pada siswa kelas IV SD N Bangunrejo 1. Siswa dan guru diberikan skala respon untuk mengetahui tanggapan terhadap produk yang dikembangkan. Masukan atau saran dari guru dan siswa tersebut dijadikan acuan untuk merevisi produk yang dikembangkan untuk diterapkan kembali pada tahapan selanjutnya.

5. *Main product revision* (revisi produk berdasarkan uji lapangan awal)

Revisi produk pada tahapan ini dilakukan setelah mendapatkan saran dari respon guru dan siswa. Sesudah direvisi dilakukan, produk kemudian diterapkan kembali pada tahap lapangan berikutnya yaitu uji lapangan utama untuk diketahui hasil respon setelah dilakukan revisi.

6. *Main product testing* (uji lapangan utama)

Produk yang digunakan pada tahap uji lapangan merupakan produk yang telah direvisi. Uji lapangan ini dilakukan dengan memberikan skala respon kepada seluruh siswa kelas IV di SD N Tegalpanggung. Dua kelas tersebut terdiri dari siswa dengan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab yang tinggi, sedang, dan rendah. Uji lapangan utama ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa dan guru terhadap media penunjang cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang diterapkan pada kegiatan literasi siswa.

7. *Operational product revision* (revisi produk berdasarkan uji lapangan utama)

Tahapan ini dilakukan setelah melakukan uji lapangan utama. Kegiatan yang dilakukan adalah merevisi berdasarkan saran dari pelaksanaan

uji lapangan utama. Masukan dan saran tersebut berasal dari skala yang dibagikan setelah uji lapangan utama. Setelah dilakukan revisi maka produk siap untuk digunakan pada uji lapangan operasional.

#### 8. *Operational field testing* (uji lapangan operasional)

Uji lapangan operasional dilakukan untuk mengetahui bagaimana keefektifan media terhadap variabel yang telah ditentukan. Uji lapangan operasional ini dilakukan di SD N Lempuyangan 1 dan SD N Tegalrejo 3. Pada uji lapangan ini informasi diperoleh hasil dari instrumen berupa hasil skala penilaian kemampuan memecahkan masalah, dan observasi katakter tanggung jawab siswa. Hasil dari instrumen tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa setelah menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Selain itu, skala respon guru dan siswa digunakan sebagai masukan untuk menyempurnakan produk akhir.

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

Sesudah dilakukan uji lapangan operasional, maka dilakukan revisi berdasarkan masukan dan saran berdasarkan skala respons guru dan siswa. Dari hasil revisi akhir ini akan diperoleh produk akhir.

#### 10. *Dissemination and implementation* (penyampaian laporan penelitian atau diseminasi dan implementasi)

Desiminasi pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu: a) memuat hasil penelitian di jurnal, dan b) menyebarluaskan hasil pengembangan media yang dintakan layak dan efektif berdasarkan tahap-

tahap sebelumnya kepada SD N Bangunrejo 1, SD N Tegalrejo 3, SD N Tegalpanggung, dan SD N Lempuyangan

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

Uji coba produk merupakan tahapan menerapkan atau mengimplementasikan produk untuk mengetahui kelayakan serta keefektifannya. Tahap ini diperlukan untuk mendesain agar sebuah media berkualitas sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Adanya saran dan masukan merupakan hal yang penting dalam merevisi produk yang dikembangkan. Melalui tahapan ini pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* diharapkan memiliki kualitas yang baik, layak dan efektif bila digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar.

#### **1. Desain Uji Coba**

Desain uji coba pada penelitian pengembangan digunakan sebagai informasi dalam merevisi produk. Selain itu, desain uji coba juga digunakan untuk mengetahui bagaimana sebuah media efektif meningkatkan variabel yang ditentukan. Pada penelitian pengembangan ini uji coba yang dilakukan meliputi uji lapangan awal, uji lapangan utama, dan uji lapangan operasional.

##### **a. Uji lapangan awal**

Uji coba ini merupakan langkah untuk mengetahui bagaimana kelayakan suatu produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas IV dan guru kelas IV SD N Bangunrejo 1. Beberapa langkah uji lapangan awal ini meliputi:

- 1) Siswa diperkenalkan media yang dikembangkan yaitu cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
- 2) Siswa kemudian diarahkan untuk menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada *handphone* atau komputer yang tersedia di laboratorium komputer sekolah pada saat kegiatan literasi. Selanjutnya, siswa diberikan penjelasan tentang konten media, materi yang ada dalam media, serta hal-hal yang berkaitan.
- 3) Siswa yang sudah mempelajari materi menggunakan media kemudian diberikan skala respons siswa. Skala respon tersebut berisi tentang kesesuaian karakteristik media yang dikembangkan.
- 4) Siswa mengisi skala respon secara objektif sesuai dengan pengalaman terhadap media tersebut.
- 5) Selanjutnya, skala respon tersebut dianalisis dan dijabarkan lebih lanjut untuk mendapatkan kesimpulan.
- 6) Peneliti juga memberikan instrumen skala respon pada guru tentang media kemudian dianalisis. Adanya respons yang diberikan oleh guru dan siswa tersebut merupakan acuan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

b. Uji lapangan utama

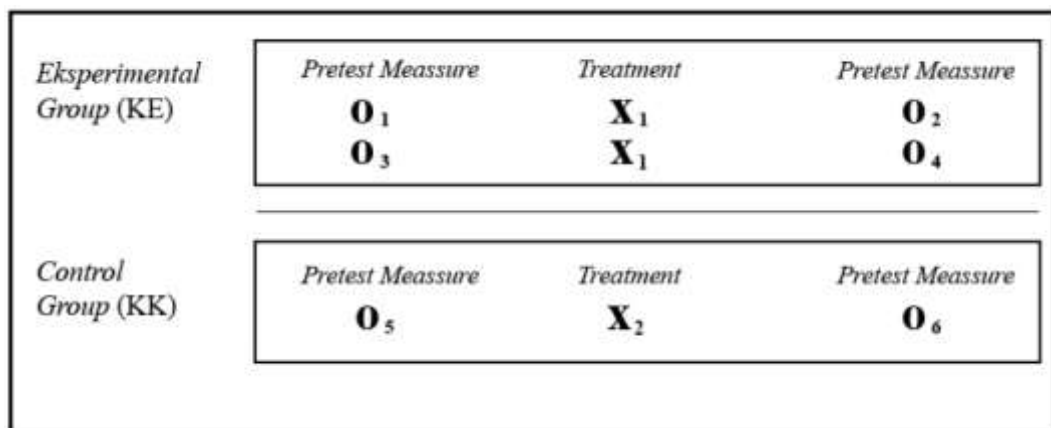
Uji lapangan ini dilakukan setelah revisi produk berdasarkan masukan yang diperoleh pada uji lapangan awal. Pada penelitian ini uji lapangan utama dilakukan pada siswa dan guru kelas IV SD N

Tegalpanggung. Subjek berasal dari penggabungan 2 rombel yang ada di SD N Tegalpanggung. Langkah-langkah uji lapangan utama dilakukan seperti pada uji lapangan awal, yaitu:

- 1) Siswa diperkenalkan media yang dikembangkan yaitu cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
- 2) Siswa kemudian diarahkan untuk menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada *handphone* yang dimiliki pada saat kegiatan literasi. Hal ini dapat dilakukan karena hampir seluruh siswa memiliki *handphone* pribadi yang dibawa dengan pendampingan guru. Selanjutnya, siswa diberikan penjelasan tentang konten media, materi yang ada dalam media, serta hal-hal yang berkaitan.
- 3) Siswa yang sudah mempelajari materi menggunakan media kemudian diberikan skala respons siswa. Skala respon tersebut berisi tentang kesesuaian karakteristik media yang dikembangkan.
- 4) Siswa mengisi skala respon secara objektif sesuai dengan pengalaman terhadap media tersebut.
- 5) Selanjutnya, skala respon tersebut dianalisis dan dijabarkan lebih lanjut untuk mendapatkan kesimpulan.
- 6) Peneliti juga memberikan instrumen skala respon pada guru tentang media yang dikembangkan kemudian dianalisis. Adanya respons yang diberikan oleh guru dan siswa tersebut merupakan acuan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

c. Uji lapangan operasional

Uji lapangan operasional bertujuan untuk mengetahui keefektifan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa. Uji coba lapangan operasional ini menggunakan teknik *pretest-posttest control group design with more than one experimental group* yang dikembangkan oleh Johnson & Christenses, (2014: 340). Berikut gambar desain uji coba lapangan operasional penelitian ini:



Gambar 3. Teknik *pretest-posttest control group design with more than one experimental group*

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Pretest kelompok eksperimen 1

O<sub>2</sub> = Posttest kelompok eksperimen 1

O<sub>3</sub> = Pretest kelompok eksperimen 2

O<sub>4</sub> = Posttest kelompok eksperimen 2

O<sub>5</sub> = Pretest kelompok kontrol

O<sub>6</sub> = Posttest kelompok kontrol

X<sub>1</sub> = Kegiatan literasi pada kelompok eksperimen menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

X<sub>2</sub> = Kegiatan literasi pada kelompok kontrol tanpa menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

Uji lapangan operasional melibatkan siswa dan guru kelas IV di SD N Lempuyangan 1 dan SD N Tegalrejo 3. Dari kedua sekolah tersebut dipilih 3 kelas yang digunakan sebagai kelas 1 kontrol dan 2 kelas eksperimen. Satu kelas SD N Lempuyangan 1 sebagai kelas kontrol dan Satu kelas SD N Lempuyangan 1 beserta 1 kelas SD N Tegalrejo 3 sebagai kelas eksperimen. Pengelompokan tersebut disesuaikan dari efektifitas dan generalisasi penelitian. Pada dasarnya seluruh kelompok siswa tersebut memiliki kemampuan awal yang hampir sama. Tahap uji lapangan operasional pada penelitian ini meliputi:

- 1) Siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan skala penilaian untuk mengukur karakter tanggung jawab serta diamati dengan lembar observasi dengan bantuan wali kelas masing-masing. Selain itu siswa juga diberikan skala penilaian dan soal tes untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah. Pengukuran tersebut dilakukan sebelum kegiatan literasi menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
- 2) Pada kelas eksperimen, siswa menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kegiatan literasi. Siswa diarahkan untuk menggunakan media cerita sainsmatika berbasis

*mobile learning* pada *handphone* yang dimiliki pada saat kegiatan literasi dengan bantuan LCD proyektor dalam pengarahannya. Sedangkan, kelas kontrol tidak menggunakan media seperti biasa dilakukan oleh guru. Setelah kegiatan literasi selesai dilaksanakan, siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan skala penilaian dan tes kemampuan memecahkan masalah untuk mengukur variabel yang ditentukan. Pengukuran karakter tanggung jawab dilakukan selama 5 hari setelah penerapan media dengan bantuan guru kelas masing-masing.

- 3) Selain itu, siswa dan guru pada kelas eksperimen juga diberikan respons siswa dan guru untuk mengetahui bagaimana masukan, tanggapan, dan saran yang diberikan selama menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*
- 4) Hasil skala penilaian, tes kemampuan memecahkan masalah dan observasi karakter tanggung jawab kemudian menggunakan bantuan program *IBM SPSS Statistic 26.0*

## **2. Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba pada penelitian ini mencakup subjek uji coba kelayakan rancangan produk dengan melibatkan ahli (materi dan media), subjek uji coba lapangan awal, subjek uji coba lapangan utama, dan subjek uji coba lapangan operasional. Berikut ini penjelasan masing-masing kelompok subjek tersebut.

### **a. Subjek untuk Kelayakan Produk**

Kelayakan rancangan produk ditentukan oleh 4 ahli sesuai bidangnya. Subjek uji coba kelayakan produk tersebut, yaitu: (1) ahli instrumen penelitian, yaitu seorang dosen bidang keahlian penelitian dan evaluasi pendidikan, (2) ahli materi matematika, seorang dosen bidang keahlian pendidikan matematika, (3) ahli materi sains, seorang dosen bidang keahlian pendidikan IPA, dan (4) ahli media, seorang dosen bidang keahlian teknologi pendidikan. Namun sebelum uji coba kelayakan produk, terlebih dahulu dilakukan uji coba kelayakan instrument oleh seorang dosen bidang keahlian penelitian dan evaluasi pendidikan. Penentuan sampel penelitian untuk uji coba kelayakan rancangan produk ini menggunakan teknik *Purposive random sampling* yaitu penentuan subjek dengan mempertimbangkan keahlian dari masing-masing subjek (Sugiyono, 2015: 144).

### **b. Subjek Uji Coba Lapangan Awal**

Subjek pada uji coba lapangan awal/terbatas ini adalah 20 siswa kelas IV dan seorang guru kelas IV SD N Bangunrejo 1. Jumlah ini lebih dari memenuhi syarat penelitian bahwa jumlah subjek pada uji coba lapangan awal antara 6 sampai 12 subjek penelitian (Borg & Gall, 1983: 775). Seluruh siswa dalam kelas tersebut diikutkan sebagai subjek dengan pertimbangan efektivitas pelaksanaan penelitian bersama guru kelas pengampu.

### **c. Subjek Uji Coba Lapangan Utama**

Pada penelitian ini uji lapangan utama dilakukan pada siswa 44 dan 1 guru kelas IV SD N Tegalpanggung. Jumlah tersebut merupakan gabungan dari 2 kelas paralel yang ada di SD N Tegalpanggung, yaitu 20 siswa dari kelas A dan 24 siswa dari kelas B. Jumlah tersebut telah memenuhi syarat penelitian bahwa jumlah subjek pada uji coba lapangan utama antara 30 sampai 100 subjek penelitian (Borg & Gall, 1983: 775). Seluruh siswa tersebut diikutkan sebagai subjek penelitian karena memenuhi jumlah dan ragam kriteria kemampuan yang dibutuhkan dalam penelitian..

### **d. Subjek Uji Coba Lapangan Operasional**

Subjek uji coba pada penelitian ini merupakan sampel dari populasi penelitian, yaitu sekolah dasar negeri di Kota Yogyakarta yang berjumlah 90 sekolah. Populasi dapat dimaknai sebagai wilayah generalisasi terdiri dari subjek dengan kuantitas dan karakteristik tertentu (Ruslan, 2003: 127). Populasi kemudian dilakukan analisis, dipelajari serta ditarik kesimpulan untuk memilih kelompok sekolah dengan karakteristik tertentu, yaitu: memiliki akreditasi A, melaksanakan program literasi sekolah dan memiliki fasilitas perangkat digital sebagai pendukung kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis populasi, diperoleh 23 sekolah dengan karakteristik yang sama. Kemudian dilakukan penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *simple random sampling*

dengan asumsi bahwa semua rombel kelas IV yang berada pada sekolah-sekolah dengan karakteristik yang sama tersebut memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi subjek penelitian pada tahap uji coba operasional (Sugiyono, 2015: 140).

Sampel pada uji coba lapangan operasional adalah rombel kelas IV di SD N Lempuyangan 1 dan SD N Tegalrejo 3. Sekolah tersebut dipilih secara acak sebagai sampel penelitian dengan anggapan bahwa kualitas penyelenggaraan pendidikan di sekolah dasar pada kelompok populasi adalah sama. Siswa kelas IV A SD N Lempuyangan 1 dengan jumlah siswa 30 anak dan Kelas IV SD N Tegalrejo 3 dengan jumlah siswa 23 anak digunakan sebagai kelas eksperimen. Sedangkan, kelas IV B SD N Lempuyangan 1 dengan jumlah siswa 26 anak digunakan sebagai kelas kontrol. Subjek pada uji coba lapangan operasional seluruhnya berjumlah 79 siswa. Jumlah tersebut telah memenuhi syarat penelitian bahwa jumlah subjek pada uji coba lapangan operasional antara 40 sampai 200 subjek penelitian (Borg & Gall, 1983: 775)

### **3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik dan instrumen untuk mengumpulkan data. Teknik dan instrumen tersebut disesuaikan dengan yang dibutuhkan dalam penelitian. Berikut ini penjelasan tentang teknik dan instrumen yang digunakan dalam pengembangan media penunjang pembelajaran cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam upaya

meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar.

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian meliputi wawancara terstruktur, tes tertulis, skala dan observasi.

1) Wawancara mendalam

Wawancara mendalam digunakan sebagai teknik pengumpulan data pada analisis kebutuhan di penelitian ini. Wawancara dalam penelitian ini hanya menggunakan petunjuk umum wawancara. Jenis wawancara ini mengharuskan pewawancara membuat kerangka dan garis besar pokok wawancara. Namun kerangka dan garis besar pokok yang dirumuskan tidak perlu ditanyakan secara berurutan. Pelaksanaan wawancara dan pengurutan pertanyaan disesuaikan dengan keadaan responden dalam konteks wawancara yang sebenarnya (Moleong, 2013: 187)

2) Tes tertulis

Tes tertulis merupakan salah satu cara untuk memperoleh data atau keterangan dalam suatu penelitian melalui tes yang harus dijawab dalam bentuk tertulis. Pada penelitian ini tes tertulis yang digunakan merupakan jenis tes uraian terbatas atau *restricted response items*. Tes ini dimaksudkan untuk membatasi konten jawaban dan bentuk respon tertulis siswa (Nitko & Brookhart, 2005: 189). Tes ini dimaksudkan untuk memberikan arahan siswa dalam memberikan respon dan

memudahkan dalam hal penskoran. Tes tertulis ini digunakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah pada sebelum dan setelah proses pembelajaran berlangsung menggunakan media pengembangan. Sehingga batasan yang digunakan pada tes mengarah pada indikator kemampuan memecahkan masalah.

### 3) Skala

Teknik skala digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur sehingga bila digunakan, alat ukur tersebut dapat menghasilkan data kuantitatif (Sugiyono, 2016: 92). Skala digunakan untuk penilaian oleh ahli materi dan ahli media terhadap kelayakan media, serta respon guru dan siswa setelah penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Terkhusus untuk instrumen respon siswa, skala yang digunakan hanya skala “ya” dan “tidak” untuk memudahkan pengisian dan yang lain menggunakan skala Likert. Dengan penggunaan skala diperoleh data berupa angka yang kemudian ditafsirkan dalam penjelasan kualitatif

### 4) Observasi

Observasi merupakan salah satu cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan (Sugiyono, 2016: 76-77). Observasi karakter tanggung jawab siswa dilakukan ketika

pembelajaran berlangsung dan aktivitas siswa di luar kegiatan pembelajaran.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan bertujuan untuk membantu dalam pelaksanaan pengumpulan data. Instrumen pengumpulan data adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam dan sosial yang diamati (Sugiyono, 2016: 92). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1) Pedoman Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap guru kelas IV pada saat studi pendahuluan. Hasil dari wawancara digunakan sebagai pertimbangan peneliti dalam pengembangan media yang sesuai dengan kebutuhan guru maupun siswa. Wawancara dilakukan secara mendalam kepada guru dan semua siswa berpedoman pada kisi-kisi wawancara. Berikut tabel kisi-kisi wawancara terstruktur *Need Analysis* untuk guru.

Tabel 2. Pedoman Wawancara

No.	Aspek Variabel
1.	Kendala kegiatan pembelajaran
2.	Perkembangan kemampuan kognitif pada siswa
3.	Perkembangan karakter pada siswa
4.	Kebutuhan media dan inovasi pembelajaran

2) Skala penilaian produk oleh ahli materi dan ahli media.

Validasi produk oleh ahli materi dan ahli media dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai media pembelajaran. Instrumen ahli materi diberikan

kepada ahli materi untuk mengetahui kelayakan produk dari aspek kelengkapan materi. Instrumen diberikan kepada dua ahli materi yaitu ahli materi sains dan ahli materi matematika karena konsep materi yang dikembangkan adalah perpaduan antara sains dan matematika menjadi konsep sainsmatika. Instrumen menggunakan skala Likert dengan interval 1-4 dengan keterangan penjelas Sangat Kurang (SK) sampai Sangat Baik (SB). Butir-butir penilaian materi mencakup aspek tujuan pembelajaran dan kualitas konten media serta kualitas intruksional media yang diuraikan menjadi tujuh indikator. Kisi-kisi instrumen skala penilaian produk oleh ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Skala Penilaian Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Tujuan pembelajaran dan kualitas konten media	Ketersediaan tujuan pembelajaran	1,2	2
		Penyajian materi pembelajaran	3,4,5	3
		Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar	6,7	2
2.	Kualitas Instruksional Media	Memotivasi peserta didik	8,9	2
		Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika	10,11	2
		Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	12,13	2
		Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab	14,15	2
Jumlah				15

Validasi produk pada penelitian ini juga dilakukan oleh ahli media untuk mengetahui kelayakan produk dari aspek kualitas media. Instrumen ahli media juga menggunakan skala Likert dengan interval 1-4 dengan keterangan penjelas Sangat Kurang (SK) sampai Sangat Baik (SB). Instrumen skala ahli media diisi oleh ahli media yang menguasai bidang *mobile learning*. Butir-butir penilaian media meliputi sembilan indikator yang dikembangkan berdasarkan kajian teori mencakup dua aspek utama, yaitu efektifitas *mobile learning* dan teknis pengembangan media. Kisi-kisi instrumen skala penilaian produk oleh ahli media dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Skala Penilaian Media

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Efektifitas <i>mobile learning</i>	Kesesuaian layar tampilan	1,2	2
		Penggunaan ikon dan panduan	3,4	2
		Umpan balik langsung	5,6	2
		Manipulasi langsung	7,8	2
		Metafora <i>interface</i> bagi pengguna	9,10	2
		Ketersediaan fitur beserta fungsinya	11,12,13	3
		Segmentasi	14,15	2
2.	Teknis pengembangan media	Kesederhanaan kemasan aplikasi	16,17	2
		Kesesuaian usia dan pengalaman pengguna	18,19,20	3
Jumlah				20

### 3) Skala Respon Guru dan Siswa

Skala ini digunakan untuk mengetahui respons guru dan siswa terhadap cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang

dikembangkan. Instrumen ini dimaksudkan untuk memperoleh skor penilaian dan saran terhadap produk. Skala respon guru dan siswa digunakan pada tahapan uji coba lapangan terkait penggunaan produk.

Instrumen skala respon guru menggunakan skala Likert dengan interval 1-4 dengan keterangan penjelas Sangat Kurang (SK) sampai Sangat Baik (SB) disertai bagian kolom pemberian saran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas media dari sudut pandang guru sebagai praktisi. Skala respon guru dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan siswa berkaitan aspek dengan kualitas media dan efektifitas materi yang dijabarkan menjadi sembilan indikator. Kisi-kisi skala respon guru dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Kisi-kisi Skala Respon Guru

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Kualitas media	Kesederhanaan aplikasi	1,2,3	3
		Kenyamanan penggunaan aplikasi	4,5,6	3
		Kemudahan membaca huruf dan teks	7,8,9	3
		Kemenarikan konten cerita	10,11,12,13	4
		Kualitas tampilan kartun ilustrasi	14,15	2
		Kualitas <i>backsound</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi	16,17,18	3
2.	Efektifitas konten media	Penyampaian materi pembelajaran	19,20,21	3
		Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	22,23	2
		Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	24,25	2
Jumlah				25

Selain kepada guru, skala respon juga diberikan kepada siswa dengan format yang berbeda namun memiliki tujuan yang sama. Skala respon siswa dibuat lebih sederhana melalui *checklist* jawaban “iya” atau “tidak” dengan skor 1 dan 0 terkait kualitas media. Hal ini disesuaikan dengan kemampuan siswa dalam menilai dan kemudahan dalam pengisian instrumen. Skala respon siswa dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan siswa berkaitan aspek dengan kualitas media dan efektifitas materi yang dijabarkan menjadi empat indikator. Kisi-kisi skala respon siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Skala Respon Siswa

No.	Sub Variabel	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Kualitas media	Kesederhanaan dan kemudahan penggunaan media.	1,2,3, 4,5,6, 7,8	8
2.	Efektifitas konten media	Kemenarikan dan kesesuaian konten media dengan kebutuhan siswa	9,10,11, 14,15, 16,17,18	8
		Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	12, 19	2
		Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	13,20	2
Jumlah				20

#### 4) Butir Soal Tes Tertulis Kemampuan Memecahkan Masalah

Butir-butir soal dalam lembar tes kemampuan memecahkan masalah berbentuk uraian. Soal terdiri dari 2 soal bermuatan sainsmatika yang dikaji dengan tahapan pemecahan masalah di setiap

soalnya. Penyusunan mengacu pada aspek kemampuan memecahkan masalah.

Untuk mengetahui efektifitas media, soal digunakan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Pemberian *pretest* dilakukan untuk mengukur kemampuan awal memecahkan masalah peserta didik, sedangkan pemberian soal *posttest* dilakukan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah setelah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* di akhir pembelajaran. Dalam mengukur kemampuan siswa melalui tes tertulis yang diberikan, perlu ditunjang dengan kriteria penskoran untuk menentukan skor yang diperoleh berdasarkan jawaban uraian terbatas. Indikator memecahkan masalah yang diperoleh berdasarkan kajian teori, dijabarkan atau diuraikan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Berikut ini uraian kriteria penskoran sesuai dengan indikator kemampuan memecahkan masalah pada muatan IPA dan Matematika.

Tabel 7. Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah Muatan IPA

No.	Indikator	Deskripsi	Skor
1.	Merumuskan masalah	Menguraikan berbagai akibat yang relevan dengan permasalahan	10
2.	Mengembangkan strategi pemecahan masalah	Menjabarkan informasi yang diketahui untuk menghasilkan solusi yang sesuai	10
3.	Mengeskplorasi strategi yang memungkinkan	Menuliskan alasan dan mengaitkan solusi dengan materi yang dipelajari	15
4	Mengevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah	Membuat kesimpulan berdasarkan solusi disertai teori atau efek yang tepat	15

Tabel 8. Indikator Kemampuan Memecahkan Masalah Muatan Matematika

1.	Merumuskan masalah	Menuliskan angka yang akan dihitung setelah menganalisis masalah dalam cerita	10
2.	Mengembangkan strategi pemecahan masalah	Menghitung dan mencari strategi pemecahan masalah dengan benar	10
3.	Mengeksplorasi strategi yang memungkinkan	Menentukan cara hitung yang tepat disertai alasan dan penyelesaiannya	15
4.	Mengevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah	Menuliskan kesimpulan solusi dari pemecahan masalah berdasarkan hasil hitungan.	15
Jumlah Skor			100

5) Lembar Observasi Tanggung Jawab

Instrumen karakter tanggung jawab siswa dibuat dalam bentuk lembar observasi sikap. Lembar observasi berbentuk daftar *checklist* tingkat keseringan siswa dalam melakukan tindakan atau sikap yang menunjukkan karakter tanggung jawab. Lembar observasi tersebut dibuat dan dikembangkan berdasarkan kajian teori tentang karakter tanggung jawab sehingga didapatkan indikator instrumen. Pada variabel tanggung jawab indikator sikap yang digunakan penelitian adalah memahami kebutuhan diri, memenuhi kewajiban diri dan berkontribusi pada lingkungan. Berikut ini kisi-kisi instrumen lembar observasi tanggung jawab.

Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi Tanggung Jawab

No.	Indikator	Nomor Item	Jumlah
1.	Memahami kebutuhan diri	1,2,3,4,5,6	6
2.	Memenuhi kewajiban diri	7,8,9,10,11,12,13,14	8
3.	Berkontribusi pada lingkungan	15,16,17,18,19,20	6
Jumlah			20

#### **4. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data dilakukan berdasarkan data yang sudah diperoleh dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif. Data kualitatif digunakan untuk menjelaskan pengembangan media, merevisi media dan data-data lain seperti observasi serta wawancara untuk menguraikan peningkatan variabel secara deskriptif. Sedangkan data kuantitatif digunakan untuk mengkonversikan hasil skor-skor dari tes tertulis, respon siswa, respon guru, skala penilaian produk dan skor dari observasi. Penjelasan teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **a. Analisis Data Studi Pendahuluan**

Data yang diperoleh sebelum pelaksanaan penelitian adalah data wawancara, hasil pengisian skala kebutuhan, observasi dan studi pustaka. Data tersebut merupakan analisis kebutuhan yang dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Paduan data hasil wawancara dan observasi yang didiskripsikan secara kualitatif digunakan untuk mengetahui kebutuhan guru pada media yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab sesuai kajian teori pada studi pustaka. Selanjutnya hasil wawancara dan observasi buktikan kebenarannya dengan penggunaan skala kebutuhan siswa. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistic 26.0* dan triangulasi teknik serta ditarik kesimpulan bahwa media yang dikembangkan pada penelitian ini berupa media cerita sainsmatika

berbasis *mobile learning*, diharapkan mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

**b. Analisis Data Kelayakan Oleh Ahli Materi dan Ahli Media**

Data kelayakan media yang dikembangkan diperoleh dari ahli materi dan media melalui hasil skala penilaian produk. Berikut langkah-langkah analisis data kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada tahap validasi produk.

- 1) Semua data yang diperoleh dilakukan tabulasi dari butir-butir penilaian setiap komponen yang terdapat pada lembar instrumen
- 2) Menghitung rata-rata skor total aspek dengan rumus,

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

- $X$  = mean/ rata-rata
- $\sum x$  = jumlah seluruh skor
- $N$  = jumlah subjek

(Sugiyono, 2012: 49)

- 3) Total skor kemudian dikonversikan menjadi bentuk nilai dengan kriteria skala 4. Berikut ini pedoman kategorisasi skor menjadi nilai dengan kriteria skala empat (Mansyur, Rasyid, & Suratno, 2015: 409)

Tabel 10. Pedoman Kategorisasi Skor Penilaian Kelayakan Produk

<b>Interval Skor</b>	<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
$R_i + 1,5 S_{di} < \text{skor} \leq \text{jumlah skor maksimum}$	A	Sangat Layak
$R_i < \text{skor} \leq R_i + 1,5 S_{di}$	B	Layak
$R_i - 1,5 S_{di} < \text{skor} \leq R_i$	C	Kurang Layak
$\text{Jumlah skor minimum} < \text{skor} \leq R_i - 1,5 S_{di}$	D	Tidak Layak

Keterangan:

$$Ri \text{ (rata-rata ideal)} = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$$

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

Berdasarkan teknik analisis data, kelayakan produk tersebut dilakukan pengkategorisasian hasil analisis. Ahli materi dan media memberikan penilaian secara keseluruhan mencakup berbagai aspek kelayakan pada cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai produk yang dikembangkan. Skor yang diperoleh berdasarkan penilaian oleh ahli kemudian dilategorisasikan kelayakannya. Kriteria kelayakan materi dan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dinyatakan layak untuk uji coba pada tahap selanjutnya jika memenuhi kriteria minimal “layak”. Kelayakan media dilihat dari setiap aspek dan keseluruhan aspek Berikut ini tabel pedoman kategorisasi skor penilaian kelayakan hasil validasi oleh ahli materi dan media.

Tabel 12. Pedoman Kategorisasi Skor Penilaian Ahli Materi

Aspek	Interval Skor	Nilai	Kategori
Tujuan pembelajaran dan kualitas konten media	$22,75 < \text{skor} \leq 28$	A	Sangat Layak
	$17,5 < \text{skor} \leq 22,75$	B	Layak
	$12,25 < \text{skor} \leq 17,5$	C	Kurang Layak
	$7 < \text{skor} \leq 12,25$	D	Tidak Layak
Kualitas Instruksional Media	$26 < \text{skor} \leq 32$	A	Sangat Layak
	$20 < \text{skor} \leq 26$	B	Layak
	$14 < \text{skor} \leq 20$	C	Kurang Layak
	$8 < \text{skor} \leq 14$	D	Tidak Layak
Keseluruhan Aspek	$48,75 < \text{skor} \leq 60$	A	Sangat Layak
	$37,5 < \text{skor} \leq 48,75$	B	Layak
	$26,25 < \text{skor} \leq 37,50$	C	Kurang Layak
	$15 < \text{skor} \leq 26,25$	D	Tidak Layak

Tabel 12. Pedoman Kategorisasi Skor Penilaian Ahli Media

Aspek	Interval Skor	Nilai	Kategori
Efektifitas <i>mobile learning</i>	$48,75 < \text{skor} \leq 60$	A	Sangat Layak
	$37,5 < \text{skor} \leq 48,75$	B	Layak
	$26,25 < \text{skor} \leq 37,5$	C	Kurang Layak
	$15 < \text{skor} \leq 26,25$	D	Tidak Layak
Teknis pengembangan Media	$16,25 < \text{skor} \leq 20$	A	Sangat Layak
	$12,5 < \text{skor} \leq 16,25$	B	Layak
	$8,75 < \text{skor} \leq 12,5$	C	Kurang Layak
	$5 < \text{skor} \leq 8,75$	D	Tidak Layak
Keseluruhan Aspek	$65 < \text{skor} \leq 80$	A	Sangat Layak
	$50 < \text{skor} \leq 65$	B	Layak
	$35 < \text{skor} \leq 50$	C	Kurang Layak
	$20 < \text{skor} \leq 35$	D	Tidak Layak

### c. Analisis Data Skala Respon Guru dan Siswa

Penentuan kelayakan pada analisis data skala respon guru dan siswa menggunakan pedoman yang sama dengan kelayakan produk berdasarkan validasi ahli. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dinyatakan layak untuk uji coba pada tahap selanjutnya jika memenuhi kriteria minimal “layak”. Berikut ini tabel pedoman kategorisasi skor penilaian kelayakan media berdasarkan skala respon guru dan siswa

Tabel 13. Pedoman Kategorisasi Skor Skala Respon Guru

Aspek	Interval Skor	Nilai	Kategori
Kualitas media	$58,5 < \text{skor} \leq 72$	A	Sangat Layak
	$45 < \text{skor} \leq 58,5$	B	Layak
	$31,5 < \text{skor} \leq 45$	C	Kurang Layak
	$18 < \text{skor} \leq 31,5$	D	Tidak Layak
Efektifitas konten media	$22,75 < \text{skor} \leq 28$	A	Sangat Layak
	$17,5 < \text{skor} \leq 22,75$	B	Layak
	$12,25 < \text{skor} \leq 17,5$	C	Kurang Layak
	$7 < \text{skor} \leq 12,25$	D	Tidak Layak
Keseluruhan Aspek	$81,25 < \text{skor} \leq 100$	A	Sangat Layak
	$62,5 < \text{skor} \leq 81,25$	B	Layak
	$43,75 < \text{skor} \leq 62,5$	C	Kurang Layak
	$25 < \text{skor} \leq 43,75$	D	Tidak Layak

Tabel 14. Pedoman Kategorisasi Skor Skala Respon Siswa

Aspek	Interval Skor	Nilai	Kategori
Kualitas media	$5,95 < \text{skor} \leq 8$	A	Sangat Layak
	$4 < \text{skor} \leq 5,95$	B	Layak
	$2,05 < \text{skor} \leq 4$	C	Kurang Layak
	$0 < \text{skor} \leq 2,05$	D	Tidak Layak
Efektifitas konten media	$9 < \text{skor} \leq 12$	A	Sangat Layak
	$6 < \text{skor} \leq 9$	B	Layak
	$3 < \text{skor} \leq 6$	C	Kurang Layak
	$0 < \text{skor} \leq 3$	D	Tidak Layak
Keseluruhan Aspek	$14,95 < \text{skor} \leq 20$	A	Sangat Layak
	$10 < \text{skor} \leq 14,95$	B	Layak
	$5,05 < \text{skor} \leq 10$	C	Kurang Layak
	$0 < \text{skor} \leq 5,05$	D	Tidak Layak

#### d. Analisis Data Keefektifan Produk

Keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab diketahui melalui analisis data keefektifan produk. Keefektifan produk dianalisis terlebih dahulu dengan nilai *standar gain*. Kemudian, perbedaan peningkatan masing-masing variable terikat antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan uji-t. Perbedaan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab secara bersamaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis menggunakan uji MANOVA. Berikut ini uraian tahapan analisis data yang dilakukan pada penelitian ini.

##### 1) Analisis Keefektifan Produk dengan *Standar Gain*

Data untuk mengetahui keefektifan produk diperoleh dari hasil penilaian tes kemampuan memecahkan masalah dan lembar observasi karakter tanggung jawab. Data tersebut diambil sebelum dan sesudah

pelaksanaan kegiatan literasi menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Selanjutnya untuk mengetahui efektifitas peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab dilakukan analisis menggunakan *standar gain*. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab dinyatakan dengan nilai *standar gain*. Perhitungan nilai *standar gain* mengacu pada rumus dari Meltzer (2002: 1260):

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Nilai gain standar yang diperoleh kemudian dikonversi kedalam kriteria. Kriteria peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa diperoleh beracuan pada tabel berikut ini:

Tabel 15. Pedoman Konversi Nilai *Standar Gain*

No.	Interval	Kriteria
1.	$g > 0,70$	Tinggi
2.	$0,30 < g < 0,70$	Sedang
3.	$g < 0,30$	Rendah

Pada penelitian ini media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dianggap efektif meningkatkan kemampuan memecahkan masalah jika memenuhi nilai gain standar minimal “Sedang” atau berada diantara 0,30 dan 0,70.

## 2) Analisis Keefektifan Produk dengan Uji-t

### a) Uji Prasyarat

Sebelum dilakukan analisis menggunakan uji-t, data kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab perlu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat bertujuan untuk

mengetahui data-data yang diperoleh pada variabel telah berdistribusi normal dan homogen atau tidak. Uji prayarat yang dilakukan mencakup uji normalitas dan uji homogenitas.

(1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan pada distribusi data menggunakan program *IBM SPSS Statistic 26.0* dengan uji *one-sample Kolmogorov Smirnov*. Data yang berdistribusi normal adalah data yang baik dan memiliki taraf signifikan ( $p > 0,05$ ). Akan tetapi, jika taraf signifikan  $< 0,05$  maka data dianggap berdistribusi tidak normal.

(2) Uji Homogenitas

Uji prasyarat selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas untuk mengetahui variasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan *Levene test* pada program *IBM SPSS Statistic 26.0*. Data dikatakan homogen atau memiliki varians sama bila memiliki taraf signifikansi ( $p > 0,05$ )

**b) Uji Hipotesis dengan Uji-t**

Pada penelitian ini analisis data menggunakan t-tes yang dilakukan pada populasi sampel berdistribusi normal. Peningkatan masing-masing variable terikat dapat diketahui dengan uji-t independen (*independent sample t-test*) dan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*)

(1) Uji-t independen (*independent sample t-test*)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen ketika dilaksanakan kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Hipotesis variabel kemampuan memecahkan masalah yang didasarkan pada pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

$H_a$  : Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

Selanjutnya dapat diambil kesimpulan berdasarkan kriteria berikut ini: jika signifikansi  $t$  hitung  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak; dan jika signifikansi  $t$  hitung  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sedangkan, hipotesis

variabel karakter tanggung jawab yang didasarkan pada pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan karakter tanggung jawab antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

$H_a$  : Terdapat perbedaan karakter tanggung jawab antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

Selanjutnya dapat diambil kesimpulan berdasarkan kriteria berikut ini: jika signifikansi t hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak; dan jika signifikansi t hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

(2) Uji-t berpasangan (*paired sample t-test*)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Hipotesis variabel

kemampuan memecahkan masalah yang didasarkan pada pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

$H_a$  : Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Selanjutnya dapat diambil kesimpulan berdasarkan kriteria berikut ini: jika signifikansi  $t$  hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak; dan jika signifikansi  $t$  hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sedangkan, hipotesis variabel karakter tanggung jawab yang didasarkan pada pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan karakter tanggung jawab pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

$H_a$  : Terdapat perbedaan karakter tanggung jawab pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi

menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Selanjutnya dapat diambil kesimpulan berdasarkan kriteria berikut ini: jika signifikansi t hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak; dan jika signifikansi t hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

### **3) Analisis Keefektifan Produk dengan Uji MANOVA**

Teknik analisis *multivariate analysis of variance* atau MANOVA digunakan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab secara bersama-sama antara kelas eksperimen dan kontrol. Teknik statistik MANOVA dipilih karena untuk menganalisis perbedaan variabel terikat secara bersamaan antara kelas eksperimen dan kontrol dapat diidentifikasi menjadi dua variabel dependen, yaitu kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab serta dua variabel independen, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji MANOVA merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen jenis kategorial (bisa data nominal atau ordinal) dengan beberapa variabel dependen yang bejenis matrik (bisa data interval atau rasio). Data yang dianalisis adalah nilai gain dari kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Uji

MANOVA dapat diterapkan setelah data memenuhi asumsi normalitas multivariat dan homogenitas matriks varian-kovarian. Analisis manova dilakukan menggunakan *IBM SPSS Statistic 26.0*. Berikut ini uraian lebih lanjut terkait analisis uji MANOVA.

**a) Uji Asumsi MANOVA**

(1) Uji Normalitas Multivariat

Uji ini dilakukan untuk memenuhi asumsi data yang berasal dari populasi berdistribusi normal Multivariat. Rumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal Multivariat.

$H_a$  : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal Multivariat.

Uji normalitas Multivariat dilakukan pada taraf signifikansi 0,05 dengan menentukan jarak mahalnobis dari data, menghitung *chi square*, membuat *scatter-plot* dari jarak mahalnobis dan *chi square*. Data berdistribusi normal Multivariat jika *scatter-plot* pada output SPSS cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai jarak mahalnobis kurang atau sama dengan  $q_i$ . Kriteria kesimpulan juga dapat diperoleh dari nilai korelasi. Jika terdapat korelasi yang signifikan dengan nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$

diterima, dimana data berasal dari populasi yang berdistribusi normal Multivariat

## (2) Uji Homogenitas Matriks Varian-Kovarian

Uji ini dilakukan untuk memenuhi asumsi matriks kovarian dari variabel kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab adalah homogen. Uji homogenitas matriks kovarian dilihat dari hasil Box. Berikut ini rumusan uji homogenitas matriks kovarian.

$H_0$  : Matriks kovarian dari dua populasi adalah homogen

$H_a$  : Matriks kovarian dari dua populasi adalah tidak homogen

Kriteria kesimpulan yang dapat diperoleh adalah  $H_0$  diterima jika Box's M nilai signifikansi  $> 0,05$ , sehingga matriks varian/kovarian kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab adalah homogen.

## b) Uji Hipotesis MANOVA

Uji ini dapat dilaksanakan setelah uji asumsi normalitas Multivariat dan homogenitas matriks kovarian terpenuhi. Uji hipotesis MANOVA bertujuan untuk mengetahui signifikansi cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Berikut ini hipotesis yang digunakan pada uji hipotesa MANOVA.

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa

kelas IV sekolah dasar yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

$H_a$  : Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Selanjutnya dapat diambil kesimpulan berdasarkan kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05, sebagai berikut: jika signifikansi  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima; dan jika signifikansi  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

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

#### **1. Hasil Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh analisis kebutuhan (*need analysis*) pada guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Studi pendahuluan dilakukan di tiga sekolah di Kota Yogyakarta, yaitu SD N Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo, dan SD N Pingit. Studi pendahuluan dilakukan melalui beberapa tahap berikut ini.

##### **a. Hasil Wawancara Mendalam**

Wawancara dilakukan pada guru dan siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mendalam mengenai empat topik, yaitu: (1) kendala kegiatan pembelajaran, (2) perkembangan kemampuan kognitif pada siswa, (3) perkembangan karakter pada siswa, dan (4) kebutuhan media dan inovasi pembelajaran. Pertanyaan yang diberikan pada saat wawancara mengacu kebutuhan siswa dalam kendala pembelajarannya. Wawancara dilakukan pada tanggal 19-21 Agustus 2019. Hasil yang diperoleh yakni transkrip wawancara tentang kendala dan kebutuhan siswa terkait cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Pada pelaksanaan wawancara topik kendala yang dihadapi guru diperoleh hasil bahwa kendala yang sering dihadapi bukanlah pada penyampaian materi tapi lebih pada penerimaan materi yang diterima siswa. Materi telah disampaikan seluruhnya oleh guru, namun mayoritas siswa belum dapat menyelesaikan masalah yang lebih

kompleks berkaitan dengan materi yang disampaikan. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Kalau kendala dalam penyampaian pembelajaran sepertinya tidak ada, tapi kendala dalam penerimaan materi pembelajaran sering terjadi. Siswa di sini itu kalau mengerjakan soal yang menyebutkan gitu sudah bisa, tapi untuk menalar soal terlebih dahulu yang belum terlihat. Jadi mau gam au harus *nuntutun* agar siswa dapat mengikuti pembelajaran”. (SMD/19 Agustus 2019)

Wawancara dilakukan lebih lanjut membahas tentang penyebab masalah atau kendala yang terjadi di sekolah. Dari hasil wawancara diketahui bahwa kendala yang dihadapi guru berkaitan dengan rasa tanggung jawab siswa terutama untuk mengulang kembali materi dirumah. Selain itu, penyalahgunaan gadget atau teknologi serupa bagi siswa sekolah dasar membuat motivasi siswa dalam belajar berkurang. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Penyebab kendalanya mungkin lebih pada tanggung jawab siswanya yang kurang. Kalau tanggung jawabnya kurang siswanya jadi males-malesan. Nah kalau siswanya sudah malas itu mau ngajar sudah susah. Perlu sepertinya ada media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar.karena kendala utama disini lebih pada minat apalagi sekarang anak-anak sudah pegang hp”. (DWS/ 21 Agustus 2019)

Wawancara dengan topik perkembangan kemampuan kognitif pada siswa menghasilkan asumsi bahwa guru telah berupaya memberikan pembelajaran sebaik mungkin dalam pemahaman siswa. Namun , tuntutan kemampuan mengerjakan soal-soal HOTS membuat guru harus lebih menekankan pembelajaran pada pengalaman siswa

memecahkan masalah. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Kendala utama sebenarnya lebih pada bagaimana siswa dapat menerapkan konsep yang dipelajari dan tidak lupa. Tapi ya karena sering mengulang materi lagi jadi kemampuan siswa disini masih sebatas memahami materi saja. Kalau diminta mengerjakan soal HOTS seperti yang sekarang baru digalakkan pasti selalu menjadi kendala. Kalau materi saja masih diulang-ulang bagaimana mereka bisa menyelesaikan soal cerita yang harus memahami dan menalar kalimat terlebih dahulu” (TRA/ 20 Agustus 2019)

Hasil wawancara terhadap salah satu guru menunjukkan bahwa telah dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa, seperti memberikan penjelasan mendetail tentang materi dan soal-soal latihan HOTS. Namun, hasil yang diperoleh belum maksimal. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Sudah sering coba diberikan penjelasan untuk soal-soal pemecahan masalah, melalui pengumpamaan, pengandaian tapi ya karena tidak ada hal kongkret yang bisa dilihat siswa tetap kurang paham untuk mengerjakan soal cerita terutama soal-soal HOTS padahal sekarang semua soal sudah dibuat HOTS. Yaa minimal seharusnya bisa mengerjakan soal pemecahan masalah, tapi memahami soal saja susah ya bagaimana lagi”. (SMD/ 19 Agustus 2019)

Pada topik perkembangan karakter siswa diperoleh hasil bahwa pada dasarnya siswa memiliki karakter yang cukup baik, namun kurangnya figure yang terpuji di lingkungan sekitarnya membuat beberapa siswa memiliki perilaku yang buruk. Guru hanya dapat mengarahkan sikap dan perilaku siswa terbatas pada kegiatan di sekolah saja. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Sebenarnya siswa di sekolah ini dan sekitarnya memiliki sikap yang cukup baik, namun kurangnya figur atau teladan yang tepat terutama di lingkungan rumah menjadi kendala dalam perkembangan karakternya. Kami guru hanya bisa mengarahkan siswa selama jam sekolah selanjutnya peran orang tua yang sangat berpengaruh”. (DWS/ 21 Agustus 2019)

Solusi yang sudah coba diberikan oleh guru dalam mengembangkan karakter tanggung jawab berdasarkan wawancara adalah melalui pembiasaan, percontohan dan pengkondisian. Namun hasilnya kurang maksimal apabila hanya dilaksanakan di sekolah saja. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Upaya yang bisa dilakukan sebenarnya perlu kerja sama orang tua dan guru mas. Jadi pendidikan karakter kan tidak hanya di sekolah tetapi juga dirumah dan keseharian siswa. Kalau disekolah tertib dirumah tidak kan sama saja”. (TRA/ 20 Agustus 2019)

Topik yang terakhir dalam pelaksanaan wawancara adalah untuk mengetahui kondisi media yang dapat digunakan dan tersedia di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa ketersediaan media di sekolah sangatlah terbatas dalam hal kualitas dan kuantitas. Selain itu, waktu persiapan dan ketertarikan siswa terhadap media yang kurang membuat guru banyak pertimbangan untuk penggunaan media konvensional. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Sebenarnya perlu sekali disekolah ada banyak media yang mendukung pembelajaran. Tapi keterbatasan saya dalam menggunakan biasanya juga sering menjadi kendala. Ya kalau bisa ada media yang mudah digunakan tidak hanya bagi guru tapi juga kalau perlu bagi orang tua”. (SMD/ 19 Agustus 2019)

Saran guru terkait kebutuhan media dan inovasi pembelajaran yang diperlukan dalam mengatasi masalah-masalah tersebut diperoleh dari hasil wawancara. Kebutuhan media dan inovasi pembelajaran mengarahkan kepada media yang dapat digunakan kapanpun pada kegiatan literasi siswa. Media tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai media penunjang pembelajaran dan referensi materi bagi siswa selain materi pembelajaran yang diberikan guru di sekolah. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1a.

“Kalau di kelas saya memungkinkan sekali media pembelajaran menggunakan media video, gambar atau tampilan lainnya karena tersedia LCD. Jadi yang inovasimedia yang diperlukan sepertinya ya media digital yang memungkinkan untuk digunakan siswa setiap saat meskipun tidak disekolah. Bisa dengan dampingan orang tua juga sepertinya akan lebih bagus. Jadi kalau begini kan siswa bisa melanjutkan belajar di rumah materi dari guru secara mandiri. Siswa juga jadi tidak mudah melupakan materi”. (DWS/ 21 Agustus 2019)

Kegiatan wawancara pada siswa dilakukan pada seluruh siswa kelas IV di tiga sekolah yaitu SD N Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo dan SD N Pingit. Jumlah siswa yang digunakan sebagai responden sebanyak 71 siswa-siswi kelas IV. Rata-rata siswa memberikan jawaban yang singkat terkait topik yang ditanyakan, sehingga peneliti melakukan rekap hasil wawancara dan dipersentasekan untuk menyimpulkan hasil wawancara. Secara rinci hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1b.

Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan rata-rata persentase kebutuhan sebesar 77 %. Persentase ini menunjukkan bahwa

lebih dari setengah atau 50% siswa menunjukkan kebutuhan pada media literasi digital sebagai media penunjang pembelajaran dengan karakteristik media yang memiliki konten berupa gambar, lagu dan juga permainan.

Berdasarkan rekapitan hasil wawancara terhadap responden diperoleh hasil bahwa materi yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi matematika dan IPA. Sebagaimana ditunjukkan oleh hasil wawancara dengan siswa, materi yang sulit dipahami adalah matematika (63%) dan IPA (28%). Sedangkan guru dan kepala sekolah beranggapan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam materi matematika (83%). Kesulitan siswa dalam materi sains dan matematika (sainsmatika) tersebut disebabkan oleh berbagai kendala, salah satunya kendala dari keabstrakan materi itu sendiri. Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa mayoritas siswa menganggap materi sainsmatika sulit untuk dibayangkan (66 %), sejalan dengan pernyataan guru dan kepala sekolah bahwa yang membuat materi sainsmatika sulit adalah beberapa pokok bahasan materi yang kurang konkret dan sulit direalisasikan didepan siswa (50%). Hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan siswa dalam pembelajaran sainsmatika.

Dalam hal kendala kegiatan pembelajaran di peroleh hasil bahwa siswa malas untuk mempelajari dan menghafal karena materi sainsmatika karena yang kurang menarik (69%). Hal ini didukung oleh pernyataan guru dan kepala sekolah yang menyatakan bahwa

kebanyakan siswa tidak mengulas kembali pelajaran sainsmatika di rumah (83%). Selain itu, menurut siswa kegiatan pembelajaran di sekolah mayoritas hanya dilakukan dengan saja, membaca Buku dan mengerjakan LKS (94%). Senada dengan hal tersebut, hasil wawancara guru menunjukkan bahwa pembelajaran kebanyakan menggunakan metode klasikal karena keterbatasan media digital dan kemampuan penggunaan (67%). Pembelajaran yang diinginkan siswa adalah pembelajaran yang menyenangkan dengan bermain dan bercerita (91%). Sedangkan guru mengharapkan adanya pembelajaran yang memberikan banyak pengalaman belajar secara langsung meskipun siswa ada di dalam kelas (100%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kendala dalam pembelajaran sainsmatika

Mengenai media pembelajaran inovatif yang diinginkan dan dibutuhkan siswa diperoleh hasil bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran berupa video, gambar, permainan, dan musik (89 %). Namun guru lebih mengutamakan penggunaan media berbentuk video dan gambar ilustrasi mengenai materi yang dipelajari (83%). Konten media yang diinginkan siswa merupakan hal yang menyenangkan bagi mereka, yaitu gambar kartun (62%) dan lagu anak (28%). Hal ini sesuai dengan pernyataan guru yang mengarah pada perlunya ilustrasi materi pembelajaran berbentuk gambar kartun atau animasi (67%) pada pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara mayoritas guru menyebutkan bahwa perlu adanya media penunjang pembelajaran yang

sifatnya diluar konsep materi bahan ajar pada buku guru dan siswa. Media tersebut dapat diberikan pada kegiatan literasi sekolah maupun digunakan dirumah sebagai peningkatan kemampuan dan penguatan karakter.

Ketika diberikan pernyataan terkait tentang cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai solusi masalah yang dihadapi guru dan siswa berdasarkan hasil wawancara, guru menunjukkan ketertarikan pada inovasi media tersebut. Selanjutnya dilakukan diskusi terkait pengembangan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Diskusi ini melibatkan juga kepala sekolah sebagai pemberi pertimbangan.

Topik diskusi berkaitan dengan materi yang sulit dipahami, kendala atau permasalahan dalam materi sainsmatika, kesulitan dalam kegiatan pembelajaran sainsmatika, cara guru melaksanakan pembelajaran, pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa, media pendukung yang dibutuhkan, dan konten media yang dibutuhkan dan menarik. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru dan kepala sekolah menunjukkan rata-rata persentase 76% kebutuhan pada setiap topik diskusi berkaitan dengan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan guru sejalan dengan usulan pengembang media terkait kebutuhan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai media penunjang pembelajaran. Rekap hasil diskusi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1c.

## **b. Hasil Observasi**

Observasi dilakukan pada kegiatan pembelajaran di dalam maupun luar kelas yang berkaitan dengan pembelajaran sainsmatika serta kegiatan literasi sekolah. Observasi dilakukan pada tanggal Senin-Rabu, 19-21 Agustus 2019 di SD N Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo dan SD N Pingit. Dari observasi yang dilakukan, secara umum ketiga sekolah memiliki karakteristik pelaksanaan pembelajaran yang sama dengan acuan program literasi dari pemerintah Kota Yogyakarta. Rekap hasil observasi kegiatan pembelajaran yang dilakukan saat penelitian. terlampir pada Lampiran 1d.

Observasi dilakukan sebagai pendukung hasil wawancara untuk memperkuat fakta dilapangan. Hasil observasi menunjukkan bahwa kurikulum yang digunakan adalah kurikulum nasional 2013 yang mengintegrasikan pembelajaran berbasis tema. Fasilitas umum kegiatan pembelajaran sudah memenuhi ketersediaan dari segi kuantitas, namun kurang dimaksimalkan. Misalnya dalam beberapa kelas masih ada kekurangan dalam data administarsi dan kualitas ukuran kelas yang tidak sesuai dengan jumlah siswanya.

Media pembelajaran yang menjadi pokok dan selalu ada idsetiap pembelajaran adalah media pembelajaran cetak seperti buku bacaan, diktat, modul dan LKS. Selebihnya guru hanya menggunakan media jenis audio visual seperti lagu, gambar dan video jika di kelas tersedia

LCD proyektor atau memungkinkan untuk mempersiapkan LCD proyektor sebelum pembelajaran. Sebaliknya, guru jarang menggunakan media jenis lain karena keterbatasan fasilitas yang ada di dalam kelas dan juga asumsi pribadi mengenai efektifitas waktu.

Dari observasi pada sarana dan prasarana sekolah diketahui bahwa semua sekolah sebenarnya telah memiliki bangunan prasarana yang memadai, namun sarananya belum dapat dimaksimalkan. Misalnya, tiga sekolah yang diobservasi laboratorium komputer. Jumlah komputer yang terbatas membuat guru jarang menggunakan komputer ketika pembelajaran, apa lagi untuk kegiatan literasi digital. Prasarana dan sarana yang terkelola dengan baik pada tiga sekolah tersebut adalah perpustakaan sekolah. Perpustakaan sekolah menjadi prasarana utama penunjang kegiatan literasi.

Pada kompetensi pendidik yang ada di sekolah, ketiga sekolah tersebut telah memenuhi syarat kualifikasi guru dengan status seluruh pendidik bergelar Strata 1 di bidang pendidikan. Tapi pada salah satu sekolah terdapat satu guru yang sedang berupaya memenuhi syarat kualifikasi yang dibutuhkan. Secara keseluruhan guru di tiga sekolah merupakan guru yang berkompeten sesuai bidangnya. Pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh semua guru juga telah memenuhi standar kualitas pembelajaran. Jumlah guru juga sudah efektif sesuai dengan jumlah siswa. Namun kompetensi yang dimiliki guru tersebut belum secara maksimal dapat meningkatkan kemampuan siswa.

Berdasarkan hasil observasi, kompetensi yang dimiliki siswa dapat dikatakan masih kurang terutama dalam pembelajaran matematika dan IPA. Pada kegiatan tanya jawab selama pembelajaran berlangsung, banyak siswa yang kurang aktif menjawab pertanyaan dari guru. Selain itu, masih banyak juga siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal cerita pada kegiatan mengerjakan tugas, soal atau latihan. Kebanyakan jawaban siswa benar secara hitungan namun salah dalam menggunakan rumus ataupun strategi pemecahan masalah. Rata-rata siswa mampu dalam mengerjakan soal hitungan namun sulit dalam memahami soal cerita serta menyelesaikannya. Kemampuan siswa dapat terlihat kurangnya hasil penilaian siswa bahkan pada hasil USBN terutama dalam pelajaran matematika dan sains atau IPA.

Karakteristik siswa berdasarkan hasil observasi secara umum merupakan siswa yang aktif dengan rasa ingin tahu yang tinggi. Namun rasa tanggung jawab yang kurang menyebabkan siswa belum sepenuhnya mengerti tanggung jawab dan peran yang harus dilakukan. Karakteristik inilah yang menyebabkan mayoritas siswa belum maksimal dalam meningkatkan kemampuan dan karakternya di sekolah.

Selain itu berdasarkan hasil observasi, metode yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran konvensional di tiga sekolah tersebut juga mayoritas menggunakan metode ceramah. Kegiatan belajar diluar kelas pun belum terencana dengan baik. Misalnya pada kegiatan literasi yang dilakukan siswa belum terencana dengan baik. Kegiatan literasi hanya

dilakukan sebagai pelengkap pada 15/20 menit sebelum dilakukan pembelajaran. Bahkan pada salah satu sekolah yang waktu penggunaan gedungnya terbatas, kegiatan literasi hanya dilakukan siswa dirumah masing-masing tanpa pantauan dan penugasan. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penunjang pembelajaran konvensional belum terencana dengan baik oleh guru.

Berdasarkan hasil observasi tersebut, sintesis yang diperoleh adalah siswa membutuhkan media penunjang pembelajaran sesuai kebutuhan. Media tersebut harus mampu memberikan pengalaman belajar bagi siswa disamping pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh guru. Media juga memuat materi yang sesuai dengan pembelajaran di sekolah serta dapat dipelajari kembali sebagai penunjang kegiatan literasi siswa. Selain itu, media juga diharapkan dapat menjadi sarana peningkatan kemampuan berpikir dan karakter siswa dalam kehidupan sehari-hari

### **c. Hasil Skala Kebutuhan**

Skala ini digunakan untuk mengetahui karakteristik media literasi digital yang dibutuhkan sebagai media penunjang pembelajaran. Skala kebutuhan yang digunakan dikembangkan berdasarkan pada karakteristik media literasi digital yang dibutuhkan siswa setelah dilakukan wawancara dan observasi. Aspek kebutuhan yang diukur menggunakan skala ini adalah kemampuan berpikir sainsmatika, tanggung jawab belajar dan karakteristik media pembelajaran inovatif

yang diinginkan siswa. Aspek-aspek tersebut dijabarkan dalam 24 butir pernyataan dengan menggunakan skala likert rentang skor 1 sampai 4 terlampir pada Lampiran 1e.

Analisis kebutuhan pada aspek kemampuan berpikir sainsmatika dikembangkan menjadi 10 indikator pernyataan untuk mengetahui seberapa besar kecemasan siswa terhadap media yang memuat konten IPA dan Matematika. Berdasarkan hasil skala kebutuhan diperoleh hasil bahwa kecemasan siswa terhadap indikator kegiatan belajar yang memuat kemampuan berpikir matematika sebesar 80,00%, sedangkan pada kemampuan berpikir IPA sebesar 74,50%.

Aspek tanggung jawab belajar dikembangkan menjadi 5 indikator pernyataan untuk mengetahui tingkat kesadaran siswa terhadap tindakan yang bertanggung jawab selama proses pembelajaran. Berdasarkan hasil skala kebutuhan diperoleh hasil bahwa kebutuhan siswa terhadap media yang mampu meningkatkan kesadaran terhadap tindakan yang bertanggung jawab selama proses pembelajaran sebesar 78%.

Analisis kebutuhan aspek karakteristik media pembelajaran inovatif menghasilkan beberapa karakteristik media sesuai dengan kebutuhan dan ketertarikan siswa terlampir pada Lampiran 1f. Berikut ini persentase hasil analisis kebutuhan karakteristik media sesuai kebutuhan siswa.

- 1) 84,50% siswa menjawab perlu adanya media atau alat penunjang pembelajaran yang membantu proses belajar.

- 2) 80,30% siswa menjawab bahwa mereka lebih suka mempelajari materi pelajaran berbentuk cerita dari pada teks bacaan biasa.
- 3) 84,20% siswa lebih menyukai bila mempelajari materi pelajaran dan mengerjakan soal dibantu gambar animasi/ kartun
- 4) 79,20% siswa menyukai belajar dengan menggunakan lagu atau musik
- 5) 79,20% siswa senang mempelajari dan mencari materi pelajaran menggunakan komputer, laptop atau android
- 6) 97,90% siswa senang mengerjakan soal dalam bentuk kuis atau dengan penggambaran nyata.
- 7) 86,30% siswa menginginkan dapat belajar dimana saja dan kapan saja dengan bantuan media
- 8) 95,10% menyukai media belajar yang memberikan petunjuk yang jelas dan interaktif
- 9) 72,90 siswa senang menggunakan aplikasi digital yang mudah digunakan.

Persentase rata-rata hasil analisis skala kebutuhan mencakup aspek kemampuan berpikir sainsmatika, tanggung jawab belajar dan karakteristik media pembelajaran inovatif yang diinginkan siswa adalah sebesar 80,10%. Nilai persentase skala kebutuhan ini menjadi penguat perlunya media penunjang pembelajaran bagi siswa dalam menghilangkan kecemasan terhadap kemampuan sainsmatika dan meningkatkan kesadaran siswa terhadap tindakan yang bertanggung jawab serta menunjukkan karakteristik media yang dibutuhkan siswa.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan skala kebutuhan dapat diketahui bahwa siswa membutuhkan inovasi dalam kegiatan pembelajaran berupa media pendukung untuk memenuhi kebutuhan

kompetensi yang dimiliki. Siswa membutuhkan media yang dapat meningkatkan kemampuan asinmatika terutama dalam memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Siswa juga menginginkan media yang menyenangkan, interaktif dan fleksibel dapat digunakan kapanpun dan dimanapun. Media tersebut juga haruslah media yang menarik bagi siswa dengan memuat beberapa konten yaitu cerita, kartun ilustrasi, musik, lagu anak, dan kuis. Media digunakan pada saat kegiatan literasi siswa. Media ini diharapkan tidak mengganggu kegiatan pembelajaran konvensional di kelas bersama guru namun tetap dapat menunjang hasil, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah serta karakter tanggung jawab siswa.

#### **d. Hasil Kajian Literatur**

Teori yang dikaji menurut Zhang bahwa berkembangnya teknologi seluler dalam kehidupan masyarakat dapat menjadi potensi untuk pola pengajaran dan pembelajaran baru. Pemanfaatan teknologi seluler dalam pembelajaran atau *mobile learning* dapat menjadi salah satu solusi memberikan kemudahan siswa dalam belajar. Media penunjang pembelajaran berbasis *mobile learning* merupakan salah satu peluang pembaharuan media yang memanfaatkan kemajuan teknologi sehingga memudahkan siswa dalam kegiatan pembelajaran tanpa batasan waktu dan tempat.

Konsep cerita sainsmatika yang dikembangkan sebagai multimedia interaktif menggabungkan beberapa jenis media menjadi

satu kesatuan dengan konten-konten beragam dapat menjadi sebuah solusi dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

Teori dari Nurgiyantoro menyebutkan bahwa cerita petualangan disukai oleh anak usia 10 tahun ke atas dan dapat membantu mengembangkan imajinasi serta memperoleh pengalaman baru yang memuaskan tidak terkecuali pengalaman memecahkan masalah. Pengalaman belajar dalam memecahkan masalah membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki. Sedangkan, Teori menurut Kready menyatakan bahwa sebuah cerita yang baik juga memuat konten peningkatan karakter bagi anak untuk anak. Konsep cerita juga didukung oleh karakter gambar ilustrasi yang sesuai dengan kebutuhan anak usia sekolah dasar. Teori menurut Sadiman menyebutkan bahwa gambar kartun memiliki kemampuan besar untuk menarik perhatian, mempengaruhi sikap maupun tingkah laku pada siswa.

Dalam media yang dikembangkan, penggunaan lagu anak dan musik di maksudkan sebagai penguat pemaknaan materi, penguatan karakter, pengindah dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Sesuai dengan teori Anderson & Lawrence bahwa musik dapat memberikan efektifitas dalam pembelajaran, keterampilan berpikir dan mengingat, efek terapeutik seperti kesadaran dan ekspresi diri serta estetika.

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa siswa kelas IV tingkat sekolah dasar membutuhkan media literasi digital sebagai penunjang pembelajaran. Hal ini terkait kebutuhan mereka dalam meningkatkan kemampuan berpikir terutama bidang sains dan matematika serta pengembangan karakter masa depan. Karakteristik media literasi yang dibutuhkan adalah yang sesuai dengan kebutuhan dan tahap perkembangan siswa. Konsep cerita sainsmatika berbasis mobile learning dengan konten kartun ilustrasi dan lagu anak sebagai penunjang dapat menjadi salah satu solusi literasi digital bagi siswa kelas IV sekolah dasar. Media literasi digital ini juga dapat menjadi salah satu upaya pemaksimalan penggunaan daya dukung sekolah pada pelaksanaan gerakan literasi dan peningkatan kemampuan siswa.

## **2. Pengembangan Produk Awal**

### **a. Perencanaan**

Perencanaan pengembangan media diawali dengan perumusan tujuan dari penelitian pengembangan, yaitu untuk menghasilkan produk media penunjang berupa cerita sainsmatika yang efektif meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa. Tahap perencanaan pengembangan produk meliputi 1) menganalisis tentang kebutuhan dan karakteristik media yang mendukung standar proses pembelajaran; 2) menganalisis materi sesuai pemetaan kompetensi dasar muatan IPA dan Matematika pada

kurikulum yang berlaku; 3) mengidentifikasi kemampuan memecahkan masalah pada siswa kelas IV sekolah dasar; 4) mengidentifikasi karakter tanggung jawab pada siswa kelas IV sekolah dasar; 5) mengidentifikasi karakteristik media untuk siswa sekolah dasar, 6) mengumpulkan sumber materi; 7) membuat rancangan produk; dan 8) merencanakan uji coba untuk produk.

Media literasi digital yang dikembangkan merupakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan konten pendukung kartun ilustrasi dan lagu anak. Pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menjadi salah satu bentuk media literasi digital dalam upaya pemaksimalan penggunaan daya dukung program sekolah pada pelaksanaan gerakan literasi. Media literasi digital berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* merupakan media yang dapat meningkatkan motivasi siswa dalam kegiatan literasi serta memenuhi kebutuhan siswa guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab untuk bekal di masa depan.

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* berperan sebagai media penunjang interaktif dan dapat digunakan secara mandiri. Penggunaan media ini tidak terbatas pada kegiatan disekolah saja, bahkan media ini menunjang untuk digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan konsep dari *mobile learning*. Rancangan media ini disesuaikan dengan karakter dan kebutuhan siswa kelas IV

sekolah dasar berpedoman pada kurikulum yang berlaku. Sebagai media penunjang, cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* memuat materi sainsmatika yang juga disampaikan guru pada pembelajaran konvensional, cerita bergambar sainsmatika dengan ilustrasi kartun 2D, lagu anak sebagai tema, musik pendukung, contoh penyelesaian masalah disertai penjelasan, contoh tindakan tanggung jawab dari tokoh-tokoh cerita, dan kuis untuk melatih pemahaman siswa.

Rancangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dibuat dalam bentuk cerita bergambar tentang petualangan fiksi realistik yang mengangkat masalah lingkungan hidup. Cerita ini difungsikan sebagai pengantar kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa sebelum mempelajari materi pada media. Sedangkan ilustrasi yang terdapat pada cerita merupakan kartun 2D untuk memperjelas pemaknaan cerita bagi siswa. Di setiap akhir dari bagian cerita terdapat sesi “tahukah kamu?” yang berisikan ringkasan materi pembelajaran di kelas. Sajian berupa lagu tema, cerita dongeng anak dan dukungan musik pengiring cerita dimaksudkan untuk membutan kegiatan literasi menjadi kegiatan belajar yang menyenangkan. Selain itu, lirik atau syair lagu anak pada rancangan digunakan untuk memberikan arahan atau saran dan juga motivasi untuk siswa dalam melakukan pembelajaran.

Hasil kajian terhadap materi pembelajaran matematika di buku kelas IV SD yang dibantu dengan guru kelas IV menunjukkan bahwa materi yang sesuai dengan tujuan pengembangan cerita sainsmatika

berbasis *mobile learning* ini adalah materi sainsmatika di tema 3 tentang pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya serta faktor persekutuan terbesar (FPB), dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK). Pertimbangan kesulitan siswa dalam menentukan solusi pemecahan masalah lingkungan dan soal cerita berkaitan dengan FPB atau KPK. Kedua materi ini menjadi materi yang cukup sulit bagi siswa sehingga perlu dikembangkan media penunjangnya.

#### **b. Pengembangan Produk**

Pengembangan produk diawali dengan pengembangan cerita sainsmatika sebagai konten inti dari produk yang dikembangkan. Judul dari cerita yang dikembangkan adalah “Pangeran Nara dan Penjelajah Waktu”. Cerita ini mengangkat masalah lingkungan hidup berkaitan dengan kerusakan lingkungan alam. Pengembangan cerita sainsmatika dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Mengumpulkan materi sainsmatika yang sesuai dengan cakupan kompetensi yang digunakan dalam kurikulum yang berlaku. Kompetensi dasar IPA dan Matematika yang dikembangkan mencakup ranah pengetahuan dan keterampilan dari Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 37 tahun 2018 tentang Perubahan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.

- 2) Membuat karangan cerita yang terdiri dari tema, alur, tokoh, watak, dan setting atau plot. Cerita yang dikembangkan termasuk jenis cerita fiksi realistik. Jenis cerita ini termasuk cerita khayalan atau fiksi namun kejadian-kejadian yang terjadi dalam cerita memungkinkan terjadi di kehidupan nyata. Cerita yang berjudul “Pangeran Nara dan Penjelajah Waktu” ini bertemakan petualangan dan persahabatan. Cerita mengisahkan tentang seorang anak yang berpetualang ke masa lalu untuk menemukan solusi dari masalah yang dihadapinya. Hingga akhirnya anak tersebut bertemu dengan seorang sahabat yang membantu mengatasi masalah tersebut dengan buku pengetahuan. Cerita dibuat dalam 5 bagian cerita yaitu “Bertemu Makhluk Asing”, “Keanekaragaman Hayati Negeri Khatulistiwa”, “Benih untuk Masa Depan”, “Pejuang Lingkungan”, dan “Kelestarian Lingkungan Alam Aldino”.
- 3) Rancangan cerita kemudian didiskusikan kepada ilustrator untuk membuat karakter sebagai pendukung gambar cerita. Karakter tokoh pada cerita ini antara lain adalah Pangeran Nara, Aldino, Raja Maheswara, Profesor Afro dan Almira. Selain itu juga terdapat beberapa karakter pendukung seperti pejuang lingkungan. Karakter tokoh disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas 4 sekolah dasar yaitu karakter kartun 2 dimensi dengan jenis *anime* agar lebih terlihat realistik.

- 4) Tata letak dan grafis tampilan aplikasi dibuat menggunakan program *Corel Draw 2018*. Konsep grafis tampilan dibuat dengan memberikan *layout* kerajaan masa lampau dengan alam lestari dan masa depan dengan alam tercemar. Pembuatan *layout* menggunakan dilakukan dengan memperhatikan kombinasi warna dan ukuran yang tepat agar tampak menarik serta natural bagi siswa.
- 5) Huruf yang digunakan seluruhnya termasuk huruf *sans serif* dengan beberapa varian. Judul over dan judul disetiap bagian cerita menggunakan varian font jenis *JMH PR*, beberapa tulisan penjelas menggunakan font *Kidspace* dan *Xarrovv*, keseluruhan cerita menggunakan jenis font huruf *BPreplay* yang memiliki bentuk huruf sesuai dengan huruf yang dipelajari siswa di sekolah. jenis font yang beragam dimaksudkan untuk membuat siswa nyaman dalam membaca. Mayoritas ukuran font disesuaikan dengan kualitas dan ukuran layar *mobile phone* yaitu 28 pt.
- 6) Membuat konten pendukung berupa lagu tema. Lagu tema dibuat dengan bantuan profesional dalam perekaman dan komposisi instrument. Lagu tema yang dibuat sesuai dengan dongeng anak dengan judul “Ayo berpetualang”. Lagu tema tersebut memiliki birama 4/4, nada dasar lagi do = C dan ambitus sesuai dengan karakteristik anak yaitu satu oktaf. Lirik

lagu mengajak siswa untuk berpetualang bersama tokoh dalam cerita dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah serta karakter tanggung jawab yang dimiliki. Untuk konten audio pendukung lainnya seperti musik pengiring dan suara tombol diperoleh dengan izin atau lisensi.

- 7) Membuat konten pendukung berupa kuis/ soal latihan. Pembelajaran melalui kegiatan literasi pada aplikasi cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dilakukan evaluasi di bagian pemecahan masalah pada akhir sesi “tahukah kamu” dan sesi kuis/soal latihan dalam aplikasi. Selain itu, dibuat juga kuis sejumlah 10 soal latihan pada sesi kuis dalam bentuk pilihan ganda.
- 8) Membuat ringkasan materi untuk menambah wawasan siswa. Pada setiap bagian cerita terdapat sesi “tahukah kamu?” yang berisikan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa dalam meningkatkan kompetensinya
- 9) Setelah seluruh konten media terselesaikan kemudian dibuat aplikasi. Pengembangan aplikasi media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *software adobe animate cc 2018* dengan bantuan profesional.
- 10) Setelah seluruh konten selesai digabungkan dalam bentuk aplikasi, media kemudian diubah dalam bentuk “.apk” yang

hanya dapat digunakan pada *mobile phone android*. Media kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan terdiri atas beberapa bagian. Bagian-bagian tersebut menjadi unsur penunjang media. Berikut ini bagian-bagian dari produk yang dikembangkan.

- 1) Tampilan awal, sebagai pembuka aplikasi berisi judul aplikasi, dan kolom isian identitas pengguna serta tombol akses memasuki aplikasi.
- 2) Menu utama, menyajikan berbagai pilihan menu untuk memasuki fitur-fitur aplikasi. Pilihan menu berupa beberapa tombol akses, yaitu: informasi aplikasi, cakupan pembelajaran, cerita sainsmatika, kuis, serta tombol keluar.
- 3) Cerita sainsmatika, berisi sajian dongeng anak yang berjudul “Pangeran Nara dan Penjelajah Waktu”. Sesi dongeng anak diawali dengan tampilan cover cerita kemudian dilanjutkan pengenalan tokoh cerita sebelum memasuki bagian cerita. Setelah itu, masuk pada bagian daftar isi cerita yang terdiri dari 5 bagian atau *chapter* yang dapat di akses melalui 5 link tombol.
- 4) Materi pokok pembelajaran, disajikan terintegratif pada cerita sainsmatika. Ringkasan materi pembelajaran untuk membantu pengguna memecahkan masalah dalam cerita terdapat pada bagian “tahukah kamu?”. Materi disertai dengan contoh

pemecahan masalah serta penjelasan yang disajikan secara menarik dan interaktif.

- 5) Kuis/ soal latihan, memuat 10 soal latihan bermuatan sainsmatika yang disajikan dalam bentuk pilihan ganda yang memudahkan pengguna memilih alternatif penyelesaian masalah sesuai materi yang telah dipelajari

Berdasarkan pemaparan pengembangan media cerita sainmatika berbasis *mobile learning* tersebut, media ini merupakan media penunjang pembelajaran yang dapat digunakan pada kegiatan literasi siswa kapanpun dan dimanapun. Proses selanjutnya yaitu validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakannya. Setelah mendapatkan hasil validasi ahli, maka dilakukan proses uji lapangan awal, utama dan operasional.

## **B. Hasil Uji Kelayakan Produk**

### **1. Validasi Instrumen Penelitian**

Validasi Instrumen oleh ahli instrumen dilakukan untuk mengetahui efektifitas instrumen sebagai alat ukur dalam penelitian. Ahli validator instrument adalah Dr. Amir Syamsudin, M. Ag. Instrumen penelitian yang divalidasi meliputi instrumen ahli materi, ahli media, angket respon guru, angket respon siswa, soal tes kemampuan memecahkan masalah dan observasi karakter tanggung jawab. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli instrumen, diperoleh saran perbaikan sebagai berikut:

- a. Perlu diperbaiki kalimat indikator pengukuran sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan mudah dipahami
- b. Urutkan indikator dari umum ke khusus sesuai dengan urutan analisis yang dilakukan validator
- c. Perbaiki indikator pada instrumen observasi karakter tanggung jawab menjadi indikator yang dapat diketahui dari kegiatan siswa di sekolah.
- d. Efektifkan jumlah indikator pada setiap aspek penilaian.

## **2. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi IPA**

Validasi oleh ahli materi IPA bertujuan untuk mengetahui kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dari aspek materi muatan IPA sebagai media yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Penilaian ahli materi menggunakan angket penilaian ahli materi dengan skala 1-4.

Aspek yang dinilai oleh ahli materi IPA meliputi tujuan pembelajaran dan kualitas konten media serta kualitas instruksional media. Aspek tersebut berkembang menjadi beberapa indikator sesuai kajian teori, yaitu: ketersediaan tujuan pembelajaran, penyajian materi pembelajaran, kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar, memotivasi peserta didik, mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika, penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah, dan penggunaan media dalam peningkatan

karakter tanggung jawab. Indikator-indikator tersebut kemudian dirumuskan kedalam 15 butir pernyataan.

Hasil penilaian yang telah divalidasi oleh ahli materi IPA kemudian dihitung jumlah skor tiap aspek dan skor total keseluruhan. Selanjutnya, skor tersebut dikonversi berdasarkan empat kriteria kelayakan yang telah dibuat sebelumnya. Kriteria kelayakan untuk pengembangan ceriat sainsmatika berbasis *mobile learning* terdiri dari 'kriteria “tidak layak”, “kurang layak”, “layak”, dan “sangat layak”. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya bila hasil penilaian seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”. Jika hasil penilaian dari ahli materi IPA belum memenuhi kriteria tersebut, maka produk dinyatakan belum layak untuk digunakan pada tahap penelitian selanjutnya.

Ahli validator materi IPA yang memberika penilaian pada media ini adalah Dr. Pratiwi Pujiastuti, M.Pd. Penilaian juga disertai dengan pemberian saran/ komentar secara tertulis untuk perbaikan media pada lembar penilaian. Secara rinci penilaian ahli materi IPA terdapat pada Lampiran 2a. Berikut ini ringkasan hasil penilaian yang diperoleh dari ahli materi IPA.

Tabel 16. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi IPA

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Tujuan pembelajaran dan kualitas konten media	23	A	Sangat layak
2.	Kualitas Instruksional Media	28	A	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>51</b>	<b>A</b>	<b>Sangat layak</b>

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* oleh ahli materi IPA mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 51 dengan predikat A dan masuk pada kriteria "Sangat layak". Aspek tujuan pembelajaran dan kualitas konten media mendapatkan skor 23 dengan predikat A dan kriteria "Sangat layak" dan kualitas instruksional media mendapatkan skor 23 dengan predikat A dan kriteria "Sangat layak". Ahli materi IPA juga memberikan saran perbaikan untuk proses revisi sebelum digunakan pada tahap penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi IPA, diperoleh saran perbaikan sebagai berikut:

- a. Uraian cerita disesuaikan dengan materi (tingkat rasionalitasnya)
- b. Ringkasan materi bagian bunga dilengkapi
- c. Tata tulis diperbaiki sesuai kaidah penulisan yang benar

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi IPA tersebut, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan untuk diujicobakan sebagai media yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dari segi materi muatan IPA

### **3. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi Matematika**

Validasi oleh ahli materi Matematika bertujuan untuk mengetahui kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dari aspek materi muatan Matematika sebagai media yang dapat meningkatkan

kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Penilaian ahli materi menggunakan angket penilaian ahli materi dengan skala 1-4.

Aspek yang dinilai oleh ahli materi matematika meliputi tujuan pembelajaran dan kualitas konten media serta kualitas instruksional media. Aspek tersebut berkembang menjadi beberapa indikator sesuai kajian teori, yaitu: ketersediaan tujuan pembelajaran, penyajian materi pembelajaran, kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar, memotivasi peserta didik, mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika, penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah, dan penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab. Indikator-indikator tersebut kemudian dirumuskan kedalam 15 butir pernyataan.

Hasil penilaian yang telah divalidasi oleh ahli materi Matematika kemudian dihitung jumlah skor tiap aspek dan skor total keseluruhan. Selanjutnya, skor tersebut dikonversi berdasarkan empat kriteria kelayakan yang telah dibuat sebelumnya. Kriteria kelayakan untuk pengembangan ceriat sainsmatika berbasis *mobile learning* terdiri dari 'kriteria “tidak layak”, “kurang layak”, “layak”, dan “sangat layak”. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya bila hasil penilaian seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”. Jika hasil penilaian dari ahli materi

Matematika belum memenuhi kriteria tersebut, maka produk dinyatakan belum layak untuk digunakan pada tahap penelitian selanjutnya.

Ahli validator materi Matematika yang memberikan penilaian pada media ini adalah Dr. Jailani, M.Pd.. Penilaian juga disertai dengan pemberian saran/ komentar secara tertulis untuk perbaikan media pada lembar penilaian. Secara rinci penilaian ahli materi Matematika terdapat pada Lampiran 2b. Berikut ini rekap hasil penilaian yang diperoleh dari ahli materi Matematika.

Tabel 17. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi Matematika

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Tujuan pembelajaran dan kualitas konten media	20	B	Layak
2.	Kualitas Instruksional Media	27	A	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>47</b>	B	Layak

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* oleh ahli materi Matematika mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 47 dengan predikat B dan masuk pada kriteria "Layak". Aspek tujuan pembelajaran dan kualitas konten media mendapatkan skor 20 dengan predikat B dan kriteria "Layak" dan kualitas instruksional media mendapatkan skor 27 dengan predikat A dan kriteria "Sangat layak". Ahli materi Matematika juga memberikan saran perbaikan untuk proses revisi sebelum digunakan pada tahap penelitan selanjutnya. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi Matematika, diperoleh saran perbaikan sebagai berikut:

- a. Kata kerja pada indikator perlu dibuat lebih operasional

- b. Tingkat keinteraktifannya perlu ditambahkan dan memperjelas tampilan

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi Matematika tersebut, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan untuk diujicobakan sebagai media yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dari segi materi muatan Matematika.

#### **4. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media**

Validasi oleh ahli media dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dari segi media dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Penilaian ahli media menggunakan angket penilaian ahli media dengan skala 1-4.

Aspek yang dinilai oleh ahli media meliputi efektifitas *mobile learning* dan teknis pengembangan media. Aspek tersebut berkembang menjadi beberapa indikator sesuai kajian teori, yaitu: kesesuaian layar tampilan, penggunaan ikon dan panduan, umpan balik langsung, manipulasi langsung, metafora *interface* bagi pengguna, ketersediaan fitur beserta fungsinya, segmentasi, kesederhanaan kemasan aplikasi, dan kesesuaian usia serta pengalaman pengguna. Indikator-indikator tersebut kemudian dirumuskan kedalam 20 butir pernyataan.

Hasil penilaian yang telah divalidasi oleh ahli media kemudian dihitung jumlah skor tiap aspek dan skor total keseluruhan. Selanjutnya,

skor tersebut dikonversi berdasarkan empat kriteria kelayakan yang telah dibuat sebelumnya. Kriteria kelayakan untuk pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* terdiri dari 'kriteria “tidak layak”, “kurang layak”, “layak”, dan “sangat layak”. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya bila hasil penilaian seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”. Jika hasil penilaian dari ahli media belum memenuhi kriteria tersebut, maka produk dinyatakan belum layak untuk digunakan pada tahap penelitian selanjutnya.

Ahli validator media yang memberikan penilaian pada media ini adalah Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd.. Penilaian juga disertai dengan pemberian saran/ komentar secara tertulis untuk perbaikan media pada lembar penilaian. Secara rinci penilaian ahli media terdapat pada Lampiran 2c. Berikut ini rekap hasil penilaian yang diperoleh dari ahli media.

Tabel 18. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Efektifitas <i>mobile learning</i>	44	B	Layak
2.	Teknis pengembangan media	18	A	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>62</b>	A	Sangat layak

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* oleh ahli media mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 62 dengan predikat A dan masuk pada kriteria ”Sangat layak”. Aspek efektifitas *mobile learning* mendapatkan

skor 44 dengan predikat B dan kriteria "Layak" dan teknis pengembangan media mendapatkan skor 18 dengan predikat A dan kriteria "Sangat layak". Ahli media juga memberikan saran perbaikan untuk proses revisi sebelum digunakan pada tahap penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, diperoleh saran perbaikan sebagai berikut:

- a. Audio *background* menumpuk sehingga suara tidak jelas
- b. Perlu ditambahkan petunjuk penggunaan yang bersifat teknis
- c. Tambahkan profil pengembang dan dosen pembimbing
- d. Perlu ditambahkan unsur video atau animasi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media tersebut, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan untuk diujicobakan sebagai media yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dari segi kualitas media.

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

Hasil uji coba produk merupakan hasil uji coba dari penerapan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sebagai media pendukung pada kegiatan literasi berdasarkan respon guru dan respon siswa yang dilakukan di lapangan. Uji coba penerapan media juga dilakukan untuk mengetahui kemampuan media dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Berikut ini hasil uji coba yang diperoleh di lapangan selama penelitian.

## **1. Hasil Uji Coba Lapangan Awal**

Tujuan uji coba lapangan awal adalah untuk mengetahui respon atau tanggapan guru dan siswa terhadap media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang telah direvisi dan divalidasi oleh ahli materi, dan media. Data yang diperoleh sebagai hasil uji coba lapangan awal berupa hasil pengisian skala respon guru dan siswa.

Uji coba lapangan awal melibatkan guru dan siswa SD N Bangunrejo 1. Uji coba awal dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kelebihan serta kekurangan produk yang dikembangkan yaitu cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Data berupa skor skala dan saran digunakan sebagai perbaikan pada tahapan penelitian selanjutnya. Subjek uji coba awal terdiri dari 20 siswa dan seorang guru kelas IV. Pada tahap ini, kegiatan penelitian diawali dengan proses uji coba produk yang dikembangkan pada kegiatan literasi di sekolah.

### **a. Data Respon Guru**

Data respon guru digunakan untuk mengetahui kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab dari pandangan guru kelas IV sebagai praktisi penyelenggaraan pendidikan. Pengukuran respon guru menggunakan skala penilaian respon 1-4 dengan 25 butir pernyataan. Pengukuran respon guru didasarkan pada dua aspek yaitu kualitas media dan efektifitas konten media. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilanjutkan pada

tahapan selanjutnya bila hasil pengukuran respon guru untuk seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”. Secara rinci hasil skala respon guru terdapat pada Lampiran 3d. Berikut ini rekap hasil skala respon guru yang diperoleh.

Tabel 19. Hasil Respon Guru pada Uji Coba Lapangan Awal

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Kualitas media	59	A	Sangat layak
2.	Efektifitas konten media	22	B	Layak
<b>Jumlah</b>		<b>81</b>	B	Layak

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian menggunakan skala respon guru untuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* oleh guru mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 81 dengan predikat B dan masuk pada kriteria ”Layak”. Aspek kualitas media mendapatkan skor 59 dengan predikat A dan kriteria ”Sangat layak” dan efektifitas konten media mendapatkan skor 22 dengan predikat B dan kriteria ”Layak”.

Guru juga memberikan respon berupa komentar dan saran perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Guru memberikan respon bahwa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini bagus karena dapat digunakan kapan saja dan dimana saja pada kegiatan literasi siswa baik di rumah maupun di sekolah. Media ini juga membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan yang dimiliki melalui rangkaian cerita yang bagus, percontohan dari tokoh-tokoh dalam cerita dan hal pendukung lain seperti kuis serta lagu anak di dalamnya. Saran yang diberikan lebih pada efektifitas penggunaan

media yang sebaiknya tidak hanya pada kegiatan literasi di sekolah tetapi juga di rumah dengan pantauan orang tua. Hal itu dikarenakan media ini merupakan media yang tidak bisa langsung didapatkan manfaatnya bila hanya sekali digunakan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari respon guru pada uji coba lapangan awal, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media penunjang pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dan dapat diujicobakan pada tahap uji coba lapangan utama. Tindak lanjut dari respon guru pada uji coba lapangan awal ini adalah melakukan revisi sesuai masukan dari guru, yaitu terkait pengkondisian waktu dan alat penunjang kegiatan literasi menggunakan media pada uji coba selanjutnya.

#### **b. Data Respon Siswa**

Data respon siswa digunakan untuk mengetahui kelayakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab dari pandangan siswa kelas IV sebagai pengguna media. Berbeda dengan respon guru, pengukuran respon siswa menggunakan instrumen penilaian dengan jawaban “ya” atau “tidak” dengan skor “1” dan “0” untuk memudahkan pengisian.

Pengukuran respon siswa didasarkan pada dua aspek yaitu kualitas media dan efektifitas konten media dengan jumlah pernyataan sebanyak 20 butir. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi karakteristik pengguna dan dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya bila hasil respon siswa untuk seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”. Secara rinci hasil skala respon siswa terdapat pada Lampiran 3e. Berikut ini rekap hasil skala respon siswa yang diperoleh.

Tabel 20. Hasil Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan Awal

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Kualitas media	6,05	A	Sangat layak
2.	Efektifitas konten media	9,30	A	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>15,35</b>	A	Sangat layak

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian menggunakan skala respon siswa untuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 15,35 dengan predikat A dan masuk pada kriteria ”Sangat layak”. Aspek kualitas media mendapatkan skor 6,05 dengan predikat A dan kriteria ”Sangat layak” dan efektifitas konten media mendapatkan skor 9,30 dengan predikat A dan kriteria ”Sangat layak”. Beberapa siswa juga memberikan respon berupa komentar dan saran perbaikan terhadap media yang dikembangkan, antara lain: 1) perlu memperbanyak uraian cerita; 2) variasi musik pengiring ditambahkan; dan 3) diperbanyak soal latihan atau kuis.

Berdasarkan data yang diperoleh dari respon siswa pada uji coba lapangan awal, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media penunjang pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dan dapat diujicobakan pada tahap uji coba lapangan utama. Tindak lanjut dari respon siswa pada uji coba awal ini adalah melakukan revisi sesuai masukan dari siswa, yaitu memperbaiki uraian cerita, menata kembali sesi musik pada uraian cerita, dan menambahkan soal pada kuis.

## **2. Hasil Uji Coba Lapangan Utama**

Uji coba lapangan utama dilakukan setelah melakukan revisi terhadap media yang dikembangkan sesuai dengan komentar dan saran yang diperoleh dari guru dan siswa pada uji coba lapangan awal. Uji coba lapangan utama ini bertujuan untuk mengetahui raspon atau tanggapan guru dan siswa terhadap kelebihan dan kekurangan media penunjang cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* setelah dilakukan revisi. Uji coba lapangan utama ini dilakukan dilakukan pada siswa 44 dan 1 guru kelas IV SD N Tegalpanggung. Jumlah tersebut merupakan gabungan dari 2 kelas paralel yang ada di SD N Tegalpanggung, yaitu 20 siswa dari kelas A dan 24 siswa dari kelas B.

Responden pada uji coba lapangan utama melakukan uji coba produk dengan menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada saat kegiatan literasi. Kemudian guru dan siswa mengisi skala respon

setelah menggunakan media. Data berupa skor skala dan saran yang dianalisis serta digunakan sebagai perbaikan pada tahapan penelitian selanjutnya. Uji coba produk yang dikembangkan dilakukan pada kegiatan literasi di sekolah.

#### a. Data Respon Guru

Skala respon guru pada tahap uji coba lapangan utama ini sama dengan instrumen respon guru yang digunakan pada tahap uji coba lapangan awal. Pengukuran respon guru menggunakan skala penilaian respon 1-4 dengan 25 butir pernyataan. Pengukuran respon guru didasarkan pada dua aspek yaitu kualitas media dan efektifitas konten media. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya bila hasil pengukuran respon guru untuk seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”. Secara rinci hasil skala respon guru terdapat pada Lampiran 3f. Berikut ini rekap hasil skala respon guru yang diperoleh.

Tabel 21. Hasil Respon Guru pada Uji Coba Lapangan Utama

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Kualitas media	64	A	Sangat layak
2.	Efektifitas konten media	25	A	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>89</b>	A	Sangat layak

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian menggunakan skala respon guru untuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* oleh guru mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 89 dengan predikat A dan masuk pada kriteria “Sangat layak”. Aspek kualitas media mendapatkan skor 64 dengan predikat A dan

kriteria “Sangat kayak” dan efektifitas konten media mendapatkan skor 25 dengan predikat A dan kriteria “Sangat kayak”. Hasil respon guru tahap ini juga menunjukkan peningkatan dari respon guru pada tahapan sebelumnya di uji coba lapangan awal. Berikut ini diagram yang menunjukkan peningkatan hasil respon guru pada uji coba lapangan awal dan uji coa lapangan utama.

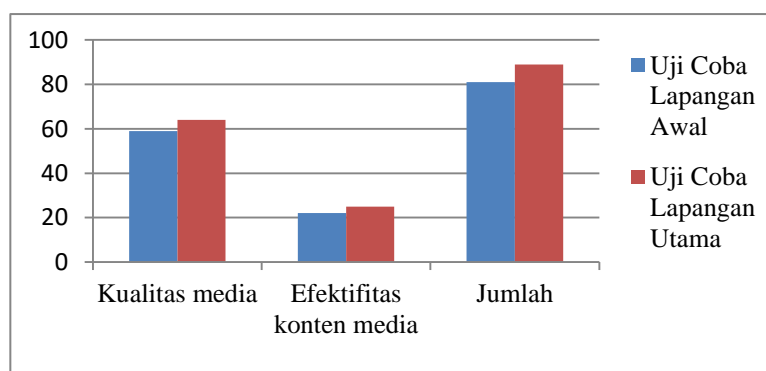


Diagram 1. Perbandingan Hasil Respon Guru

Diagram tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil respon guru terhadap media yang telah direvisi. Peningkatan skor pada aspek kualitas media sebesar 5 skor dan aspek efektifitas konten media sebesar 3 skor. Secara keseluruhan aspek, peningkatan yang diperoleh sebesar 8 skor.

Guru juga memberikan respon berupa komentar dan saran perbaikan terhadap media yang dikembangkan. Guru memberikan respon bahwa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini bisa menjadi medi penunjang kegiatan belajar siswa diluar pembelajaran biasa di sekolah. Media ini juga sangat menarik dengan berbagai macam isi yang dapat membuat anak lebih termotivasi untuk membaca.

Saran yang diberikan lebih pada lebih pada perbaikan tata letak tampilan dan penggunaan symbol yang familiar dan mudah dipahami siswa.

Berdasarkan data yang diperoleh dari respon guru pada uji coba lapangan awal, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media penunjang pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dan dapat diujicobakan pada tahap uji coba lapangan operasional. Tindak lanjut dari respon guru pada uji coba lapangan utama ini adalah memperbaiki tampilan media agar lebih menarik dan lebih mudah dipahami siswa.

#### **b. Data Respon Siswa**

Skala respon siswa pada tahap uji coba lapangan utama ini sama dengan instrumen respon siswa yang digunakan pada tahap uji coba lapangan awal. Pengukuran respon siswa menggunakan instrumen penilaian dengan jawaban “ya” atau “tidak” dengan skor “1” dan “0” untuk memudahkan pengisian. Pengukuran respon siswa didasarkan pada dua aspek yaitu kualitas media dan efektifitas konten media dengan jumlah pernyataan sebanyak 20 butir. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi karakteristik pengguna dan dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya bila hasil respon siswa untuk seluruh aspek memperoleh nilai minimal B atau kriteria” layak”.

Secara rinci hasil skala respon siswa terdapat pada Lampiran 3g.

Berikut ini rekap hasil skala respon siswa yang diperoleh.

Tabel 22. Hasil Respon Siswa pada Uji Coba Lapangan Utama

No.	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1.	Kualitas media	7,41	A	Sangat layak
2.	Efektifitas konten media	10,34	A	Sangat layak
<b>Jumlah</b>		<b>17,75</b>	A	Sangat layak

Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil penilaian menggunakan skala respon siswa untuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mendapatkan total skor untuk semua aspek sebesar 17,75 dengan predikat A dan masuk pada kriteria "Sangat layak". Aspek kualitas media mendapatkan skor 7,41 dengan predikat A dan kriteria "Sangat layak" dan efektifitas konten media mendapatkan skor 10,34 dengan predikat A dan kriteria "Sangat layak". Hasil respon siswa tahap ini juga menunjukkan peningkatan dari respon siswa pada tahapan sebelumnya di uji coba lapangan awal. Berikut ini diagram yang menunjukkan peningkatan hasil respon siswa pada uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama.

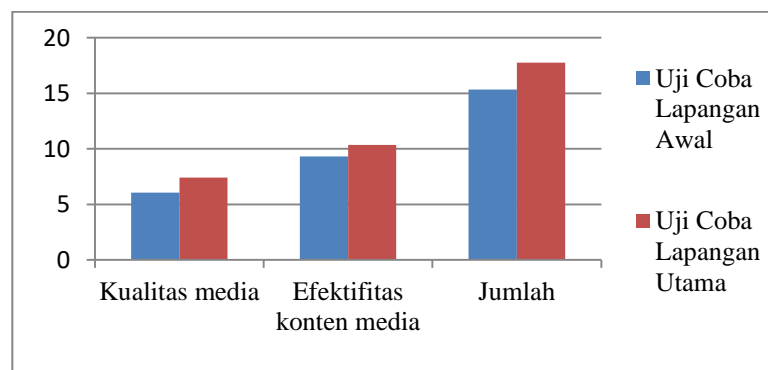


Diagram 2. Perbandingan Hasil Respon Siswa

Diagram tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil respon siswa terhadap media yang telah direvisi. Peningkatan skor pada aspek kualitas media sebesar 1,36 skor dan aspek efektifitas konten media sebesar 1,04 skor. Secara keseluruhan aspek, peningkatan yang diperoleh sebesar 2,40 skor.

Beberapa siswa juga memberikan respon berupa komentar dan saran perbaikan terhadap media yang dikembangkan, antara lain: 1) aplikasi yang dikembangkan menyenangkan; 2) cerita atau bacaannya menyenangkan; 3) tokoh-tokohnya hebat; 4) sering terjadi *error* saat penggunaan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari respon siswa pada uji coba lapangan awal, media berupa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media penunjang pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD dan dapat diujicobakan pada tahap uji coba lapangan utama. Tindak lanjut dari respon siswa pada uji coba awal ini adalah melakukan revisi sesuai masukan dari siswa, yaitu memperbaiki sistem program aplikasi agar tidak eror dan mudah saat digunakan.

### **3. Hasil Uji Coba Lapangan Operasional**

Uji coba lapangan operasional dilakukan setelah melakukan revisi terhadap media yang dikembangkan sesuai dengan komentar dan saran yang diperoleh dari guru dan siswa pada uji coba lapangan utama. Uji

coba ini merupakan tahapan akhir dalam pengujian produk yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar. Data uji coba lapangan operasional diperoleh dari hasil tes kemampuan memecahkan masalah dan observasi karakter tanggung jawab. Penelitian dilakukan selama 2 minggu pada jam kegiatan literasi dengan bantuan guru kelas.

Tahapan ini menggunakan tiga kelas dari dua sekolah yang berbeda, yaitu SD N Lempuyangan 1 dan SD N Tegarejo 3. Siswa kelas IV A SD N Lempuyangan 1 dengan jumlah siswa 30 anak dan Kelas IV SD N Tegarejo 3 dengan jumlah siswa 23 anak digunakan sebagai kelas eksperimen. Sedangkan, kelas IV B SD N Lempuyangan 1 dengan jumlah siswa 26 anak digunakan sebagai kelas kontrol. Subjek pada uji coba lapangan operasional seluruhnya berjumlah 79 siswa. Kegiatan literasi pada kelas kontrol dilakukan seperti biasa menggunakan buku-buku dan media yang sudah tersedia di perpustakaan ataupun pojok baca. Sedangkan, kegiatan literasi pada kelas eksperimen dilaksanakan menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Pada kelas eksperimen kegiatan literasi tidak hanya dilakukan setiap satu jam sebelum pembelajaran dimulai, tapi juga setiap siswa memiliki waktu luang baik di rumah maupun di sekolah menggunakan media yang dikembangkan.

#### **a. Data Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah**

Penggunaan tes kemampuan memecahkan masalah diperlukan untuk mengetahui keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki siswa. Tes kemampuan memecahkan masalah dilakukan sebanyak dua kali berupa *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas. Sebelum dan sesudah kegiatan literasi tanpa media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kelas kontrol, serta sebelum dan sesudah kegiatan literasi dengan media cerita sainsmatika berbasis *mobile* pada kelas eksperimen.

Data *pretest* dan *posttest* diperoleh dari hasil pengerjaan siswa pada instrumen tes kemampuan memecahkan masalah. Tes tersebut mengarahkan siswa untuk menjawab persoalan atau masalah secara terstruktur sesuai tahapan kemampuan memecahkan masalah, yaitu analisis masalah, pengembangan strategi, mengaitkan strategi dengan teori, dan evaluasi/ kesimpulan terkait solusi. Butir soal berbentuk uraian terbatas atau *restricted response items* yang mengukur kemampuan memecahkan masalah pada bidang IPA dan matematika.

Data yang diperoleh berupa nilai setiap siswa yang mengerjakan pada masing-masing kelas. Nilai-nilai tersebut kemudian dicari nilai *standart gain* yang dimiliki. Data yang digunakan adalah nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dari semua siswa di setiap kelas. Dari perolehan rata-rata nilai tersebut dibuat pengkriteriaan menurut pedoman konversi

nilai *standart gain*. Secara rinci hasil hasil perhitungan nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan memecahkan masalah terdapat pada Lampiran 3h, Lampiran 3i, dan Lampiran 3j. Berikut ini rekap hasil perhitungan nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan memecahkan masalah dari ketiga kelas pada tahap uji coba lapangan operasional.

Tabel 23. Rekap Data *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Memecahkan Masalah

No.	Kelas	Nilai Rata-rata		Gain	Kriteria
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1.	Kontrol	45,73	59,73	0.25	Rendah
2.	Eksperimen 1	56,50	74,83	0.40	Sedang
3.	Eksperimen 2	69,91	81,57	0.39	Sedang

Tabel tersebut menunjukkan peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* pada semua kelas. Hasil tes kemampuan memecahkan masalah pada siswa kelompok kontrol tanpa menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dengan *posttest* sebesar 14,00. Nilai rata-rata *pretest* kelompok kontrol adalah 45,73 dan nilai rata-rata *posttest* mencapai 59,73. Hasil *pretest* dan *posttest* tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dengan gain sebesar 0,25 dalam kategori rendah.

Kedua kelompok kelas eksperimen menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kegiatan literasi siswa. Kelompok eksperimen 1 mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dengan *posttest* sebesar 18,33. Nilai rata-rata *pretest* kelompok eksperimen 1 adalah 56,50 dan rata-rata *posttest* mencapai 74,83. Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen 1 menunjukkan

peningkatan kemampuan memecahkan masalah dengan gain yang diperoleh sebesar 0,40 dalam kategori sedang. Dengan demikian nilai gain pada kelas eksperimen 1 lebih besar daripada kelas kontrol

Kelompok eksperimen 2 mengalami peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dengan *posttest* sebesar 11,66. Nilai rata-rata *pretest* kelompok eksperimen 2 adalah 69,91 dan rata-rata *posttest* mencapai 81,57. Hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen 2 menunjukkan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dengan gain yang diperoleh sebesar 0,39 dalam kategori sedang. Dengan demikian nilai gain pada kelas eksperimen 2 lebih besar daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penilaian *pretest* dengan *posttest* kemampuan memecahkan masalah pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, diketahui bahwa semua kelas mengalami peningkatan kemampuan. Namun terdapat perbedaan peningkatan kemampuan dilihat dari besar nilai rata-rata di setiap kelas. Berikut ini diagram perbandingan peningkatan nilai kemampuan memecahkan masalah pada kelas kontrol, eksperimen 1 dan eksperimen 2.

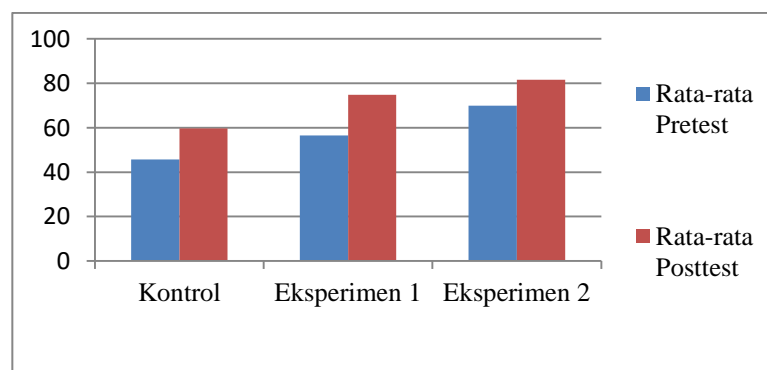


Diagram 3. Perbandingan Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah

Diagram tersebut menjelaskan bahwa nilai yang diperoleh dari kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2. Dilihat dari peningkatan kemampuan yang diperoleh, kelas eksperimen 1 mengalami peningkatan paling tinggi sebesar 18,33 dengan nilai gain 0,40 dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan yang diperoleh kelas eksperimen 2 sebesar 11,66 lebih rendah dibandingkan kelas kontrol sebesar 14,00. Namun, nilai gain kelas eksperimen 2 sebesar 0,39 dalam kategori sedang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,25 dalam kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dianggap **efektif** meningkatkan kemampuan memecahkan masalah karena kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 memenuhi kriteria nilai gain standar minimal “Sedang” atau berada diantara 0,30 dan 0,70.

#### **b. Data Hasil Observasi Karakter Tanggung Jawab**

Keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam meningkatkan karakter tanggung jawab siswa diukur menggunakan instrumen observasi karakter tanggung jawab. Observasi dilakukan dengan bantuan observer, dalam penelitian ini observer adalah guru kelas yang lebih mengetahui karakteristik setiap siswanya sebelum dilakukannya penelitian. Observasi karakter tanggung jawab dilakukan sebanyak dua kali yaitu observasi awal dan observasi akhir pada masing-masing kelas. Sebelum dan sesudah kegiatan literasi tanpa

media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kelas kontrol, serta sebelum dan sesudah kegiatan literasi dengan media cerita sainsmatika berbasis *mobile* pada kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2.

Data observasi diperoleh dari hasil pengamatan guru kelas menggunakan instrumen observasi karakter tanggung jawab. Instrumen observasi ini menilai karakter berdasarkan sikap dan perilaku yang menjadi kebiasaan awal siswa sebelum diterapkan media serta kebiasaan akhir siswa sebelum diterapkan media dalam beberapa hari. Pengamatan karakter tanggung jawab didasarkan pada beberapa indikator, yaitu memahami kebutuhan diri, memenuhi kewajiban diri dan berkontribusi pada lingkungan baik sosial maupun alam.

Data yang diperoleh berupa nilai karakter tanggung jawab dari setiap siswa pada masing-masing kelas. Nilai-nilai tersebut kemudian dicari nilai *standart gain* yang dimiliki. Data yang digunakan adalah nilai rata-rata observasi awal dan observasi akhir dari semua siswa di setiap kelas. Dari perolehan rata-rata nilai tersebut dilakukan pengkriteriaan menurut pedoman konversi nilai *standart gain*. Secara rinci hasil perhitungan nilai observasi awal dan observasi akhir karakter tanggung jawab terdapat pada Lampiran 3k, Lampiran 3l dan Lampiran 3m. Berikut ini rekap hasil perhitungan nilai observasi awal dan observasi akhir karakter tanggung jawab dari ketiga kelas pada tahap uji coba lapangan operasional.

Tabel 24. Rekap Data Observasi Awal dan Observasi Akhir Karakter Tanggung Jawab

No.	Kelas	Nilai Rata-rata Observasi		Gain	Kriteria
		Awal	Akhir		
1.	Kontrol	67,16	73,13	0.18	Rendah
2.	Eksperimen 1	69,83	83,83	0.46	Sedang
3.	Eksperimen 2	73,37	84,18	0.48	Sedang

Tabel tersebut menunjukkan peningkatan nilai rata-rata observasi awal dan observasi akhir pada semua kelas. Hasil observasi karakter tanggung jawab pada siswa kelompok kontrol tanpa menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mengalami peningkatan nilai rata-rata antara observasi awal dengan observasi akhir sebesar 5,97. Nilai rata-rata observasi awal kelompok kontrol adalah 67,16 dan nilai rata-rata observasi akhir mencapai 73,13. Hasil observasi awal dan observasi akhir tersebut menunjukkan peningkatan karakter tanggung jawab dengan gain yang diperoleh sebesar 0,18 dalam kategori rendah.

Kedua kelompok kelas eksperimen menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kegiatan literasi siswa. Kelompok eksperimen 1 mengalami peningkatan nilai rata-rata antara observasi awal dengan observasi akhir sebesar 14,00. Nilai rata-rata observasi awal kelompok eksperimen 1 adalah 69,83 dan rata-rata observasi akhir mencapai 83,83. Hasil observasi awal dan observasi akhir kelas eksperimen 1 menunjukkan peningkatan karakter tanggung jawab dengan gain yang diperoleh sebesar 0,46 dalam kategori sedang.

Dengan demikian nilai gain pada kelas eksperimen 1 lebih besar daripada kelas kontrol

Kelompok eksperimen 2 mengalami peningkatan nilai rata-rata antara observasi awal dengan observasi akhir sebesar 10,81. Nilai rata-rata observasi awal kelompok eksperimen 2 adalah 73,37 dan rata-rata observasi akhir mencapai 84,18. Hasil observasi awal dan observasi akhir kelas eksperimen 2 menunjukkan peningkatan karakter tanggung jawab dengan gain yang diperoleh sebesar 0,48 dalam kategori sedang. Dengan demikian nilai gain pada kelas eksperimen 2 lebih besar daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penilaian observasi awal dengan observasi akhir karakter tanggung jawab pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, diketahui bahwa semua kelas mengalami peningkatan. Namun terdapat perbedaan peningkatan kemampuan dilihat dari besar nilai rata-rata di setiap kelas. Berikut ini diagram perbandingan peningkatan nilai karakter tanggung jawab pada kelas kontrol, eksperimen 1 dan eksperimen 2.

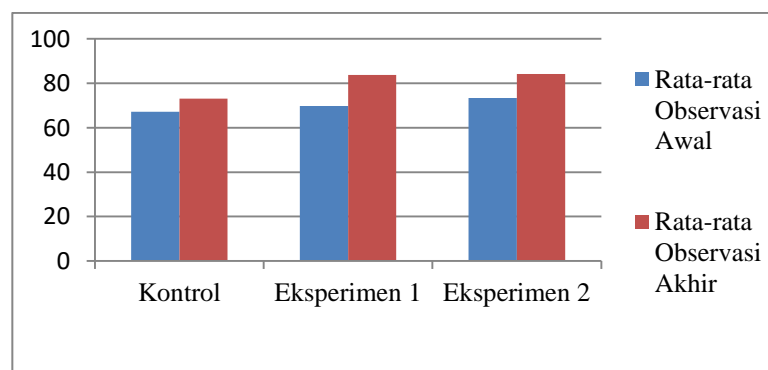


Diagram 4. Perbandingan Hasil Penilaian Karakter Tanggung Jawab

Diagram tersebut menjelaskan bahwa peningkatan nilai yang diperoleh dari kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2. Dilihat dari hasil peningkatan karakter tanggung jawab yang diperoleh, kelas eksperimen 1 mengalami peningkatan sebesar 14,00 dengan nilai gain 0,40 dalam kategori sedang dan kelas eksperimen 2 mengalami peningkatan sebesar 10,81 dengan nilai gain 0,48 dalam kategori sedang. Sedangkan, kelas kontrol mengalami peningkatan yang lebih rendah sebesar 5,97 dengan nilai gain 0,18 dalam kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dianggap **efektif** meningkatkan Karakter Tanggung Jawab karena kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 memenuhi kriteria nilai gain standar minimal “Sedang” atau berada diantara 0,30 dan 0,70.

#### **4. Analisis Data Keefektifan Produk dengan Uji-t**

Data yang diperoleh dari uji coba lapangan operasional menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab antara kelompok siswa yang menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan kelompok siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Upaya untuk mengetahui peningkatan pada masing-masing variabel terikat, yaitu kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat

dilakukan dengan uji-t atau *t-test*. Syarat data yang dapat dilakukan uji-t adalah data yang telah diuji normalitas dan homogenitasnya

**a. Uji Prasyarat**

**1) Uji Normalitas**

Uji normalitas data kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab dilakukan dengan uji *one-sample Kolmogorov Smirnov* menggunakan program *IBM SPSS Statistic 26.0*. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila memiliki memiliki taraf signifikan ( $p$ ) > 0,05. Akan tetapi, jika taraf signifikan < 0,05 maka data dianggap berdistribusi tidak normal berdasarkan hasil analisis datanya.

Data variabel terikat kemampuan memecahkan masalah dilakukan uji normalitas. Hasil perhitungan uji normalitas data variabel ini terdapat pada Lampiran 4a. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji normalitas data kemampuan memecahkan masalah.

Tabel 26. Rekap Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Memecahkan Masalah

<b>Kelas</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Taraf Signifikansi</b>	<b>Keterangan</b>
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,080	Normal
	<i>Posttest</i>	0,070	Normal
Eksperimen 1	<i>Pretest</i>	0,193	Normal
	<i>Posttest</i>	0,179	Normal
Eksperimen 2	<i>Pretest</i>	0,200	Normal
	<i>Posttest</i>	0,139	Normal

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji normalitas data kemampuan memecahkan masalah pada hasil *pretest* dan *posttest*

dari kelas kontrol, kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi ( $p$ ) > 0,05. Dengan demikian, data kemampuan memecahkan masalah di kelas kontrol, kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 dinyatakan berdistribusi normal.

Data variabel terikat karakter tanggung jawab juga dilakukan uji normalitas. Hasil perhitungan uji normalitas data variabel ini terdapat pada Lampiran 4b. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji normalitas data karakter tanggung jawab

Tabel 27. Rekap Hasil Uji Normalitas Data Karakter Tanggung Jawab

<b>Kelas</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Taraf Signifikansi</b>	<b>Keterangan</b>
Kontrol	Observasi awal	0,200	Normal
	Observasi akhir	0,127	Normal
Eksperimen 1	Observasi awal	0,200	Normal
	Observasi akhir	0,200	Normal
Eksperimen 2	Observasi awal	0,200	Normal
	Observasi akhir	0,180	Normal

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji normalitas data karakter tanggung jawab pada hasil observasi awal dan observasi akhir dari kelas kontrol, kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi ( $p$ ) > 0,05. Dengan demikian, data karakter tanggung jawab di kelas kontrol, kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 dinyatakan berdistribusi normal.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan *Levene test* pada program *IBM SPSS Statistic 26.0*. Data dikatakan homogen atau memiliki varians sama bila memiliki taraf signifikansi ( $p$ )  $> 0,05$ . Akan tetapi, jika taraf signifikan  $< 0,05$  maka data dianggap tidak homogen atau memiliki varians sama berdasarkan hasil analisis datanya.

Uji homogenitas pertama dilakukan pada data variabel terikat kemampuan memecahkan masalah. Hasil perhitungan uji homogenitas data variabel ini terdapat pada Lampiran 4c. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji homogenitas data kemampuan memecahkan masalah.

Tabel 28. Rekap Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Memecahkan Masalah

Kelas	Kondisi	Taraf Signifikansi	Keterangan
Eksperimen 1	<i>Posttest</i>	0,270	Homogen
Kontrol	<i>Posttest</i>		
Eksperimen 2	<i>Posttest</i>	0,282	Homogen
Kontrol	<i>Posttest</i>		

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji homogenitas data kemampuan memecahkan masalah pada kelas eksperimen 1 dengan kelas kontrol serta kelas eksperimen 2 dengan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi ( $p$ )  $> 0,05$ . Dengan demikian, data memecahkan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan berdistribusi homogen.

Uji homogenitas selanjutnya dilakukan pada data variabel terikat karakter tanggung jawab. Hasil perhitungan uji homogenitas data variabel ini terdapat pada Lampiran 4d. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji homogenitas data karakter tanggung jawab.

Tabel 29. Rekap Hasil Uji Homogenitas Data Karakter Tanggung Jawab

Kelas	Kondisi	Taraf Signifikansi	Keterangan
Eksperimen 1	Observasi akhir	0,068	Homogen
Kontrol	Observasi akhir		
Eksperimen 1	Observasi akhir	0,051	Homogen
Kontrol	Observasi akhir		

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji homogenitas data karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen 1 dengan kelas kontrol serta kelas eksperimen 2 dengan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi ( $p$ ) > 0,05. Dengan demikian, data karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan berdistribusi homogen.

## b. Uji Hipotesis dengan Uji-t

### 1) Uji-t Independen (*Independent Sample t-Test*)

Uji-t Independen dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hipotesis variabel yang diuji untuk variabel kemampuan memecahkan masalah adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi

menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

$H_a$  : Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05 adalah jika signifikansi t hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan jika signifikansi t hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil perhitungan uji-t Independen kemampuan memecahkan masalah terdapat pada Lampiran 4e dan Lampiran 4f. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji-t Independen kemampuan memecahkan masalah.

Tabel 30. Rekap Hasil Uji-t Independen Kemampuan Memecahkan Masalah.

<b>Kelas</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Taraf Signifikansi</b>	<b>Keterangan</b>
Eksperimen 1	<i>Posttest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Kontrol	<i>Posttest</i>		
Eksperimen 2	<i>Posttest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Kontrol	<i>Posttest</i>		

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji-t independen kemampuan memecahkan masalah pada kelas eksperimen 1 dengan kelas kontrol serta kelas eksperimen 2 dengan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000. Dengan

demikian, dapat ditarik hasil bahwa terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Hipotesis variabel yang diuji untuk variabel karakter tanggung jawab adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan karakter tanggung jawab antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

$H_a$  : Terdapat perbedaan karakter tanggung jawab antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05 adalah jika signifikansi t hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan jika signifikansi t hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil perhitungan uji-t Independen karakter tanggung jawab terdapat pada Lampiran 4g dan Lampiran 4h. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji-t Independen karakter tanggung jawab.

Tabel 31. Rekap Hasil Uji-t Independen Karakter Tanggung Jawab

Kelas	Kondisi	Taraf Signifikansi	Keterangan
Eksperimen 1	<i>Posttest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Kontrol	<i>Posttest</i>		
Eksperimen 1	<i>Posttest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Kontrol	<i>Posttest</i>		

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji-t independen karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen 1 dengan kelas kontrol serta kelas eksperimen 2 dengan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000. Dengan demikian, dapat ditarik hasil bahwa terdapat perbedaan karakter tanggung jawab antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

## 2) Uji-t Berpasangan (*Paired Sample t-Test*)

Uji-t berpasangan dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Uji ini dilakukan setelah hasil uji normalitas dan homogenitas memenuhi syarat.

Hipotesis variabel yang diuji untuk variabel kemampuan memecahkan masalah adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti

kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

$H_a$  : Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05 adalah jika signifikansi t hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan jika signifikansi t hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil perhitungan uji-t berpasangan kemampuan memecahkan masalah terdapat pada Lampiran 4i dan Lampiran 4j. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji-t Independen kemampuan memecahkan masalah.

Tabel 32. Rekap Hasil Uji-t Berpasangan Kemampuan Memecahkan Masalah.

<b>Kelas</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Taraf Signifikansi</b>	<b>Keterangan</b>
Eksperimen 1	<i>Pretest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Eksperimen 1	<i>Posttest</i>		
Eksperimen 2	<i>Pretest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Eksperimen 2	<i>Posttest</i>		

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji-t berpasangan kemampuan memecahkan masalah pada dua kelas eksperimen kondisi *pretest* dan *posttest* menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000. Dengan demikian, dapat ditarik hasil bahwa terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Hipotesis variabel yang diuji untuk variabel karakter tanggung jawab adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan karakter tanggung jawab pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

$H_a$  : Terdapat perbedaan karakter tanggung jawab pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05 adalah jika signifikansi t hitung  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima dan jika signifikansi t hitung  $<0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Hasil perhitungan uji-t berpasangan karakter tanggung jawab terdapat pada Lampiran 4k dan 4l. Berikut ini rekap hasil perhitungan uji-t Independen karakter tanggung jawab.

Tabel 33. Rekap Hasil Uji-t Berpasangan Karakter Tanggung Jawab

<b>Kelas</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Taraf Signifikansi</b>	<b>Keterangan</b>
Eksperimen 1	<i>Pretest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Eksperimen 1	<i>Posttest</i>		
Eksperimen 2	<i>Pretest</i>	0,000	Terdapat Perbedaan
Eksperimen 2	<i>Posttest</i>		

Berdasarkan tabel tersebut, perhitungan uji-t berpasangan karakter tanggung jawab pada dua kelas eksperimen kondisi *pretest* dan *posttest* menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000.

Dengan demikian, dapat ditarik hasil bahwa terdapat perbedaan karakter tanggung jawab pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

## **5. Analisis Data Keefektifan Produk dengan Uji MANOVA**

Terdapat perbedaan pada masing-masing variabel terikat, yaitu kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab antara siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol berdasarkan uji-t independen. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab secara bersamaan pada kelas tersebut dilakukan uji MANOVA (*multivariate analysis of variance*). Uji ini dapat dilaksanakan setelah memenuhi asumsi normalitas multivariat dan homogenitas matriks kovarian.

### **a. Uji Asumsi**

#### **1) Uji Normalitas Multivariat**

Uji normalitas multivariat dilakukan untuk memenuhi asumsi data berasal dari populasi yang berdistribusi normalitas multivariat pada penelitian ini. Berikut ini rumusan hipotesis yang diujikan pada uji normalitas multivariat.

$H_0$  : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal Multivariat.

$H_a$  : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal Multivariat.

Uji normalitas multivariat dilakukan melalui penentuan jarak mahalnobis menggunakan program SPSS 26.0 pada taraf signifikansi 0,05. Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh dari nilai signifikansi  $<0,05$  maka  $H_0$  diterima, artinya data berdistribusi normal multivariat. Hasil perhitungan uji normalitas multivariat pada Lampiran 4m. Berikut merupakan tabel rekap hasil uji normalitas multivariat.

Tabel 35. Hasil Uji Normalitas Multivariat

<b>Kelas</b>	<b>Variabel</b>	<b>Signifikasi</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Ket.</b>
Kontrol	Memecahkan Masalah	0,000	Sig < 0,05	Normal
	Tanggung Jawab	0,000	Sig < 0,05	Normal
Eksperimen 1	Memecahkan Masalah	0,000	Sig < 0,05	Normal
	Tanggung Jawab	0,000	Sig < 0,05	Normal
Eksperimen 2	Memecahkan Masalah	0,000	Sig < 0,05	Normal
	Tanggung Jawab	0,000	Sig < 0,05	Normal

Berdasarkan tabel tersebut hasil uji normalitas multivariat pada kelas kontrol, kelas eksperimen 1, dan kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Sehingga dapat ditarik kesimpulan uji normalitas multivariat yaitu data berasal dari populasi yang berdistribusi normal multivariat, karena nilai signifikansi  $<0,05$ .

## 2) Uji Homogenitas Matriks Kovarian

Asumsi lain yang juga harus dipenuhi dalam uji MANOVA adalah asumsi homogenitas matriks kovarian. Uji homogenitas

matriks kovarian yang digunakan adalah Uji Box' M. Hasil perhitungan uji homogenitas matriks kovarian secara rinci terdapat pada Lampiran 4n.

Tabel 36. Hasil Uji Homogenitas Matriks Kovarian

Box's M	8.416
F	1.349
df1	6
df2	108301,670
Sig.	.231

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar 0,231 dimana nilai tersebut lebih besar daripada 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa matriks varian-kovarian dari variabel kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab adalah homogen.

#### **b. Uji Hipotesis MANOVA**

Uji hipotesis MANOVA berfungsi untuk mengetahui apakah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang telah dikembangkan dalam penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan memecahkan dan karakter tanggung jawab secara signifikan atau tidak. Uji hipotesis MANOVA dapat dilakukan setelah syarat uji asumsi terpenuhi. Ketentuan hipotesis yang digunakan dalam uji hipotesis MANOVA dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan

cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

$H_a$  : Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.

Kriteria penerimaan dan penolakan  $H_0$  pada taraf signifikansi 0,05 adalah apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima, jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak. Berikut tabel hasil uji MANOVA:

Tabel 37. Hasil Uji Manova

Multivariate Tests<sup>c</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.995	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
	Wilks' Lambda	.005	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
	Hotelling's Trace	205.144	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
	Roy's Largest Root	205.144	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
Kelompok	Pillai's Trace	.652	18.379	4.000	152.000	.000
	Wilks' Lambda	.444	18.785 <sup>b</sup>	4.000	150.000	.000
	Hotelling's Trace	1.037	19.182	4.000	148.000	.000
	Roy's Largest Root	.748	28.430 <sup>c</sup>	2.000	76.000	.000

Berdasarkan table tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikansi uji *Hotelling's Trace* yaitu  $0,000 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan  $H_0$  di tolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV

sekolah dasar yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kegiatan literasi memiliki peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab lebih tinggi daripada kelas kontrol.

#### **D. Revisi Produk**

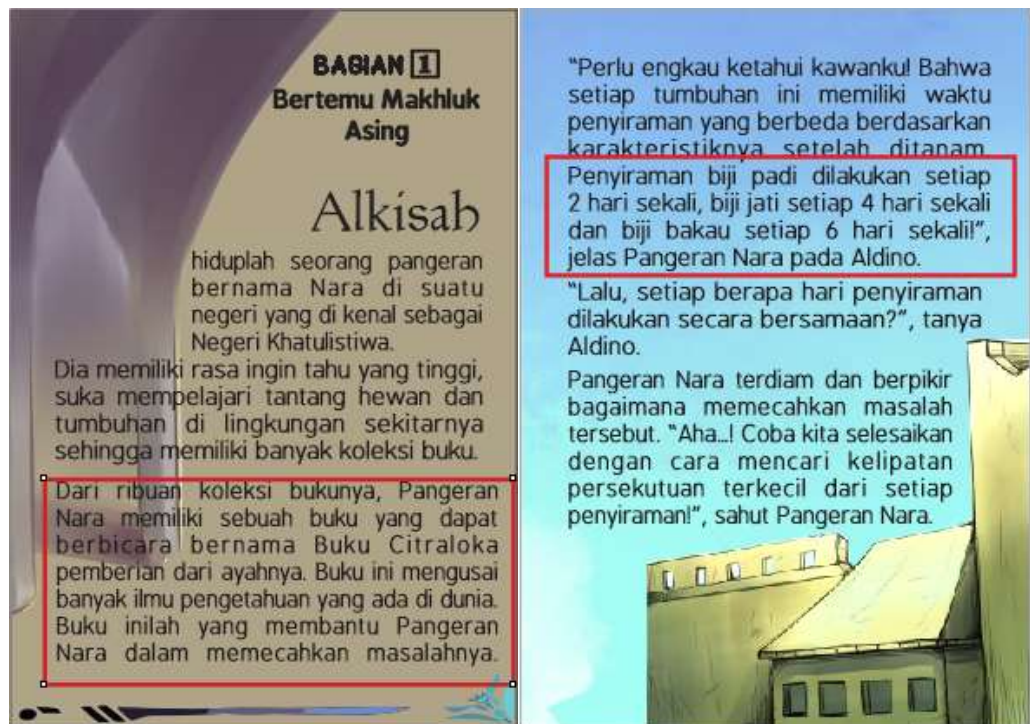
Produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dikembangkan kemudian dilakukan proses penilaian kelayakan sebanyak tiga tahap. Penilaian tahap pertama dilakukan oleh ahli materi dan media selaku validator, tahap kedua melalui uji coba awal, dan tahap ketiga melalui uji coba lapangan. Berdasarkan tiga penilaian tersebut dilakukan revisi yang juga terdiri atas tahapan berdasarkan saran dan masukan yang diperoleh. Revisi pertama dilakukan setelah mendapat masukan dari validator, revisi kedua dilakukan setelah mendapat masukan setelah uji coba lapangan awal, dan revisi ketiga dilakukan setelah uji coba lapangan utama. Seluruh rangkaian revisi dilakukan untuk memaksimalkan produk yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

##### **1. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Materi IPA**

Revisi tahap pertama dilakukan setelah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mendapat masukan dari ahli materi IPA. Berikut adalah hasil revisi berdasarkan penilaian dan saran ahli materi IPA.

a. Uraian cerita disesuaikan dengan materi (tingkat rasionalitasnya)

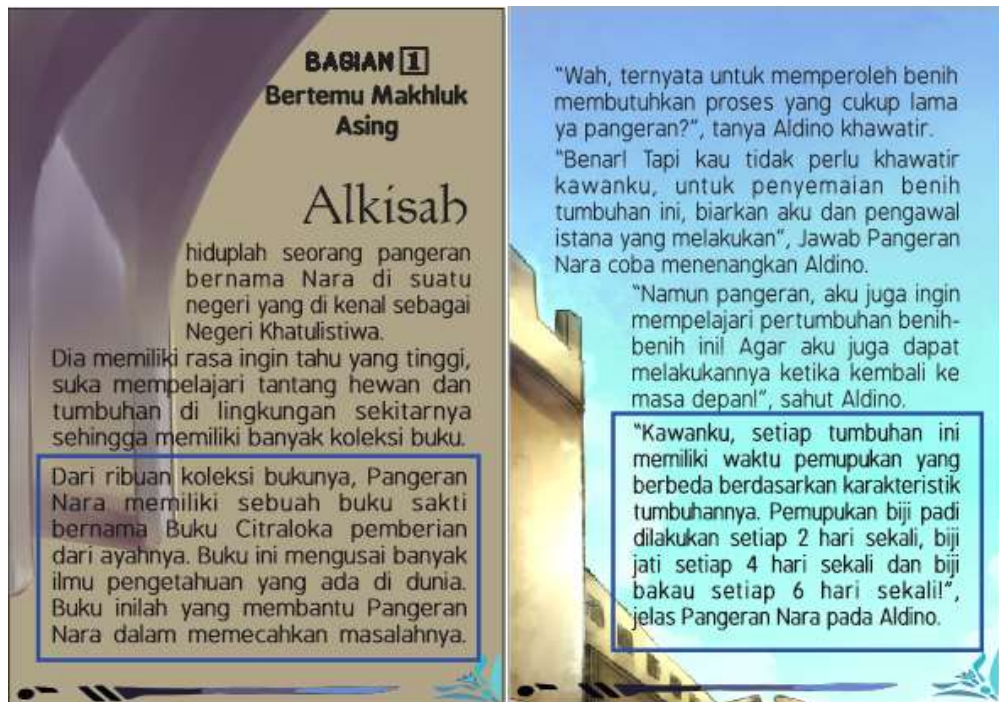
Cerita sainsmatika disajikan harus memenuhi unsur rasionalitas dalam uraian cerita. Berikut ini gambaran tampilan sebelum direvisi.



Gambar 4. Tampilan Uraian Cerita Sebelum Direvisi

Tindak lanjut dari hasil revisi yaitu mengganti kalimat yang memiliki makna kurang rasional. Kalimat pada cerita diubah menjadi kalimat-kalimat yang mendukung konsep fiksi realistik pada cerita pada beberapa bagian cerita. Revisi dilakukan pada beberapa bagian cerita yaitu bagian 1 "Bertemu Makhluk Asing" dan bagian 3 "Benih untuk Masa Depan". Saran yang diberikan terkait uraian cerita haruslah mudah dimaknai dan tidak menimbulkan keanehan. Pengembang juga memperbaiki beberapa rangkaian cerita agar

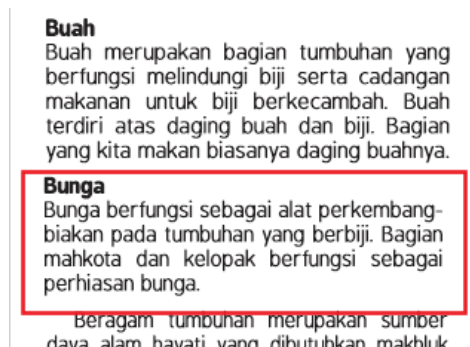
memiliki tingkat rasionalitas yang sesuai dengan pemahaman siswa kelas IV sekolah dasar. Berikut ini gambar hasil revisi uraian cerita.



Gambar 5. Tampilan Uraian Cerita Setelah Direvisi

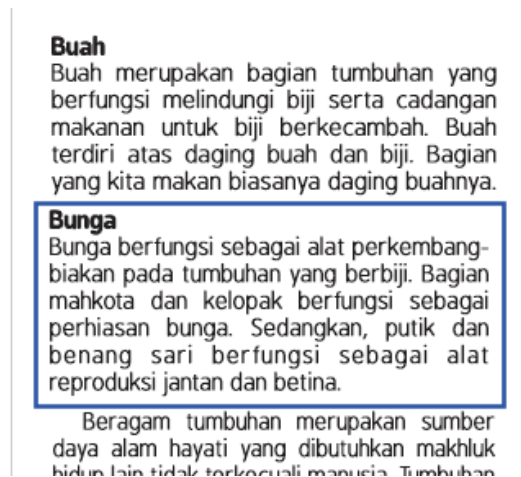
b. Ringkasan materi bagian bunga dilengkapi

Ringkasan materi perlu memenuhi kedalaman dan kelengkapan sebagaimana dibutuhkan siswa untuk meningkatkan kemampuannya. Ringkasan materi belum memenuhi kedalaman dan kelengkapan materi IPA. Berikut ini ringkasan materi sebelum direvisi.



Gambar 6. Tampilan Ringkasan Materi Sebelum Direvisi

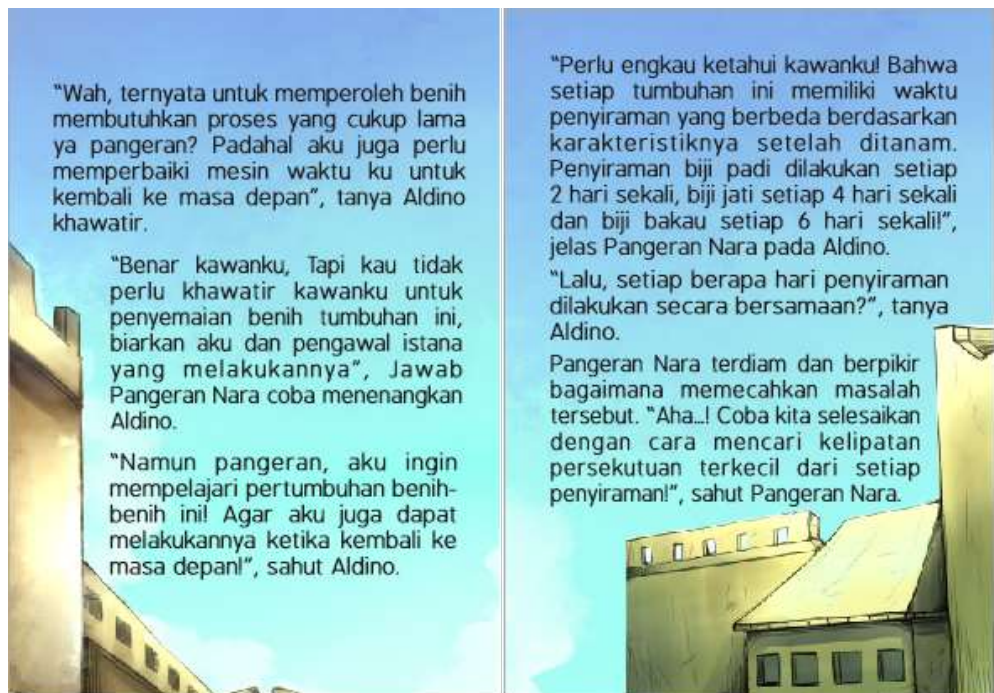
Tindak lanjut dari hasil revisi yaitu melengkapi beberapa ringkasan materi yang belum dianggap dalam dan lengkap. Kalimat pada ringkasan materi diubah menjadi kalimat-kalimat yang menguraikan materi cukup dalam dan lengkap sebagai ringkasan. Uraian materi memang tidak disampaikan terlalu banyak untuk menghindari kebosanan siswa karena materi yang ada di aplikasi sebenarnya juga telah disajikan pada buku guru dan siswa. Berikut ini gambaran ringkasan materi setelah dilakukan revisi.



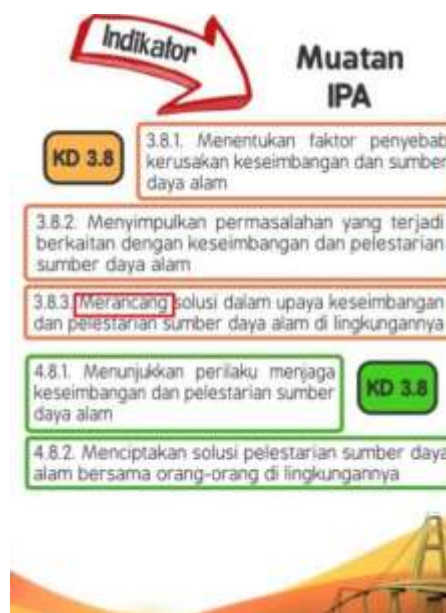
Gambar 7. Tampilan Ringkasan Materi Setelah Direvisi

c. Tata tulis diperbaiki sesuai kaidah penulisan yang benar

Perlu dilakukan perbaikan penggunaan huruf dan perbaikan beberapa kesalahan ketik, tanda baca, dan sesuaikan dengan kaidah bahasa serta penulisan. Pemilihan kata perlu diperhatikan agar menjadi kalimat yang padu. Selain itu, terdapat kesalahan penggunaan kata kerja operasional pada tampilan indikator muatan IPA yang perlu diperbaiki. Berikut ini gambaran beberapa uraian cerita yang belum sesuai dengan kaidah bahasa dan penulisan sebelum dilakukan revisi.



Gambar 8. Tampilan Penulisan Cerita Sebelum Direvisi



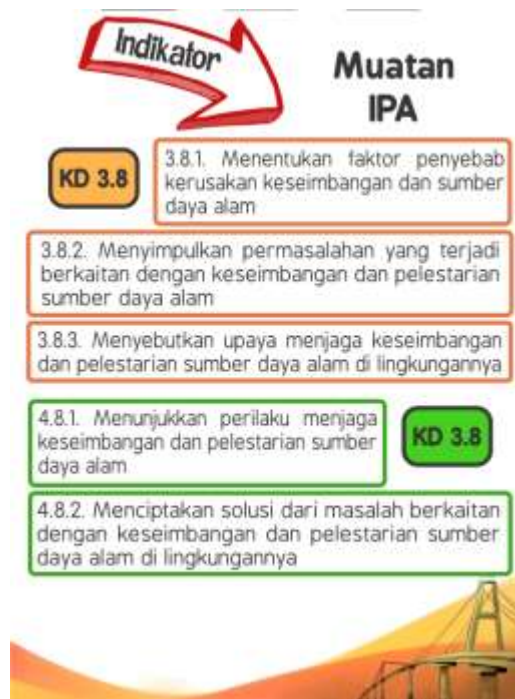
Gambar 9. Tampilan Indikator Muatan IPA Sebelum Direvisi

Tindak lanjut dari hasil revisi yakni memperbaiki kesalahan penulisan, tanda baca, dan pemilihan kata yang lebih tepat untuk membuat kalimat menjadi lebih efektif. Revisi juga dilakukan pada bagian indikator

muatan IPA dengan mengganti kata kerja yang lebih operasional dan kalimat yang padu. Berikut ini beberapa tampilan yang telah direvisi.



Gambar 10. Tampilan Penulisan Cerita Setelah Direvisi



Gambar 11. Tampilan Indikator Muatan IPA Setelah Direvisi

## 2. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Materi Matematika

Revisi tahap pertama dilakukan setelah cerita sainsmatika berbasis mobile learning mendapat masukan dari ahli materi Matematika. Berikut adalah hasil revisi berdasarkan penilaian dan saran ahli materi Matematika.

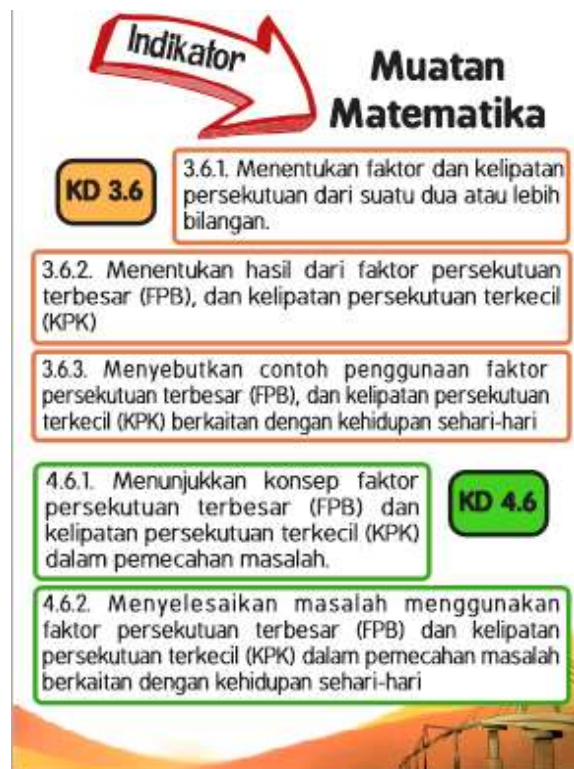
### a. Kata kerja pada indikator perlu dibuat lebih operasional

Kata kerja yang digunakan dalam media terutama pada indicator muatan haruslah menggunakan kata kerja operasional yang terukur. Terdapat empat indicator muatan matematika pada tampilan capaian kompetensi kurang tepat pemilihan kata kerja opsionalnya. Sebaiknya indikator capaian tersebut diperbaiki. Berikut merupakan gambar sebelum revisi pada tampilan capaian kompetensi.



Gambar 12. Tampilan Indikator Muatan Matematika Sebelum Direvisi

Tindak lanjut pada hasil revisi tersebut di atas yakni dengan memperbaiki kata kerja indikator pada capaian kompetensi muatan matematika. Selain itu juga dilakukan perbaikan kesalahan penulisan pada kalimat yang kurang operasional. Kata kerja operasional yang perlu diganti antara lain kata kerja “menemukan”, “menyimpulkan”, “menerapkan”, dan “merumuskan”. Kata kerja tersebut dianggap tidak sesuai dengan kemampuan dasar matematika. Berikut merupakan gambar hasil sesudah revisi.



Gambar 13. Tampilan Indikator Muatan Matematika Setelah Direvisi

b. Tingkat keinteraktifannya perlu ditambahkan dan memperjelas tampilan

Tingkat interaktifan materi perlu dikembangkan lagi terutama pada bagian ringkasan materi. Pada tampilan sebelumnya, ringkasan

materi hanya disampaikan slide ringkasan saja dengan pertanyaan untuk dijawab kemudian muncul jawaban seharusnya seperti biasa. Tampilan tersebut dinilai biasa dan tidak menimbulkan antusiasme siswa dalam mengerjakan latihan atau membaca ringkasan materi. Berikut ini tampilan akhir sesi ringkasan materi sebelum dilakukan revisi.

**penjelasan:**

Pemecahan masalah tersebut dapat dicari menggunakan KPK. Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari faktorisasi prima bilangan 6, 5 dan 4. Hasil faktorisasinya adalah:

Faktorisasi Prima:

$$6 = 2 \times 3 = 2 \times 3$$

$$5 = 5 = 5$$

$$4 = 2 \times 2 = 2^2$$

$$\text{KPK} = 2^2 \times 3 \times 5$$

$$= 4 \times 3 \times 5$$

$$= 60$$

Mencari tanggal selanjutnya menggunakan KPK dilakukan dengan menjumlahkan hasil perhitungan KPK dengan tanggal terlebih dahulu, kemudian mengurangkannya dengan jumlah hari setiap bulannya secara berurutan

$$(60 + 12) = 72 - 31 \text{ (Agustus)}$$

$$= 41 - 30 \text{ (September)}$$

$$= 11 \text{ Oktober 2019}$$

Gambar 14. Tampilan Akhir Sesi Ringkasan Materi Sebelum Direvisi

Tindak lanjut pada revisi tersebut di atas yakni dengan menambahkan tampilan *pop up* sebagai konfirmasi benar atau salah setelah jawaban dipilih sebelum dilanjutkan tampilan penjelasan jawaban. Hal ini dimaksudkan agar siswa lebih antusias dalam menjawab atau

mencari solusi dari permasalahan dalam cerita. Berikut merupakan gambar *pop up* sebagai bentuk revisi.



Gambar 15. Tampilan Tambahan Sebelum Akhir Sesi Ringkasan Materi



Gambar 16. Tampilan *Pop-Up* Sebelum Akhir Sesi Ringkasan Materi

### 3. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Media

Revisi tahap pertama dilakukan setelah cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mendapat masukan dari ahli media. Berikut adalah hasil revisi berdasarkan penilaian dan saran ahli media.

a. *Audio backsound* menumpuk sehingga suara tidak jelas

Audio merupakan salah satu komponen kunci untuk membuat siswa nyaman dalam menggunakan media. Pada media yang dikembangkan terjadi penumpukan audio sehingga sulit untuk didengarkan dan membuat tidak nyaman. Hal ini dikarenakan kesalahan dalam pengembangan media aplikasi menggunakan program. Revisi yang dilakukan adalah menata ulang audio yang ada dalam media termasuk peletakan lagu tema dan musik pengiring cerita pada sesi yang tepat.

Lagu tema diletakkan pada sesi awal cerita yaitu bagian halaman judul sampai dengan pengenalan tokoh. Lagu iringan cerita bertemakan dongeng di letakkan selama siswa membaca cerita sainsmatika dan instrumen musik lagu tema diletakkan ketika media mulai digunakan sampai bagian menu. Bagian kuis tidak diberikan musik pengiring agar siswa dapat lebih fokus mengerjakan kuis.

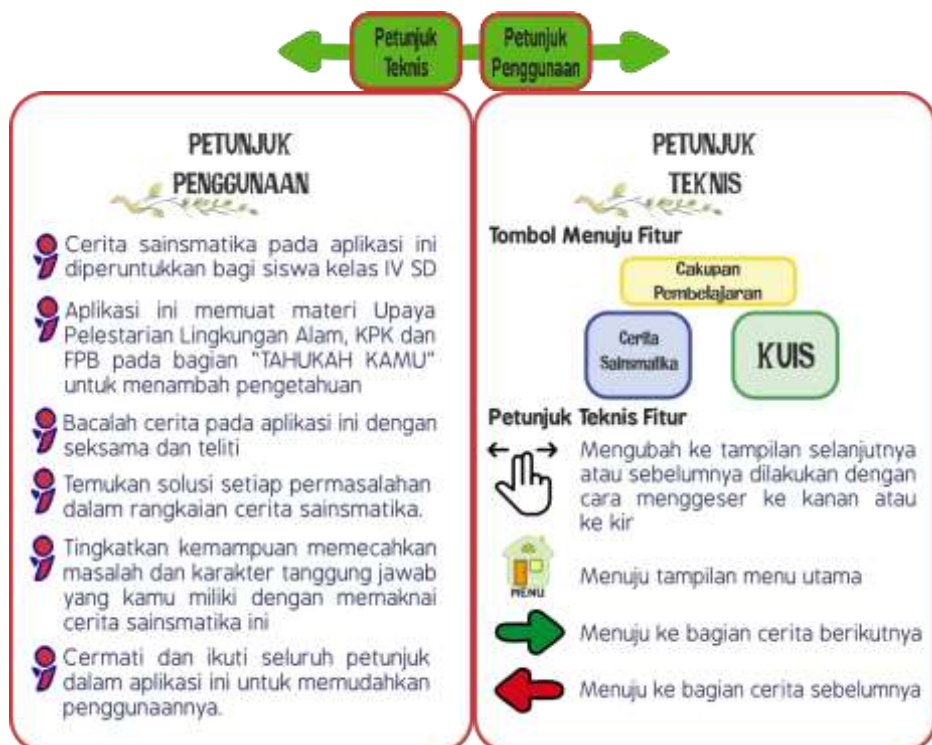
b. Perlu ditambahkan petunjuk penggunaan yang bersifat teknis

Petunjuk penggunaan yang ada pada media sebelumnya hanya petunjuk yang bersifat arahan penggunaan saja. Menurut ahli media perlu ditambahkan petunjuk yang bersifat teknis agar siswa dapat menggunakan media secara mandiri. Penting bagi siswa sekolah dasar untuk mendapatkan petunjuk teknis terkait simbol ataupun cara menggunakan media. Berikut ini tampilan petunjuk penggunaan sebelum direvisi.



Gambar 17. Tampilan Petunjuk Penggunaan Sebelum Direvisi

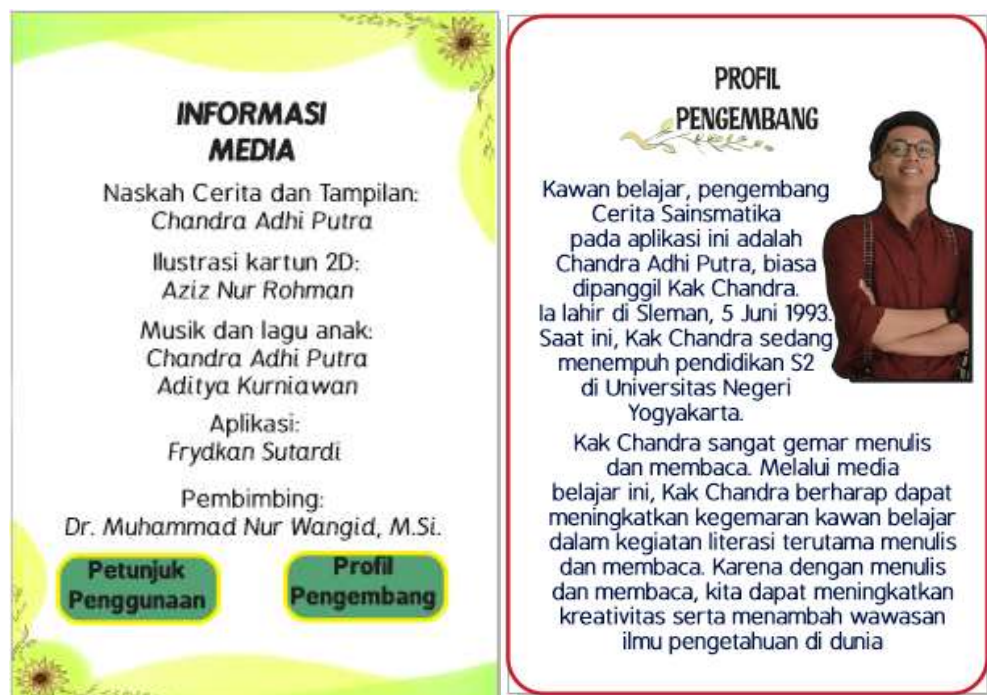
Tindak lanjut pada hasil revisi tersebut adalah dengan menambahkan tampilan petunjuk penggunaan yang bersifat teknis. Berikut ini tampilan petunjuk teknis penggunaan media.



Gambar 18. Tampilan Petunjuk Penggunaan Setelah Direvisi

c. Tambahkan profil pengembang dan dosen pembimbing

Informasi pengembangan media perlu dibuat secara rinci menyebutkan orang-orang yang terlibat dalam pengembangan media. Sebelumnya profil pengembang hanya dibuat menggunakan nama pengembang cerita saja. Revisi dilakukan dengan menambahkan keterangan pada informasi media yang meliputi dosen pembimbing, pembuat ilustrasi kartun 2D, pembuat musik dan lagu anak. Berikut ini tampilan informasi media berdasarkan hasil revisi dan konsultasi dengan ahli media.



Gambar 19. Tampilan Informasi Media Setelah Direvisi

d. Perlu ditambahkan unsur video atau animasi

Sebagai multimedia yang mengedepankan kemenarikan untuk meningkatkan motivasi belajar, ahli media menyarankan untuk menambahkan video atau animasi sebagai pendukung. Namun konsep

dasar media adalah cerita bergambar yang lebih mengutamakan ilustrasi dua dimensi. Sehingga revisi yang dilakukan dengan membuat *pop up* menggunakan karakter cerita berbentuk kartun 2 dimensi. Berikut ini tampilan sebelum dilakukan revisi.



Gambar 20. Tampilan Buku Tidak Bergerak Sebelum Ringkasan Materi



Gambar 21. Tampilan Sebelum Penjelasan Tanpa Gambar

Revisi menggunakan *pop up* dilakukan pada tampilan sebelum memasuki sesi ringkasan dan tampilan sebelum memasuki sesi penjelasan proses memecahkan masalah dalam bagian cerita. Berikut ini tampilan media setelah dilakukan revisi .



Gambar 22. Tampilan *Pop-up* Buku Bergerak Sebelum Ringkasan Materi



Gambar 23. Tampilan *Pop-up* Sebelum Penjelasan

#### 4. Revisi Produk Uji Coba Lapangan Awal

Produk yang sudah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi kemudian dilakukan uji coba lapangan awal. Revisi dilaksanakan berdasarkan saran yang diberikan oleh guru kelas dan 20 siswa kelas IV SD Negeri Bangunrejo 1 yang menjadi subyek uji coba. Guru memberikan saran pengkondisian waktu dan alat penunjang kegiatan literasi

menggunakan media pada uji coba selanjutnya, sedangkan siswa memberi saran untuk memperbaiki uraian cerita , menata kembali sesi musik pada uraian cerita, dan menambahkan soal pada kuis.

Pengkondisian media dan waktu dilakukan coba dilakukan dengan mengkondisikan aplikasi agar dapat digunakan pada *handphone* namun terkoneksi langsung pada laptop atau komputer yang ditampilkan menggunakan LCD proyektor. Selanjutnya, pengembang juga memperbaiki beberapa uraian cerita yang sulit dipahami siswa. Berikut ini salah satu contoh tampilan cerita sebelum dilakukan revisi.



Gambar 24. Tampilan Cerita Sebelum Direvisi

Tindak lanjut pada hasil revisi tersebut adalah dengan memperbaiki teks dalam cerita sainsmatika. Berikut ini salah satu tampilan cerita sainsmatika yang telah direvisi.



Gambar 25. Tampilan Cerita Setelah Direvisi

Saran selanjutnya dari siswa adalah menata kembali sesi musik pada uraian cerita dan menambahkan soal pada sesi kuis. Sesi kuis yang sebelumnya hanya berjumlah 5 soal ditambahkan menjadi 10 soal terkait materi sainsmatika. Berikut ini tampilan soal tambahan pada sesi kuis.

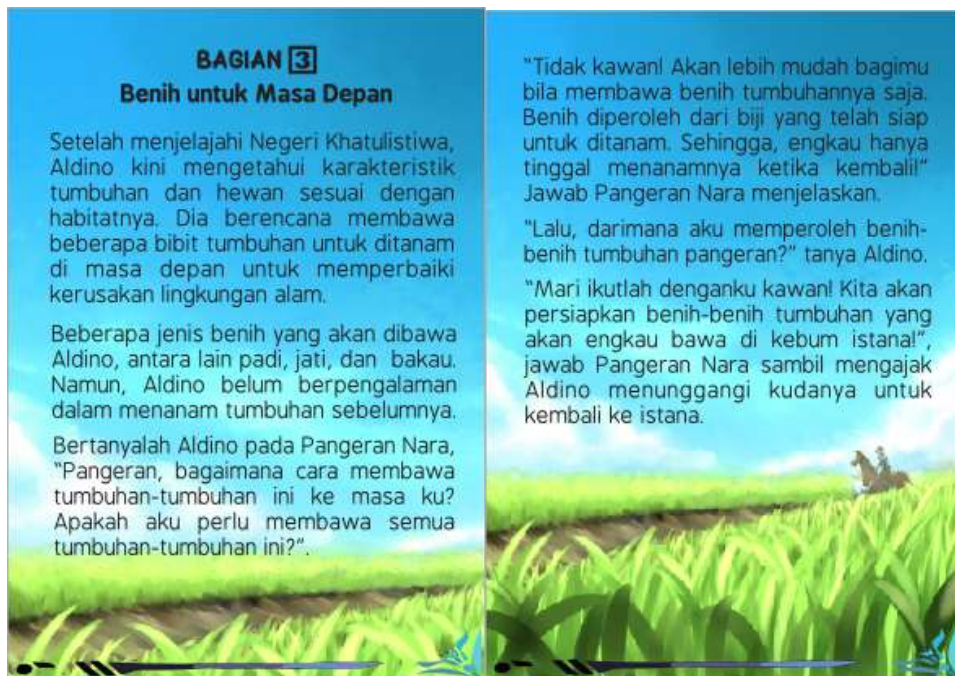
<p><b>9</b> Ayah memiliki 72 buah jeruk, 32 buah apel, dan 16 buah anggur. Buah tersebut dikemas dalam beberapa bingkisan dan dibagikan tetangga. Setiap bingkisan berisi tiga jenis buah dengan jumlah setiap jenisnya sama banyak. Bingkisan terbanyak yang dapat dibuat ayah ada ....</p> <p>a. 12 orang</p> <p>b. 14 orang</p> <p>c. 15 orang</p> <p>d. 17 orang</p>	<p><b>10</b> Pak Sholeh membagikan sembako pada fakir miskin berupa 105 kg beras, 90 kg gula pasir dan 75 liter minyak goreng. Jika setiap fakir miskin menerima sembako sama banyak, maka beras yang diterima adalah ....</p> <p>a. 6 Kg</p> <p>b. 7 Kg</p> <p>c. 12 Kg</p> <p>d. 15 Kg</p>
--	--

Gambar 26. Tampilan Kuis Setelah Direvisi

## 5. Revisi Produk Uji Coba Lapangan Utama

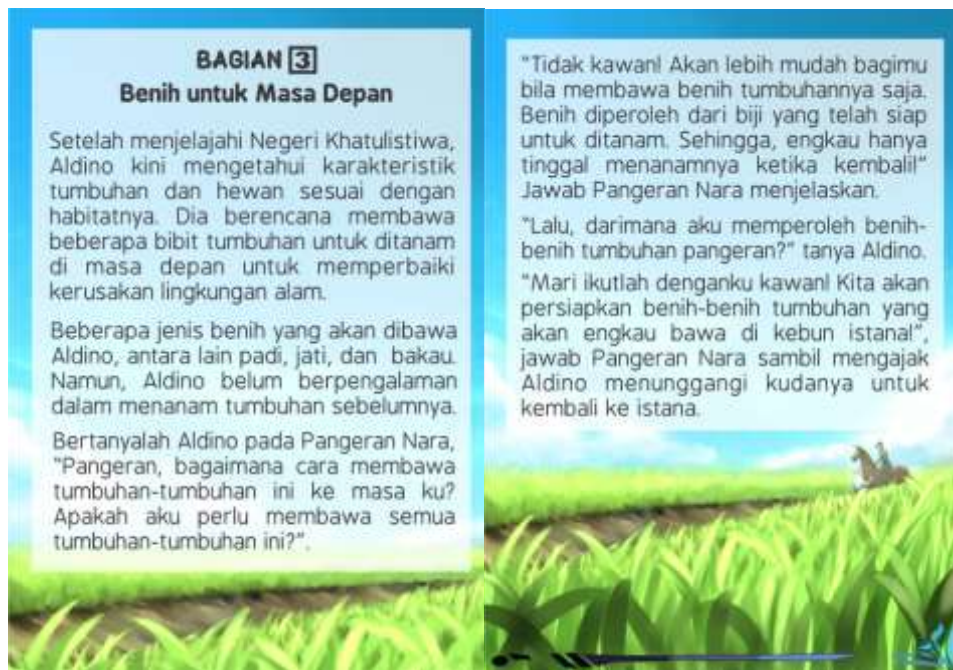
Produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dilakukan revisi kembali setelah diujicobakan pada uji coba lapangan. Revisi dilaksanakan berdasarkan saran yang diberikan oleh guru kelas dan 44 siswa kelas IV dari SD Negeri Tegalpanggung. Revisi produk yang diberikan oleh guru yakni memperbaiki tampilan media agar lebih menarik dan lebih mudah dipahami siswa. Revisi produk dari siswa yakni memperbaiki sistem program aplikasi agar tidak eror dan mudah saat digunakan.

Terdapat beberapa tampilan yang kurang jelas dilihat siswa dan kurang menarik. Sehingga dilakukan perbaikan atau revisi pada beberapa tampilan cerita. Berikut ini salah satu tampilan cerita yang susah untuk dipahami siswa.



Gambar 27. Tampilan Cerita Sebelum Direvisi

Tindak lanjut pada hasil revisi tersebut adalah dengan memperbaiki tampilan cerita sainsmatika. Berikut ini salah satu tampilan cerita sainsmatika yang telah direvisi.



Gambar 28. Tampilan Cerita Setelah Direvisi

Selanjutnya berdasarkan saran siswa dilakukan perbaikan pada sistem aplikasi agar tidak mudah terjadi *error*. Setelah aplikasi dilakukan revisi, maka aplikasi telah siap dilakukan uji coba operasional untuk mengetahui keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

## E. Kajian Akhir Produk

### 1. Pengembangan Produk

Pengembangan produk awal dilakukan mengacu pada hasil analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan melalui beberapa teknik pengumpulan data, yaitu: wawancara, observasi, skala kebutuhan, dan

kajian literatur. Hasil analisis kebutuhan membuktikan bahwa siswa dan guru membutuhkan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar. Sebagaimana hasil wawancara guru yang perlu adanya media yang menunjang pembelajaran terutama pada kegiatan literasi siswa baik di sekolah maupun di rumah untuk memperdalam materi. Hal ini sesuai dengan salah satu tahapan implementasi gerakan literasi, yaitu tahap pengembangan. Tahapan ini merupakan upaya peningkatkan kemampuan siswa melalui menanggapi media berisi pengayaan sebagai pendukung kegiatan pembelajaran (Direktorat Jenderal Pendidikan dan Menengah, 2017: 8).

Berdasarkan hasil observasi, kompetensi yang dimiliki siswa dapat dikatakan masih kurang terutama dalam pembelajaran matematika dan IPA. Siswa membutuhkan media penunjang pembelajaran sesuai kebutuhan tersebut. Media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* memberikan pengalaman belajar bagi siswa disamping pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh guru di kelas. Media juga memuat materi yang sesuai dengan pembelajaran di sekolah serta dapat dipelajari kembali sebagai penunjang kegiatan literasi siswa. Selain itu, media juga diharapkan dapat menjadi sarana peningkatan kemampuan berpikir dan karakter siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Analisis kebutuhan siswa memperjelas bahwa siswa membutuhkan inovasi dalam kegiatan pembelajaran berupa media pendukung untuk

memenuhi kebutuhan kompetensi yang dimiliki. Siswa juga menginginkan media yang menyenangkan, interaktif dan fleksibel dapat digunakan kapanpun dan dimanapun. Media tersebut juga haruslah media yang menarik bagi siswa dengan memuat beberapa konten yaitu cerita, kartun ilustrasi, musik, lagu anak, dan kuis. Media digunakan pada saat kegiatan literasi siswa. Media ini diharapkan tidak mengganggu kegiatan pembelajaran konvensional di kelas bersama guru namun tetap dapat menunjang hasil, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah serta karakter tanggung jawab siswa. Media yang dapat memuat semua keinginan tersebut salah satunya adalah media yang berbasis *mobile learning*. Sebagaimana dimaksudkan oleh Mccann (2015) bahwa dengan konsep *mobile learning* memungkinkan bagi siswa merekam refleksi mereka terhadap sesuatu melalui teks, gambar dan audio.

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dikembangkan untuk menjadi fasilitas bagi siswa dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab melalui konten dan fitur yang dimiliki. Media ini menjadi penunjang interaktif yang dapat digunakan secara mandiri berisi cerita bergambar tentang petualangan fiksi realistik tentang masalah lingkungan hidup didukung lagu tema dan musik pengiring cerita serta kuis atau latihan dalam pemecahan masalah. Konsep ini sesuai dengan asumsi dari Uzunboylu, Cavus, & Ercag, (2009) bahwa *mobile learning* berpotensi memfasilitasi dan meningkatkan kolaborasi antar siswa untuk mengakses, menemukan, mendiskusikan, berbagi

kepedulian terhadap lingkungan melalui fitur di dalamnya serta berpendapat tentang masalah lingkungan. Media dikembangkan dalam bentuk *native app* yaitu aplikasi yang dibuat dan dikompilasi dengan bahasa pemrograman untuk dijalankan secara khusus pada *OS* tertentu, dalam penelitian ini *OS Android* (Holzer & Ondrus, 2011).

Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan media yang dapat meningkatkan kemampuan siswa, salah satunya dalam kemampuan memecahkan masalah. Salah satu cara untuk memberikan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah adalah menggunakan cerita (Fettig, Schultz, & Ostrosky, 2016). Melalui rangkaian cerita dengan dukungan soal latihan atau kuis, siswa diberikan contoh dan arahan dalam memecahkan masalah. Selain itu, media juga mengarahkan siswa untuk mengembangkan karakter tanggung jawab. Proses internalisasi karakter terutama karakter tanggung jawab ditunjukkan melalui keteladanan tokoh-tokoh dalam cerita (Almerico, 2014). Dengan demikian, media Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dapat menjadi media penunjang bagi siswa.

Berdasarkan berbagai pemaparan tersebut, media dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan siswa dalam bentuk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Materi yang ada pada media berkaitan dengan materi sainsmatika yang meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Konten dan fitur dikembangkan berdasarkan hasil skala kebutuhan siswa didukung

oleh hasil *focus group discussion* bersama beberapa guru dan kepala sekolah sehingga pengembangan produk mendapat saran dan masukan dari berbagai pihak.

## **2. Kelayakan Produk**

Lingkup penelitian ini berpada pada upaya meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab untuk siswa kelas IV sekolah dasar melalui cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Dalam pengembangan produk, media ini melalui tahap uji kelayakan sebelum diuji keefektifannya. Uji kelayakan dilakukan oleh beberapa ahli yaitu ahli media dan ahli materi didukung dengan respon dari guru dan siswa pada uji lapangan awaldan uji lapangan utama. dinyatakan layak apabila konversi skor hasil validasi dan respon minimal memenuhi kategori “Layak”.

Hasil validasi menunjukkan bahwa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mendapatkan total skor sebesar 51 dengan predikat A dan masuk pada kriteria ”Sangat layak” dari ahli materi IPA, total skor sebesar 47 dengan predikat B dan masuk pada kriteria ”Layak” dari ahli materi matematika, dan total skor sebesar 62 dengan predikat A dan masuk pada kriteria ”Sangat layak” dari ahli media. Penilaian para ahli tersebut menunjukkan bahwa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah ditetapkan layak digunakan dan di uji coba dalam kegiatan literasi untuk menunjang kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.

Kelayakan materi ditinjau dari aspek tujuan pembelajaran dan kualitas konten media yang mencakup cerita sainsmatika bergambar, ringkasan materi, soal latihan pemecahan masalah, lagu anak, dan musik pengiring cerita. Selain itu, aspek materi juga mencakup kualitas instruksional media dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Konten utama berupa cerita sainsmatika yang disajikan dengan bantuan gambar ilustrasi kartun 2D membantu mengembangkan imajinasi yang membuat penerimaan informasi berupa materi IPA maupun matematika lebih bermakna. Sebagaimana disampaikan Strouse et al., (2018). bahwa cerita membantu mengembangkan imajinasi siswa yang membuat informasi lebih bermakna dengan melibatkan peristiwa dan ide-ide. Penggunaan uraian teks yang berdimensi rendah pada media ini dimanfaatkan untuk membangun konstruksi pengetahuan berdimensi tinggi terutama cara berpikir (Clariana, Wolfe, & Kim, 2014)

Kelayakan media ditinjau dari aspek efektifitas *mobile learning* dan teknis pengembangan media yang mendukung konsep *mobile learning*. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* layak menjadi salah satu media yang sesuai dengan konsep *mobile learning*. Media dengan konsep *mobile learning* bersifat fleksibel dan mudah diakses yang dapat dipersonalisasi untuk pengguna individu, informasi disampaikan dalam bagian-bagian kecil yang dapat dikelola lebih mudah sehingga alokasi waktu lebih cepat (Crescente & Lee, 2011).

Kelayakan media juga dilihat dari segi karakteristik pengguna melalui skala respon siswa dan guru. Media disesuaikan dengan karakteristik pengguna, yakni siswa kelas IV sekolah dasar. Siswa pada usia ini tahap operasional konkrit pada usia 7-11 tahun, siswa membutuhkan media yang konkrit dalam menunjang peningkatan keterampilan dasar yang dimiliki (Schunk, 2012: 33). Konten dan fitur pada cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* disesuaikan dengan karakteristik siswa.

Cerita sainsmatika yang disajikan dianggap menarik bagi siswa. Cerita menarik membantu siswa memahami maksud dari keseluruhan cerita (Ellis & Brewster, 2014). Gambar ilustrasi kartun 2D yang mendukung dibuat konkrit secara ukuran dan bentuk dipadukan dengan tampilan penuh warna dianggap menarik bagi siswa. Ilustrasi gambar membuat konkrit memperkaya makna dan semakin menarik maka siswa akan semakin masuk ke dalam cerita (Colwell, 2013; Lukens, 2007). Lagu dan musik juga dibuat sesuai kebutuhan serta karakteristik siswa sehingga nyaman didengarkan oleh siswa. Siswa menemukan kesenangan yang luar biasa dalam lagu dan musik yang menyertai media (Jones & Wyse, 2013) Dengan demikian, cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* sesuai dengan kebutuhan siswa kelas IV sekolah dasar berdasarkan karakteristik siswa.

Berdasarkan dari berbagai uji coba kelayakan produk meliputi uji validasi ahli media dan ahli materi, uji coba awal, dan uji coba lapangan,

didapatkan hasil bahwa produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dinyatakan layak untuk digunakan pada uji operasional. Dengan demikian produk ini juga dinyatakan layak untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi dan karakter percaya diri siswa kelas V sekolah dasar.

### **3. Keefektifan Produk**

Keefektifan produk terbagi menjadi dua macam sesuai variable terikatnya, yaitu keefektifan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Kriteria yang ditetapkan untuk efektivitas cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* terhadap kemampuan kemampuan memecahkan masalah adalah terdapat peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Kriteria yang ditetapkan untuk efektivitas cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* terhadap karakter tanggung jawab adalah terdapat peningkatan yang signifikan antara nilai observasi awal dan observasi akhir. Keefektifan media untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab diperoleh dari kebermanfaatan konten dan fitur media berupa cerita sainsmatika, gambar ilustrasi 2D, ringkasan materi, soal latihan pemecahan masalah, lagu anak, dan musik pengiring cerita.

#### **a. Keefektifan Produk untuk Meningkatkan Kemampuan**

##### **Memecahkan Masalah**

Media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* merupakan media penunjang pada kegiatan literasi secara mandiri

dengan berbagai konten dan fitur. Lagu tema di awal memberikan semangat siswa untuk belajar. Muatan materi pembelajaran sainsmatika dikemas dalam bentuk cerita petualangan fiksi realistik yang mengangkat masalah lingkungan hidup untuk dipecahkan atau ditemukan solusinya. Pada setiap bagian cerita terdapat sesi “tahukah kamu?” yang berisikan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa dalam meningkatkan kompetensinya. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada siswa diarahkan melalui penggambaran masalah pada cerita serta berbagai alternatif solusi berdasarkan teori yang dipelajari dalam aplikasi.

Produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Terbukti dengan siswa sudah dapat menguraikan solusi rasional terkait penyelesaian masalah yang dilakukan. Solusi tersebut diuraikan sesuai dengan tahapan pemecahan masalah, yaitu analisis masalah, pengembangan strategi, mengaitkan strategi dengan teori, dan membuat evaluasi/ kesimpulan penyelesaian masalah.

Terbukti juga dari hasil tes kemampuan memecahkan masalah nilai rata-rata dan *gain pretest* dan *posttest* pada kelas kedua eksperimen dan kelas kontrol. kelas eksperimen 1 mengalami peningkatan paling tinggi sebesar 18,33 dengan nilai gain 0,40 dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan yang diperoleh kelas eksperimen 2 sebesar 11,66 lebih rendah dibandingkan kelas kontrol

sebesar 14,00. Namun, nilai gain kelas eksperimen 2 sebesar 0,39 dalam kategori sedang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,25 dalam kategori rendah.

Hasil uji t juga menunjukkan bahwa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa kelas IV sekolah dasar. Hasil uji t independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, dengan menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000. Hasil uji t berpasangan juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, dengan menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000.

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menyajikan kintan utama cerita yang mengangkat masalah lingkungan untuk melatih siswa meningkatkan kemampuan memmecahkan masalah yang dimiliki. Dengan mempelajari tentang permasalahan lingkungan, siswa dapat menimbang pilihan, mengidentifikasi alternative, berkomunikasi, dan menanyakan pertanyaan terbaik, menganalisis input serta mengambil keputusan di masa depan (Braus & Wood,

1993). Kemampuan-kemampuan tersebut menunjang siswa dalam melaksanakan tahapan memecahkan masalah .

Meskipun siswa telah diberikan arahan dan contoh pemecahan masalah pada media, namun pengukuran kemampuan memecahkan masalah hanya didasarkan pada tes tertulis saja. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah yang disebabkan media belum mampu membentuk kebiasaan baru pada siswa tingkat sekolah dasar. Kemampuan memecahkan masalah membutuhkan waktu satu semester penuh untuk berkembang secara maksimal, tapi secara kuantitatif hasil tes yang menunjukkan peningkatan hasil sudah menunjukkan keefektifan media berbasis *mobile learning* sebagaimana penelitian yang juga dilakukan oleh Yang (2012). Selain itu, keterbatasan waktu membuat kemampuan dasar dan lingkungan yang dimiliki siswa belum mampu membentuk kebiasaan baru bagi siswa dalam memecahkan masalah. Tujuan kemampuan memecahkan masalah tidak harus membentuk kebiasaan baru, melainkan mengembangkan pendekatan untuk memikirkan dan menangani situasi yang menantang (Manassis, 2012: 2) .

Kemampuan memecahkan masalah menjadi salah satu kompetensi kunci yang dibutuhkan berkaitan dengan perubahan, ketidakpastian, dan fenomena yang ada di dunia (Csapó & Funke, 2017: 15). Dengan peningkatan kemampuan memecahkan masalah melalui media ini, siswa dapat memenuhi kebutuhannya dalam

peningkatan kompetensi yang dimiliki terutama bidang sainsmatika. Karena pada dasarnya materi sainsmatika berlandaskan pada keadaan, kejadian dan fenomena yang terjadi di alam .

Hasil penelitian membuktikan bahwa serangkaian kegiatan, konten dan fitur pada cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mengarahkan peningkatan kemampuan memecahkan masalah sesuai indicator tahapan memecahkan masalah, yaitu 1) merumuskan masalah, 2) mengembangkan strategi pemecahan masalah, 3) mengeskplorasi strategi yang memungkinkan, dan 4) mengevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah. Alur cerita dan contoh bagaimana tokoh cerita memecahkan masalah-masalah yang dihadapi dalam cerita menjadi faktor utama penyebab peningkatan kemampuan memecahkan masalah

#### **b. Keefektifan Produk untuk Meningkatkan Karakter Tanggung**

##### **Jawab**

Media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* juga menunjang peningkatan karakter tanggung jawab melalui penggunaannya pada kegiatan literasi secara mandiri dengan berbagai konten dan fitur. Peningkatan karakter tanggung jawab diarahkan dengan pemberian contoh sikap dan perilaku tanggung jawab dari tokoh cerita terhadap diri sendiri, keluarga terutama lingkungan baik alam maupun sosial. Selain itu, cerita juga menampilkan kisah perjuangan dalam melaksanakan tanggung jawab sebagai anak dan

manusia yang hidup di lingkungan alam sehingga siswa dapat mengambil pesan dari amanatnya.

Produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dinyatakan efektif untuk meningkatkan karakter tanggung jawab. Terbukti dengan siswa sudah dapat menunjukkan sikap dan perilaku tanggung jawab terutama di sekolah. Sikap dan perilaku yang ditunjukkan siswa antara lain dilakukan dalam memahami kebutuhan diri, memenuhi kewajiban diri dan berkontribusi pada lingkungan alam maupun sosial .

Data observasi membuktikan bahwa nilai rata- rata dan *gain* observasi awal dan observasi akhir pada kelas kedua eksperimen dan kelas kontrol. Kelas kontrol lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2. kelas eksperimen 1 mengalami peningkatan sebesar 14,00 dengan nilai *gain* 0,40 dalam kategori sedang dan kelas eksperimen 2 mengalami peningkatan sebesar 10,81 dengan nilai *gain* 0,48 dalam kategori sedang. Sedangkan, kelas kontrol mengalami peningkatan yang lebih rendah sebesar 5,97 dengan nilai *gain* 0,18 dalam kategori rendah. Perolehan *gain* kelas control juga lebih kecil daripada kelas eksperimen.

Hasil uji t juga menunjukkan bahwa cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* efektif untuk meningkatkan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar. Hasil uji t independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter tanggung jawab

antara siswa yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan siswa yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, dengan menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000. Hasil uji t berpasangan juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakter tanggung jawab pada siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, dengan menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , yaitu 0,000.

Karakter tanggung jawab pada media ini tidak disampaikan dan diserap siswa secara langsung melainkan dari penggambaran tokoh dan amanat cerita. Hal ini dikarenakan cerita tidak secara langsung memperbaiki peduli sosial, kasih sayang dan solidaritas melalui narasi yang disampaikan (Gilbert, 2015: 49). Cerita sebagai karya sastra memiliki konteks sosial budaya yang dapat menginformasikan pendekatan pengajaran tanggung jawab dan peduli bagi siswa (Webb, Barrera, & Calderon, 2014: 22). Sehingga media tidak secara langsung meningkatkan karakter tanggung jawab. Tetapi dengan pemaknaan pada cerita, siswa diarahkan untuk menyadari pentingnya karakter tanggung jawab yang menuntut mereka mulai untuk berperilaku dan menunjukkan sikap tanggung jawab.

Peningkatan karakter tanggung jawab yang dimiliki siswa didasarkan pada uraian cerita yang memberikan siswa pengalaman sikap dan perilaku tanggung jawab. Cerita dapat memberikan

pengalaman berharga tentang kehidupan (Tompkins, Winsor, & Bright, 2010: 316). Selain itu, sikap dan perilaku positif yang sesuai dengan karakter tanggung jawab juga turut dihasilkan berdasarkan penerapan media berbasis *mobile learning*. Beberapa penelitian juga menunjukkan hasil positif *mobile learning* pada sikap siswa (Indrastyawati, C., Paidi, P., Ciptono, 2016; Sung & Hwang, 2013; Yang, 2012). Dengan demikian keefektifan peningkatan karakter tanggung jawab pada media ini berasal dari konten cerita yang dikembangkan.

Hasil pada penelitian ini membuktikan bahwa serangkaian kegiatan, konten dan fitur pada cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* mengarahkan peningkatan karakter tanggung jawab sesuai indikator perilaku dan sikap yang ditunjukkan siswa, yaitu 1) memahami kebutuhan diri, 2) memenuhi kewajiban diri dan 3) berkontribusi pada lingkungan. Tokoh cerita “Pangeran Nara” dan “Aldino” memberikan contoh langsung perilaku dan sikap tanggung jawab terhadap diri sendiri, keluarga, bahkan lingkungan alam maupun sosial menjadi faktor utama penyebab peningkatan karakter tanggung jawab siswa.

### **c. Keefektifan Produk untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab**

Berdasarkan hasil uji hipotesis MANOVA yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi uji Hotelling's Trace yaitu  $0,000 < 0,05$ , artinya

ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV sekolah dasar yang mengikuti kegiatan literasi menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dengan yang tidak menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*. Kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang menggunakan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada kegiatan literasi memiliki peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* dinyatakan **efektif** dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa.

Peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab secara bersamaan pada media salah satunya disebabkan atas kenyamanan siswa dalam belajar. Media berbasis *mobile learning* efektif atau baik bagi siswa karena siswa dapat dengan nyaman menyesuaikan kecepatan belajar mandiri sesuai dengan kebutuhan mereka (Motiwalla, 2007). Kegiatan pembelajaran pada media dapat dilakukan siswa sesuai dengan keinginannya. Siswa dapat membaca cerita atau berlatih mengerjakan kuis terlebih dahulu pada media sesuai dengan keinginan mereka. Selain itu, mengadopsi *mobile learning* pada media memberikan efek terhadap kegiatan literasi digital (Mac Callum, Jeffrey, & Kinshuk, 2014)

Proses peningkatan kemampuan berpikir berkaitan dengan efektifitas siswa dalam belajar. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* memberikan konten dan fitur yang membantu mengefektifkan siswa dalam belajar secara mandiri. Berbagai konten materi yang disajikan secara digital tersebut memiliki beberapa keunggulan, yaitu dapat dipelajari secara berulang dimana saja dan kapan saja, guru mudah dalam mendistribusikan materi, meningkatkan perhatian dan kemandirian siswa, memantau progress dalam mempelajari materi melalui hasil evaluasi, hingga akhirnya mampu meningkatkan efektifitas belajar (Batubara, 2018).

Temuan penelitian, kenyamanan siswa berpengaruh pada usaha aktif siswa untuk meningkatkan kemampuan dan mencapai hasil yang terbaik. Kunci perkembangan terletak pada siswa yang aktif berpikir dan mengolah pola pikirannya berdasarkan pengalaman yang diperoleh (McDermott, 2008: 37).

Konsep *mobile learning* pada media ini memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa termasuk kemampuan memecahkan masalah dan sikap serta perilaku yang menunjukkan karakter tanggung jawab. Beberapa penelitian lain juga menunjukkan hasil positif pada penerapan konsep *mobile learning* terhadap peningkatan hasil belajar (Ahmed & Parsons, 2013; Hwang, Yang, & Wang, 2013; Indrastyawati, C., Paidi, P., Ciptono, 2016; Sung & Hwang, 2013). Dengan demikian, dapat dimaknai bahwa penggunaan

media berbasis *mobile learning* sebagai media penunjang pada kegiatan literasi siswa memang mampu untuk meningkatkan hasil belajar siswa yang berimbas pada peningkatan kemampuan memecahkan masalah serta karakter tanggung jawab secara bersamaan.

#### **F. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian pengembangan Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* adalah sebagai berikut.

1. Observasi karakter tanggung jawab hanya dapat dilakukan oleh guru kelas di lingkungan sekolah saja, meskipun seharusnya dilakukan secara berkelanjutan sampai siswa berada di rumah.
2. Pelaksanaan uji coba sering terkendala karena jumlah perangkat *mobile* yang tersedia. Namun, peneliti dapat menggunakan perangkat pengganti yang tersedia di sekolah untuk melancarkan uji coba seperti komputer laboratorium sekolah ataupun *LCD Projector* .
3. Tidak semua perangkat *mobile* yang dimiliki siswa dapat diinstalasikan aplikasi media karena aplikasi ini hanya dapat digunakan pada perangkat *mobile* jenis *android*. Namun, media dapat dikirimkan melalui *group whatsapp* wali sehingga aplikasi dapat digunakan semua siswadirumah dengan pantauan orang tua atau wali.
4. Siswa menginginkan kelanjutan cerita, namun karena keterbatasan waktu penelitian cerita hanya mampu dikembangkan sebanyak 5 bagian atau *chapter* dalam satu judul utama.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab adalah multimedia dalam bentuk aplikasi dengan konten berupa cerita petualangan fiksi realistik, ilustrasi kartun dua dimensi, ringkasan materi muatan sainsmatika, lagu tema, dan dukungan musik pengiring cerita. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah diarahkan melalui penggambaran masalah pada cerita serta berbagai alternatif solusi berdasarkan materi yang dipelajari dalam aplikasi. Sedangkan, peningkatan karakter tanggung jawab diarahkan dengan pemberian contoh sikap dan perilaku tanggung jawab dari tokoh cerita terhadap diri sendiri, keluarga terutama lingkungan.
2. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang dihasilkan telah memenuhi kriteria kelayakan oleh ahli materi IPA, ahli materi matematika dan ahli media, uji coba lapangan awal, serta uji coba lapangan utama dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Hasil penilaian ahli memperoleh kategori “Sangat layak” untuk ahli materi IPA, kategori “Layak” untuk ahli materi matematika, kategori “Sangat layak” untuk ahli media, dan kategori “Sangat Layak” berdasarkan hasil respon guru dan siswa.

3. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* efektif digunakan pada kegiatan literasi dalam upaya peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab siswa kelas IV SD Negeri di Kota Yogyakarta, berdasarkan hasil uji keefektifan melalui analisis nilai N gain, uji-t independen, uji-t berpasangan, dan uji MANOVA pada tahap uji coba operasional.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

Saran yang dapat pengembang berikan terkait pemanfaatan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*, adalah sebagai berikut:

1. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* telah dinyatakan layak dan efektif berdasarkan hasil penelitian, sehingga disarankan bagi guru bekerja sama dengan orang tua untuk memaksimalkan dalam penggunaannya pada kegiatan literasi siswa.
2. Siswa kelas IV sekolah dasar dapat menggunakan dan memanfaatkan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* karena telah dinyatakan layak dan efektif dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab.
3. Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* yang telah di uji dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk pengembangan produk dengan materi yang lain.
4. Pengembangan produk cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* lebih lanjut juga dapat digunakan sebagai upaya peningkatan kemampuan berpikir dan karakter lain

### **C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Pada penelitian pengembangan cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini, pelaksanaan tahap diseminasi dilakukan sebatas penyebarluasan produk pada guru kelas dan orang tua atau wali serta publikasi hasil penelitian melalui jurnal nasional maupun internasional. Pengembangan dan diseminasi lebih lanjut belum dapat dilaksanakan karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya. Diharapkan, media menjadi salah satu inovasi penunjang pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru terutama pada kegiatan literasi siswa yang terstruktur sebagai upaya peningkatan kompetensi dan pemenuhan kebutuhan siswa.

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* selanjutnya diharapkan dapat kembali dikaji dan dikembangkan oleh peneliti selanjutnya secara lebih maksimal sampai pada tahap diseminasi dengan skala yang lebih luas. Pengembangan lanjutan dapat dilakukan dengan mengembangkan produk serupa dengan basis atau dasar yang berbeda atau pada tingkatan kelas lain, disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Selain itu, materi yang disajikan dalam media masih terbatas pada materi sainsmatika serta kemampuan memecahkan masalah dan karakter tanggung jawab. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut produk ini juga dapat dilakukan pada materi dan variabel lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Aarnio-Linnanvuori, E. (2019). How do teachers perceive environmental responsibility? *Environmental Education Research*, 25(1), 46–61. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1506910>
- Ahmed, S., & Parsons, D. (2013). Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. *Computers and Education*, 63, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.017>
- Almerico, G. M. (2014). Building character through literacy with children's literature. *Research in Higher Education Journal*, 26, 1–13.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning teaching and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives* (Abridged E). New York: Addison Wesley Longman, Incl. <https://doi.org/10.2307/2281462>
- Anderson, W. M., & Lawrence, J. E. (2013). *Integrating Music into the Elementary Classroom* (9th ed.). Boston: Cengage Learning. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Apriani, A., & Wangid, M. N. (2015). Pengaruh SSP tematik-integratif terhadap karakter disiplin dan tanggung jawab siswa kelas III SD. *Jurnal Prima Edukasi*, 3(1), 12–25. <https://doi.org/10.21831/jpe.v3i1.4061>
- Arsyad, A. (2017). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2018). *Laporan Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup (IPKLH)*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/publication/2018/09/21/c0a44f3a31ad3e85233550a0/1aporan-indeks-perilaku-ketidakpedulian-lingkungan-hidup-indonesia-2018.html>
- Barone, D. M. (2011). *Children's Literature in The Classroom: Engaging Lifelong Readers*. New York: The Guilford Press.
- Batubara, H. H. (2018). *Pembelajaran berbasis web dengan moodle versi 3.4*. Yogyakarta: Deepublis.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research*. New York: Longman Inc.
- Brahier, D. J. (2016). *Teaching Secondary and Middle School Mathematics* (5th ed.). New York: Routledge.
- Braus, J. A., & Wood, D. (1993). *Environmental education in the schools: Creating a program that works*. Washington D.C.: Peace Corps. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher order thinking skills in your classroom*. Alexandria: ASCD Alexandria.  
<https://doi.org/10.1177/002205741808801819>
- Brown, C. L., & Tomlinson, C. M. (1999). *Essentials of children's literature* (3rd ed.). New York: Allyn & Bacon A Viacom Company.
- Buğdayci, S. (2019). Examining personal and social responsibility levels of secondary school students. *Universal Journal of Educational Research*, 7(1), 206–210. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070126>
- Bundu, P. (2006). *Penilaian keterampilan proses dan sikap Ilmiah dalam pembelajaran sains*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Calder, N., Larkin, K., & Sinclair, N. (2018). *Using mobile technologies in the teaching and learning of mathematics*. Canada: Springer.
- Campbell, P. S., & Scott-kassner, C. (2010). *Music in childhood: from preschool through the elementary grades*. *Choice Reviews Online* (Vol. 33). Boston: Schirmer Cengage Learning. <https://doi.org/10.5860/choice.33-0434>
- Carbonero, M. A., Martín-Antón, L. J., Otero, L., & Monsalvo, E. (2017). Program to promote personal and social responsibility in the secondary classroom. *Frontiers in Psychology*, 8(MAY), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00809>
- Carson, J. (2007). A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge. *Mathematics Educator*, 17(2), 7–14.
- Chee, T. S., & Wong, A. F. L. (2003). *Teaching and learning with technology: an Asia-Pacific perspective*. Singapore: Pearson/Prentice Hall.
- Churchill, D., Lu, J., Chiu, T. K. F., & Fox, B. (2016). *Mobile learning design: Theories and application*. *Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology* (Vol. 63). New York: Springer. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.63.114025>
- Clariana, R. B., Wolfe, M. B., & Kim, K. (2014). The influence of narrative and expository lesson text structures on knowledge structures: alternate measures of knowledge structure. *Educational Technology Research and Development*, 62(5), 601–616. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9348-3>
- Colwell, C. (2013). Children's storybooks in the elementary music classroom : A description of their use by orff-schulwerk teachers. *Music Therapy & Special Music Education*, 5(2), 175–187. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2017.03.034>
- Crescente, M. L., & Lee, D. (2011). Critical issues of m-learning: Design models, adoption processes, and future trends. *Journal of the Chinese Institute of*

*Industrial Engineers*, 28(2), 111–123.  
<https://doi.org/10.1080/10170669.2010.548856>

- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson Education Inc.
- Csapó, B., & Funke, J. (2017). *The nature of problem solving. Using research to inspire 21st century learning*. Paris: OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/9789264273955-en>
- Darmawan, D. (2011). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. (2010). *Media pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- De Freitas, E. (2008). Critical Mathematics Education: Recognizing the Ethical Dimension of Problem Solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(2), 79–95.
- De Zeeuw, A., Craig, T., & You, H. S. (2013). Assessing conceptual understanding in mathematics. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, (October 2013), 742–744.  
<https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6685135>
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.  
[https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L)
- Deliyannis, I. (2012). *Interactive multimedia*. Rijeka: InTech.  
<https://doi.org/10.4018/irmj.1993100101>
- Dewi, R. A. K., & Rukmini, P. (2019). The effect of thematic learning by using a scientific approach to increase the multiple intelligence of students. *Jurnal Prima Edukasia*, 7(1), 40–46. <https://doi.org/10.21831/jpe.v7i1.24326>
- Dimerman, S. (2011). *Character is the key: how to unlock the best in our children and ourselves*. Canada: Freemont Blvd.
- Direktorat Jenderal Pendidikan dan Menengah. (2017). *Materi umum literasi dalam pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Djahiri, A. K. (1985). *Strategi pengajaran afektif, nilai, moral, VCT, dan games dalam VTC*. Bandung: Jurusan PMPKn IKIP.
- Dream Incubator. (2016). *Study about smartphone usage in indonesia*. Retrieved from [www.di-onlineurvey.com](http://www.di-onlineurvey.com)

- Ellis, G., & Brewster, J. (2014). *Review: Tell it Again! The New Storytelling Handbook for Primary Teachers*. London: British Council.  
<https://doi.org/10.1093/elt/58.1.94>
- Falk, D. F. (1980). *Biology teaching methods*. Florida: John Wiley & Sons, Inc.
- Farindhani, D. A., & Wangid, M. N. (2019). Scientific-based pictorial storybook with project-based learning method for improving the critical thinking skills of elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 7(1), 94–105.  
<https://doi.org/10.21831/jpe.v7i1.8807>
- Fettig, A., Schultz, T. R., & Ostrosky, M. M. (2016). Storybooks and beyond: Teaching problem solving skills in early childhood classrooms. *Young Exceptional Children*, 19(3), 18–31.  
<https://doi.org/10.1177/1096250615576803>
- Fink, S. B. (2017). *Teacher, parent, and administrator perceptions of social responsibility at the elementary school level*. Northern Illinois University.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.  
<https://doi.org/10.1002/pfi.4140391011>
- Gallenstein, N. L. (2009). Engaging young children in science and mathematics. *Journal of Elementary Science Education*.  
<https://doi.org/10.1007/bf03174679>
- Gilbert, L. (2015). Feeley's learning care lessons: literacy, love, care, and solidarity. *Literacy & Social Responsibility*, 8(1). Retrieved from <http://www.csulb.edu/misc/l-sr/ejournal/ejournal.html>
- Gredler, M. (2008). *Learning and Instruction: Theory into Practice* (6th ed.). New Jersey: Pearson.
- Grouws, D. A., & Cebulla, K. J. (2000). Improving student achievement in mathematics, part 1: research findings. *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education*, 7469(217), 1–7.
- Gunawan, A. W. (2003). *Genius learning strategy*. Jakarta: Gramedia.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional media and technologies for learning* (7th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Hergenhahn, B., & Olson, M. H. (2001). *An introduction to theories of learning* (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hernawati, L. (2014). Pembelajaran Problem Solving untuk Mengoptimalkan Daya Pikir Siswa dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal*

*Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 1 Nomor 1, 28. <https://doi.org/ISSN: 2407-7550>

- Hidayah, K. (2019). Nilai USBN matematika tingkat SD anjlok, Dinas Pendidikan Kota Yogya akan evaluasi. *Jogja.Tribunnews.Com*. Retrieved from <https://jogja.tribunnews.com/2019/06/12/nilai-usbn-matematikatingkat-sd-anjlok-dinas-pendidikan-kota-yogya-akan-evaluasi>
- Hidayat, O. S. (2014). *Pengembangan moral dan nilai-nilai agama*. Jakarta: Universitas Terbuka Press.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275–288. <https://doi.org/10.1097/00006199-195402000-00010>
- Holzer, A., & Ondrus, J. (2011). Mobile app development: Native or web? *Tematics and Informatics*, 23(1), 22–31. Retrieved from <http://www.janondrus.com/wp-content/uploads/2008/05/WEB2012.pdf>
- Hopkins, D. (2005). *The Practice And Theory of School Improvement International Handbook of Educational Change*. Nethrlands: Springer.
- Houston, K. (2009). *How to Think Like a Mathematician: A Companion to Undergraduate Mathematics*. New York: Cambridge University Press.
- Huck, C., Hepler, S., & Hickman, J. (1987). *Children's literature in the elementary school* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart, & Winston Inc.
- Hudojo, H. (2003). *Pengembangan Kurikulum dan pembelajaran Matematika*. Malang: JICA.
- Hunt, P. (1999). *Understanding children's literature. Understanding Children's Literature*. London: Routledge. Retrieved from [https://khidiglibrary.weebly.com/uploads/7/0/5/6/7056479/understanding\\_childrens\\_literature.pdf](https://khidiglibrary.weebly.com/uploads/7/0/5/6/7056479/understanding_childrens_literature.pdf)
- Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers and Education*, 69, 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.008>
- Hyun, J., Ediger, R., & Lee, D. (2017). Students' satisfaction on their learning process in active learning and traditional classrooms. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29(1), 108–118.
- Indrastyawati, C., Paidi, P., Ciptono, C. (2016). Pengembangan media pembelajaran sistem indera berbasis android untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(7), 50–56.
- Jamalus, & Mahmud, A. T. (1988). *Pengajaran musik melalui pengalaman musik*.

Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.

- Johnson, R. B., & Christenses, L. (2014). *Educational research: Qualitative, quantitative, and mixed approaches* (5th ed.). Los Angeles: Sage Publication.
- Jones, R., & Wyse, D. (2013). *Creativity in The Primary Curriculum*. (2nd ed.). Oxon: David Fulton Publishers.
- Kamtini, & Tanjung, H. W. (2005). *Bermain melalui gerak dan lagu di taman kanak-kanak*. Jakarta: Depdiknas.
- Keengwe, J., Schnellert, G., & Jonas, D. (2014). Mobile phones in education: Challenges and opportunities for learning. *Education and Information Technologies*, 19(2), 441–450. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9235-7>
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2011). *Panduan Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2015 Tentang Penumbuhan Budi Pekerti*.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2016). *Hasil Survei Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Retrieved from <http://puspendik.kemdikbud.go.id/upload/TIMSS.pdf>
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C., & Terry, L. (2013). What knowledge is of most worth: Teacher knowledge for 21st century learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127–140. <https://doi.org/10.1080/21532974.2013.10784716>
- King, M., & Carruthers, P. (2012). Moral responsibility and consciousness. *Journal of Moral Philosophy*, 9(2), 200–228. <https://doi.org/10.1163/174552412X625682>
- Kready, L. F. (2004). *A Study of fairy tales*. Boston: The Riverside Press.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School* (illustrate). Boston: Allyn and Bacon.
- Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (2005). *Mobile Learning: A handbook for educators and trainers*. New York: Routledge.

<https://doi.org/10.1109/ICMET.2010.5598334>

- Leadbeater, B. J., Thompson, K., & Sukhawathanakul, P. (2016). Enhancing social responsibility and prosocial leadership to prevent aggression, peer victimization, and emotional problems in elementary school children. *American Journal of Community Psychology*, 58(3–4), 365–376. <https://doi.org/10.1002/ajcp.12092>
- Leow, F.-T., & Neo, M. (2014). Interactive Multimedia Learning: Innovating Classroom Education in a Malaysian University. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 99–110.
- Lickona, T. (1992). *Educating For Characte: How Our School Can Teach Respect and Responsibility*. New York: Bantam Books.
- Lickona, T. (2012). *Mendidik untuk membentuk karakter: Bagaimana sekolah dapat memberikan pendidikan tentang sikap hormat dan bertanggungjawab*. (J. A. Wamaungo, Ed.) (Terjemahan). Jakarta: Bumi Aksara.
- Lukens, R. J. (2007). *A critical handbook of children's literature*. Boston: Pearson Allyn and Bacon.
- Mac Callum, K., Jeffrey, L., & Kinshuk. (2014). Comparing the role of ICT literacy and anxiety in the adoption of mobile learning. *Computers in Human Behavior*, 39, 8–19. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.024>
- Mak, W. S. (2014). Evaluation of a Moral and Character Education Group for Primary School Students. *Discovery-SS Student E-Journal*, 3, 142–164. Retrieved from <http://ssweb.cityu.edu.hk/download/RS/E-Journal/Vol3/journal5.pdf>
- Manassis, K. (2012). *Problem solving in child and adolescent psychotherapy : a skills-based, collaborative approach*. New York: The Guilford Press.
- Mansyur, Rasyid, H., & Suratno. (2015). *Asesmen pembelajaran di sekolah dasar: Panduan bagi guru dan calon guru*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mardapi, D. (2011). Penilaian pendidikan karakter. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1–22.
- Martin, D. J. (2009). *Elementary science methods: A constructivist approach* (5th ed.). Wadsworth: Cengage Learning.
- Matulka, D. I. (2008). *A picture book primer: Understanding and using picture books*. *Reference & User Services Quarterly* (Vol. 48). Westport: Greenwood Publishing Group Inc. <https://doi.org/10.5860/rusq.48n4.416>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Mccann, S. (2015). Higher order m-learning : Critical thinking in mobile learning.

- ModSim World 2015*, (028), 1–11.
- McDermott, D. (2008). *Developing caring relationships among parents, children, schools, and communities*. California: Sage Publication.
- McQuiggan, S., Kosturko, L., McQuiggan, J., & Sabourin, J. (2015). *Mobile Learning: A Handbook for Developers Educators, and Learners*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Miller, M.-T. (2009). *Managing responsibilities*. New York: Chelsea House.
- Mishra, S., & Sharma, R. C. (2004). *Interactive multimedia in education and training. Multimedia Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vol. 2). London: Idea Group Inc. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-953-3.ch072>
- Mitchell, D. (2002). *Children’s literature: An invitation to the world*. Boston: Allyn and Bacon.
- Moleong, L. J. (2013). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mosher, J. (2011). Children’s Literature and Character Developmen. *Journal The Fourth and Fifth Rs Respect and Responsibility*, 8(1).
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers and Education*, 49(3), 581–596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.011>
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfa Bandung.
- Muzanni, A., & Muhyadi. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran problem solving mata pelajaran IPA terhadap hasil belajar kognitif siswa SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 6(2), 166–176. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpe/article/view/14288/pdf>
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2007). *Educational Assessment of Student* (5th ed.). New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Nucci, L., Narvaez, D., & Krettenauer, T. (2014). *Handbook of moral and character education. Handbook of Moral and Character Education* (2nd ed.). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203114896>
- Nurgiyantoro, B. (2013). *Sastra Anak: Pengantar Pemahaman Dunia Anak*.

Yogyakarta: UGM Press.

- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J. P., Taylor, J., Sharples, M., Lonsdale, P., ... Sharples, M. (2005). Guidelines for learning / teaching / tutoring in a mobile environment To cite this version : *Public Deliverable from the MOBILearn Project (D.4.1)*. <https://doi.org/UoN,UoB,OU/WP4/D4.1/1.2>
- Obi, A., & Osuji, U. S. A. (2010). *Children's literature*. Jabi: National Open University of Nigeria. Retrieved from [http://nou.edu.ng/uploads/NOUN\\_OCL/pdf/EDU/PED%2520CHILDRENS%2520%2520LITERATURE.pdf](http://nou.edu.ng/uploads/NOUN_OCL/pdf/EDU/PED%2520CHILDRENS%2520%2520LITERATURE.pdf)
- Ozsezer, M. S. B., & Canbazoglu, H. B. (2018). Picture in children's story books : Children's perspective. *International Journal of Educational Methodology*, 4(4), 103–115. <https://doi.org/10.12973/ijem.4.4.205>
- Pamadi, H. (2001). *Pendidikan Seni di SD*. Yogyakarta: Universitas Terbuka Press.
- Posamentier, A. S., & Smith, B. S. (2015). *Teaching Secondary Mathematics: Techniques and Enrichment Units* (9th ed.). Retrieved from [www.amazon.com](http://www.amazon.com)
- Prasetyo, E. B. (2000). *Media sederhana dan grafis*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif: Menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA press.
- Presiden Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Presiden nomor 87 tahun 2017 tentang Penguatan Pendidikan Karakter*.
- Rachman, M. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Moral - Dalam Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Campuran, Tindakan Dan Pengembangan*. Semarang: Unnes Press.
- Rachmawati, Y. (2005). *Musik sebagai Pembentuk Budi Pekerti: Sebuah Panduan untuk Pendidikan*. Yogyakarta: Jalasutra.
- Republik Indonesia. (1945). *Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945*.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., Falle, J., Bennett, S., Frid, S., ... Rogers, A. (2012). *Helping children learn mathematics* (1st Austr.). Queensland: John Wiley & Sons Australia.
- Rich, D. (2008). *Megaskills Building Children'S Character and Achievement* (5th

- ed.). Canada: Sourcebooks, Inc.
- Ruslan, R. (2003). *Metode penelitian public relations dan komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rusqiyati, E. A. (2019). Rata-rata nilai USBN SD Yogyakarta Turun. *Jogja.Antaraneews.Com*. Retrieved from <https://jogja.antaraneews.com/berita/357353/rata-rata-nilai-usbn-sd-yogyakarta-turun#>
- Sadiman, A. S. (2009). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. (2008). *Perencanaan dan desain sistem pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santrock, J. W. (2018). *Educational Psychology: theory and application to fitness and performance* (6th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Scarratt, E., & Davison, J. (2012). *The Media Teacher's Handbook* (1st ed.). Oxon: Routledge.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories : an Educational Perspective* (6th ed.). Boston: Pearson. <https://doi.org/10.1007/BF00751323>
- Settlage, J., & Southerland, S. A. (2012). *Teaching science to every Child: Using culture as a starting point* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Mims, C., & Russell, J. D. (2019). *Instructional media and technology for learning* (12th ed.). New York: Pearson Education, Inc. All. <https://doi.org/10.1016/J.ARABJC.2011.11.008>
- Spears, L. C. (2010). Character and Servant Leadership: Ten Characteristics of Effective, Caring Leaders. *The Journal of Virtues & Leadership*, 1(1), 25–30.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(3–4), 341–350. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2005.09.004>
- Strouse, G. A., Nyhout, A., & Ganea, P. A. (2018). The role of book features in young children's transfer of information from picture books to real-world contexts. *Frontiers in Psychology*, 9(FEB), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00050>
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2013). *Media pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan reseach and*

*development: untuk bidang pendidikan, manajemen, sosial, dan teknik.*  
Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sundayana, R. (2016). *Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika.* Bandung: Alfabeta.

Sung, H. Y., & Hwang, G. J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers and Education*, 63, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.019>

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. <https://doi.org/10.21831/jpe.v7i1.10747>

Tillman, D. (2004). *Living Values: An Educational Program, Living Values Activities for Children Ages 8-14.* (R. Adi, Ed.). Jakarta: Grasindo.

Tompkins, G. E., Winsor, P. J. T., & Bright, R. (2010). *Language arts: Content and teaching strategies.* Toronto: Pearson Education Inc.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills – learning for life in our times.* San Francisco: Jossey-Bass.

Trim, M. (2004). *Growing and knowing: A selection guide for children's literature.* Munchen: K.G. Saur Verlag GmbH.

Udell, C., & Woodill, G. (2015). *Mastering Mobile Learning: Tips and Techniques for Success.* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Uzunboylu, H., Cavus, N., & Ercag, E. (2009). Using mobile learning to increase environmental awareness. *Computers and Education*, 52(2), 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.09.008>

Webb, A. W., Barrera, E. S. I., & Calderon, P. S. (2014). Teaching responsively: developing an awareness of responsibility to english language learners in pre-service elementary science teachers. *Literacy and Social Responsibility*, 7(1), 20–38.

Winch, G., Ljungdahl, L., Holliday, M., March, P., & Johnston, R. R. (2006). *Literacy Reading Writing and Children's Literature.* New York: Oxford University Press.

Yang, Y. T. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers and Education*, 59(2), 365–377. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.01.012>

- Yaumi, M. (2016). *Pendidikan karakter: landasan, pilar & implementasi*. Jakarta: Prenadania Group.
- Yontar, A., & Yel, S. (2018). The Relationship between empathy and responsibility levels of 5th grade students: A sample from Turkey. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(4), 76. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.4p.76>
- Zhang, Y. A. (2015). *Handbook of mobile teaching and learning. Handbook of Mobile Teaching and Learning*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-54146-9>
- Zheng, R., & Zhou, B. (2006). Recency effect on problem solving in interactive multimedia learning. *Educational Technology and Society*, 9(2), 107–118.
- Zohrabi, M., Dobakhti, L., & Pour, E. M. (2019). Interpersonal meanings in children's storybooks. *Iranian Journal of Language Teaching Research*, 7(July), 39–64. Retrieved from <http://ijltr.urmia.ac.ir>
- Zuriah, N. (2011). *Pendidikan moral dan dudi pekerti dalam perspektif perubahan*. Jakarta: Bumi Aksara.



# LAMPIRAN



# **LAMPIRAN 1**

## **Analisis Kebutuhan**

## Lampiran 1a. Transkrip Hasil Wawancara Guru

### Hasil Wawancara dengan Guru

Responden : Guru Kelas IV SD N Bangunrejo 1 (SMD)

Hari/Tanggal Pelaksanaan : Senin, 19 Agustus 2019

No.	Hal yang ditanyakan	Jawaban Guru
Topik: Kendala kegiatan pembelajaran		
1.	Permasalahan apa yang terjadi pada kegiatan pembelajaran?	Keterbatasan cara memberikan materi kepada anak mengenai materi yang tidak secara nyata dapat dipelajari seperti pada beberapa materi tematik terutama materi IPA. Selain itu, siswa mengalami kendala saat menerapkan rumus-rumus yang sudah dijelaskan sebelumnya. Sehingga tetap harus membimbing satu persatu. Kemampuan siswa yang tidak merata juga menjadi kendala dalam kegiatan pembelajaran.
2.	Apa penyebab terjadinya kendala pelaksanaan pembelajaran?	Siswa memiliki minat belajar yang masih tergolong rendah sehingga kurang adanya kemauan dari diri siswa untuk mempelajari hal-hal yang sulit. Selain itu, media pendukung pembelajaran seperti video yang kurang memedahi meskipun fasilitas LCD sudah ada di tiap kelas dan banyak computer yang bisa digunakan di laboratorium. Terkadang materi-materi yang susah justru tidak ada video yang sesuai bagi siswa-siswa sekolah dasar. Selain itu perkembangan teknologi juga mempengaruhi minat anak. Seperti yang kita tau, sekarang penggunaan HP sudah sangat menyita perhatian siswa di rumah. Mereka hanya bermain dengan HP sehingga waktu untuk belajar menjadi berkurang.
Topik: Perkembangan kemampuan kognitif pada siswa		
1.	Bagaimanakah kemampuan kognitif yang dimiliki siswa dalam belajar?	Meskipun upaya memberikan pemahaman materi tidak terlalu terkendala, namun yang sering terjadi adalah kurangnya kemampuan siswa dalam memahami soal-soal latihan terutama soal pemecahan masalah secara mandiri. Siswa biasanya bisa mengerjakan soal pemahaman konsep, tapi bila disajikan soal yang lebih rumit mudah menyerah atau asal mengerjakan. Bahkan bila bertemu dengan soal cerita biasanya mereka malas untuk menjawab dengan runtut, akhirnya jawaban yang dibuat tidak sesuai yang diharapkan pada soal
2.	Solusi apa yang sudah coba diberikan pada	Sudah sering coba diberikan penjelasan untuk soal-soal pemecahan masalah, melalui pengumpulan, pengandaian tapi ya karena tidak ada hal kongkret yang

	peserta didik terutama dalam kemampuan memecahkan masalah?	bisa dilihat siswa tetap kurang paham untuk mengerjakan soal cerita terutama soal-soal HOTS padahal sekarang semua soal sudah dibuat HOTS. Yaa minimal seharusnya bisa mengerjakan soal pemecahan masalah, tapi memahami soal saja susah ya bagaimana lagi
Topik: Perkembangan karakter pada siswa		
1.	Bagaimanakah sikap dan perkembangan karakter siswa di lingkungan sekolah ini?	Sebenarnya siswa di sekolah ini dan sekitarnya memiliki sikap yang cukup baik, namun kurangnya figur atau teladan yang tepat terutama di lingkungan rumah menjadi kendala dalam perkembangan karakternya. Kami guru hanya bisa mengarahkan siswa selama jam sekolah selanjutnya peran orang tua yang sangat berpengaruh.
2.	Bagaimana menurut anda solusi dari kendala yang ada dalam perkembangan karakter siswa?	Segala upaya sudah coba diberikan seperti pembiasaan, percontohan dan pengkondisian. Tapi pengembangan karakter pada siswa masih belum terlihat. Mungkin mereka juga kurang tertarik karena tidak ada figure dirumah dan dari keseharian tidak ada percontohan karakter. Jadi menurut saya perlu ada semacam pembiasaan yang dapat dilihat siswa disekolah maupun dirumah
Topik: Kebutuhan media dan inovasi pembelajaran		
1.	Bagaimanakah keadaan media yang ada untuk pembelajaran?	Sebenarnya perlu sekali disekolah ada banyak media yang mendukung pembelajaran. Tapi keterbatasan saya dalam menggunakan biasanya juga sering menjadi kendala. Ya kalau bisa ada media yang mudah digunakan tidak hanya bagi guru tapi juga kalau perlu bagi orang tua
2.	Inovasi media seperti apakah yang perlu dikembangkan untuk mengurangi kendala pembelajaran yang ada?	Media penunjang yang memberikan penjelasan secara kongkret pada siswa sehingga memudahkan mereka dalam belajar. Terutama media yang dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan keiginan siswa dalam belajar. Sekarang perhatian anak banyak tertuju pada aplikasi dan permainan di hp, mungkin bisa juga media yang berbentuk aplikasi jadi dapat diakses anak dengan mudah

## Hasil Wawancara dengan Guru

Responden : Guru Kelas IV SD N Blunyahrejo (TRA)

Hari/Tanggal Pelaksanaan : Selasa, 20 Agustus 2019

No.	Hal yang ditanyakan	Jawaban Guru
<b>Topik: Kendala kegiatan pembelajaran</b>		
1.	Permasalahan apa yang terjadi pada kegiatan pembelajaran?	Kalau kendala dalam penyampaian pembelajaran sepertinya tidak ada, tapi kendala dalam penerimaan materi pembelajaran sering terjadi. Siswa di sini itu kalau mengerjakan soal yang menyebutkan gitu sudah bisa, tapi untuk menalar soal terlebih dahulu yang belum terlihat. Jadi mau gam au harus <i>nuntun</i> agar siswa dapat mengikuti pembelajaran
2.	Apa penyebab terjadinya kendala pelaksanaan pembelajaran?	Sebenarnya kalau di sekolah sudah sangat mengupayakan pembelajaran yang maksimal. Tapi ketika dirumah materi yang dipelajari tidak dipelajari lagi. Sampai di sekolah kembali diajarkan tapi siswanya sudah lupa. Jadi mau tidak mau harus mengulang lagi dari awal. Nah jadi buang-buang waktu, terutama untuk pelajaran matematika. Harus selalu mengulang dahulu sebelum memberi materi lanjutan
<b>Topik: Perkembangan kemampuan kognitif pada siswa</b>		
1.	Bagaimanakah kemampuan kognitif yang dimiliki siswa dalam belajar?	Kendala utama sebenarnya lebih pada bagaimana siswa dapat menerapkan konsep yang dipelajari dan tidak lupa. Tapi ya karena sering mengulang materi lagi jadi kemampuan siswa disini masih sebatas memahami materi saja. Kalau diminta mengerjakan soal HOTS seperti yang sekarang baru digalakkan pasti selalu menjadi kendala. Kalau materi saja masih diulang-ulang bagaimana mereka bisa menyelesaikan soal cerita yang harus memahami dan menalar kalimat terlebih dahulu
2.	Solusi apa yang sudah coba diberikan pada peserta didik terutama dalam kemampuan memecahkan masalah?	Sudah sering coba diberikan penjelasan untuk soal-soal pemecahan masalah, melalui pengumpulan, pengandaian tapi ya karena tidak ada hal kongkret yang bisa dilihat siswa tetap kurang paham untuk mengerjakan soal cerita terutama soal-soal HOTS padahal sekarang semua soal sudah dibuat HOTS. Yaa minimal seharusnya bisa mengerjakan soal pemecahan masalah, tapi memahami soal saja susah apalagi memecahkan masalah.
<b>Topik: Perkembangan karakter pada siswa</b>		
1.	Bagaimanakah sikap dan perkembangan	Kalau lingkungan sekitar sini itu adalah lingkungan kota tapi pinggiran. Banyak orang tua yang lebih mengutamakan pekerjaan daripada memperhatikan

	karakter siswa di lingkungan sekolah ini?	perkembangan sikap anaknya. Dari satu kelas saya ini hanya kurang dari setengah jumlah anak yang orang tuanya peduli dan sering menanyakan perkembangan sikap anaknya di sekolah. sehingga perkembangan karakter di lingkungan sekolah ini kurang terlihat terutama masalah tanggung jawab
2.	Bagaimana menurut anda solusi dari kendala yang ada dalam perkembangan karakter siswa?	Upaya yang bisa dilakukan sebenarnya perlu kerja sama orang tua dan guru mas. Jadi pendidikan karakter kan tidak hanya di sekolah tetapi juga dirumah dan keseharian siswa. Kalau disekolah tertib dirumah tidak kan sama saja.
Topik: Kebutuhan media dan inovasi pembelajaran		
1.	Bagaimanakah keadaan media yang ada untuk pembelajaran?	Media sebenarnya ada mas tapi terbatas. Media-media baru yang menunjang pembelajaran yang diperlukan. Apa lagi media yang sesuai dengan kesenangan anak. Jadi siswa itu tidak cepat bosan dan meningkat minatnya.
2.	Inovasi media seperti apakah yang perlu dikembangkan untuk mengurangi kendala pembelajaran yang ada?	Saat ini memungkinkan bisa lasa media pembelajaran menggunakan media video, gambar atau tampilan lainnya karena tersedia LCD. Sekarang perhatian anak banyak tertuju pada permainan di hp jadi mungkin bisa ada media yang mengalihkan perhatian siswa ke kegiatan belajar atau justru malah memanfaatkan HP untuk belajar

## Hasil Wawancara dengan Guru

Responden : Guru Kelas IV SD N Pingit (DWS)

Hari/Tanggal Pelaksanaan : Rabu, 21 Agustus 2019

No.	Hal yang ditanyakan	Jawaban Guru
<b>Topik: Kendala kegiatan pembelajaran</b>		
1.	Permasalahan apa yang terjadi pada kegiatan pembelajaran?	Permasalahan yang sering terjadi ya permasalahan biasanya terjadi disekolah lain juga seperti siswa yang kurang paham materi yang disampaikan padahal guru sudah susah payah menjelaskan. Terutama kendala untuk materi-materi penalaran. Biasanya di materi-materi IPA dan matematika yang banyak menggunakan soal-soal HOTS. Terlebih lagi kalau siswanya kurang disiplin sekarang diajari besok sudah lupa. Walaupun sebenarnya siswa sini cukup senang dengan pelajaran matematika, namun ketika diberingan tambahan materi sering lupa materi sebelumnya sehingga harus mengulang lagi
2.	Apa penyebab terjadinya kendala pelaksanaan pembelajaran?	Penyebab kendalanya mungkin lebih pada tanggung jawab siswanya yang kurang. Kalau tanggung jawabnya kurang siswanya jadi males-malesan. Nah kalau siswanya sudah malas itu mau ngajar sudah susah. Perlu seperti ada media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. karena kendala utama disini lebih pada minat apalagi sekarang anak-anak sudah pegang hp.
<b>Topik: Perkembangan kemampuan kognitif pada siswa</b>		
1.	Bagaimanakah kemampuan kognitif yang dimiliki siswa dalam belajar?	Siswa biasanya hanya mengerjakan soal pemahaman konsep, tapi bila disajikan soal yang penerapan masalah asal mengerjakan. Bahkan bila bertemu dengan soal cerita biasanya mereka malas untuk menjawab dengan runtut, akhirnya jawaban yang dibuat tidak sesuai yang diharapkan pada soal
2.	Solusi apa yang sudah coba diberikan pada peserta didik terutama dalam kemampuan memecahkan masalah?	Seajuh ini solusi yang dapat dilakukan dengan drill atau latihan terus menerus biar anak-anak terbiasa mengerjakan dan tidak lupa. Kemudian pada pembelajaran matematika mengedepankan matematika realistic yang memudahkan anak memahami materi secara konkret
<b>Topik: Perkembangan karakter pada siswa</b>		
1.	Bagaimanakah sikap dan	Sebenarnya siswa di sekolah ini dan sekitarnya memiliki sikap yang cukup baik, namun kurangnya figur atau

	perkembangan karakter siswa di lingkungan sekolah ini?	teladan yang tepat terutama di lingkungan rumah menjadi kendala dalam perkembangan karakternya. Kami guru hanya bisa mengarahkan siswa selama jam sekolah selanjutnya peran orang tua yang sangat berpengaruh.
2.	Bagaimana menurut anda solusi dari kendala yang ada dalam perkembangan karakter siswa?	Segala upaya sudah coba diberikan seperti pembiasaan, percontohan dan pengkondisian. Tapi pengembangan karakter pada siswa masih belum terlihat. Mungkin mereka juga kurang tertarik karena tidak ada figure dirumah dan dari keseharian tidak ada percontohan karakter. Jadi menurut saya perlu ada semacam pembiasaan yang dapat dilihat siswa disekolah maupun dirumah
Topik: Kebutuhan media dan inovasi pembelajaran		
1.	Bagaimanakah keadaan media yang ada untuk pembelajaran?	Media yang tersedia sebenarnya ada, cuma dalam penggunaannya biasanya penuh pertimbangan mas. Ya daripada membuang-buang waktu percuma mempersiapkan media tapi tetap sama saja. Jadi mending saya jelaskan seperti biasa dan dikasih banyak soal latihan.
2.	Inovasi media seperti apakah yang perlu dikembangkan untuk mengurangi kendala pembelajaran yang ada?	Kalau di kelas saya memungkinkan sekali media pembelajaran menggunakan media video, gambar atau tampilan lainnya karena tersedia LCD. Jadi yang inovasimedia yang diperlukan sepertinya ya media digital yang memungkinkan untuk digunakan siswa setiap saat meskipun tidak disekolah. Bisa dengan dampingan orang tua juga sepertinya akan lebih bagus. Jadi kalau begini kan siswa bisa melanjutkan belajar di rumah materi dari guru secara mandiri. Siwa juga jadi tidak mudah melupakan materi.

## Lampiran 1b. Rekap Hasil Wawancara Siswa

### Rekap Hasil Wawancara Siswa

Nara sumber : 71 siswa-siswi kelas IV SD N Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo dan SD N Pingit

Hari/Tanggal Pelaksanaan : Senin-Rabu, 19-21 Agustus 2019

No.	Hal yang ditanyakan	Inti Jawaban Siswa	Jumlah Siswa yang menjawab	Persentase Siswa yang menjawab
1.	Materi yang sulit dipahami	Matematika	45	63 %
		IPA	20	28 %
2.	Kendala atau permasalahan dalam materi sainsmatika	Kurang jelas dan sulit untuk dibayangkan (abstrak)	53	66 %
3.	Kesulitan dalam kegiatan pembelajaran sainsmatika	Malas untuk memperlajari dan menghafal karena materi yang kurang menarik	49	69 %
4.	Cara guru melaksanakan pembelajaran	Dijelaskan saja, membaca Buku dan mengerjakan LKS	67	94 %
5.	Pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa	Disertai kegiatan bermain dan bercerita	65	91 %
6.	Media pendukung yang dibutuhkan	video, gambar, permainan, music	63	89 %
7.	Konten media yang dibutuhkan dan menarik	Gambar kartun	44	62 %
		Lagu dan nyanyian anak	20	28 %
Rata-rata persentase kebutuhan				77%

### Lampiran 1c. Hasil Diskusi bersama Guru Kelas IV dan Kepala Sekolah

Rekap Hasil Diskusi bersama Guru Kelas IV dan Kepala Sekolah SD N  
Bangunrejo 1, SD N Blunyahrejo dan SD N Pingit

Topik Diskusi	Inti Jawaban	Jumlah Penjawab	Persentase
Materi yang sulit dipahami	Matematika	5	83%
Kendala atau permasalahan dalam materi sainsmatika	Materi kurang konkret dan sulit direalisasikan	3	50%
Kesulitan dalam kegiatan pembelajaran sainsmatika	Siswa tidak mengulas kembali pelajaran dirumah	5	83%
Cara guru melaksanakan pembelajaran	Dengan ceramah klasikal karena keterbatasan media	4	67%
Pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa	Banyak memberikan pengalaman belajar langsung	6	100%
Media pendukung yang dibutuhkan	Video dan gambar ilustrasi	5	83%
Konten media yang dibutuhkan dan menarik	Gambar kartun atau animasi	4	67 %
Rata-rata presentase kebutuhan			76%

## Lampiran 1d. Rekap Hasil Observasi Sekolah

### Hasil Observasi SD N Bangunrejo 1

NAMA SEKOLAH : SD N Bangunrejo 1  
ALAMAT SEKOLAH : Bangunrejo TR I / 1589 Kricak Tegalrejo  
Yogyakarta  
TANGGAL OBSERVASI : Senin, 19 Agustus 2019

No.	Indikator	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Kurikulum yang digunakan	Menggunakan kurikulum nasional 2013
2	Efektifitas kurikulum yang digunakan	Implementasi kurikulum 2013 belum berjalan secara maksimal/ terkendala jam pelajaran terbatas atau belum memenuhi kurikulum karena gedung digunakan oleh 2 sekolah sehingga tidak ada kegiatan literasi.
3	Fasilitas KBM	Fasilitas KBM mencukupi dan terkondisikan untuk kegiatan belajar namun secara kualitas terdapat dua ruang kelas yang terlalu kecil. Tiap kelas memiliki proyektor LCD untuk menunjang pembelajaran
4	Media pembelajaran dan program pendidikan	Media yang tersedia dan sering digunakan adalah media pembelajaran cetak (Buku, LKS, dll). Media lain yang tidak bentk cetak terlihat berdebu karena jarang digunakan, beberapa guru bingung menggunakannya yang lain merasa ribet atau susah bila menggunakan media
5	Sarana Prasarana Pendidikan lainnya	Sarana dan prasarana yang digunakan untuk program pendidikan adalah milik sekolah. Sarana pendukung yang digunakan oleh sekolah ini adalah 15 unit komputer, LCD proyektor, tape recorder dan speaker. Berbagai sarana ini dalam kondisi baik dan sering digunakan pada pembelajaran. Fasilitas pendukung lainnya sudah dapat digunakan dengan baik
6	Kompetensi pendidik	Kemampuan pendidik secara umum baik, seluruhnya sudah meiliki gelar S1 walaupun tidak semuanya bidang pendidikan karena masih ada satu guru yang dari bidang bahasa tengah melakukan pendidikan penyesuaian
7	Efektifitas Jumlah pendidik	Efektif sesuai dengan jumlah peserta didik
8	Kompetensi peserta didik	Peserta didik semua berasal dari lingkungan sekitar dengan kemampuan kompetensi yang beragam. Kemampuan menalar soal HOTS baik pada soal mutan IPA atau Matematika masih kurang
9	Karakteristik peserta didik	Karakteristik peserta didik secara umum adalah siswa yang aktif dengan rasa ingin tahu yang tinggi. Siswa mayoritas berasal dari keluarga dengan kemampuan ekonomi menengah kebawah.
10	Kegiatan Pembelajaran di kelas	Kegiatan pembelajaran di kelas berlangsung dengan baik, namun fasilitas di ruang kelas berupa LCD Proyektor tidak dimaksimalkan penggunaannya. Guru hanya menampilkan catatan dari proyektor. Metode yang sering digunakan dalam mengajar adalah metode ceramah.

### Hasil Observasi SD N Blunyahrejo

NAMA SEKOLAH : SD N Blunyahrejo  
 ALAMAT SEKOLAH : Jl. Blunyah Rejo Tr. II No.1130,  
 Karangwaru, Kec. Tegalrejo, Yogyakarta  
 TANGGAL OBSERVASI : Selasa, 20 Agustus 2019

No.	Indikator	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Kurikulum yang digunakan	Menggunakan kurikulum Nasional 2013 dari kelas 1 sampai dengan kelas 6
2	Efektifitas kurikulum yang digunakan	Guru belum memaksimalkan implementasi kurikulum 2013 terutama dalam aspek <i>student center</i> . Pelaksanaan kegiatan literasi hanya berlangsung 15 menit sebelum pembekajaran
3	Fasilitas KBM	Fasilitas KBM utama seperti ruang kelas mencukupi dan terkondisikan untuk kegiatan belajar. Namun tiap kelas belum tersedia proyektor LCD untuk menunjang pembelajaran
4	Media pembelajaran dan program pendidikan	Media pembelajaran yang tersedia banyak dan mencukupi adalah jenis cetak seperti buku. Media lain tidak banyak tapi ada. Guru jarang menggunakan media pembelajaran konvensional karena dianggap kurang menarik oleh siswa
5	Sarana Prasarana Pendidikan lainnya	Sarana dan prasarana yang digunakan untuk program pendidikan adalah milik sekolah. Jumlah komputer yang dapat digunakan sebagai sarana pendukung sangatlah terbatas yaitu hanya 3 unit komputer. Selain itu prasarana dari sekolah sendiri meliputi ruang kelas dan halaman sekolah. Fasilitas pendukung lainnya sudah dapat digunakan dengan baik
6	Kompetensi pendidik	Kemampuan pendidik secara umum baik, dan memenuhi syarat gelar S1. Pada kelas IV guru sudah tidak muda lagi sehingga untuk mengembangkan keahlian terutama dalam penggunaan media digital.
7	Efektifitas Jumlah pendidik	Efektif sesuai dengan perbandingan jumlah peserta didik, seluruh guru mampu pembelajaran sesuai dengan bidang keahlian.
8	Kompetensi peserta didik	Peserta didik semua berasal dari lingkungan sekolah dengan kemampuan kompetensi rata-rata yang hampir sama. Beberapa siswa ada yang termasuk <i>slowlearner</i> tapi tertangani.
9	Karakteristik peserta didik	Karakteristik peserta didik secara umum adalah siswa yang perlu dikembangkan karakter tanggung jawab yang dimiliki Karena kesadaran akan tanggung jawab sebagai seorang masih kurang ditandai dengan masih banyak siswa yang tidak mengerjakan PR dariguru
10	Kegiatan Pembelajaran di kelas	Kegiatan pembelajaran di kelas berlangsung dengan baik, namun terbatas dalam penggunaan fasilitas digital sebagai pendukung. Metode yang digunakan dalam mengajar juga mayoritas menggunakan metode ceramah.

### Hasil Observasi SD N Pingit

NAMA SEKOLAH : SD N SD N Pingit  
 ALAMAT SEKOLAH : Jl. Tompeyan No.155, Tegalrejo, Kec. Tegalrejo, Yogyakarta  
 TANGGAL OBSERVASI : Rabu, 21 Agustus 2019

No.	Indikator	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Kurikulum yang digunakan	Menggunakan kurikulum nasional 2013 untuk kelas 1 sampai kelas 6, namun program pendukung seperti program PPK dan literasi belum dikembangkan secara maksimal
2	Efektifitas kurikulum yang digunakan	Guru mengimplementasikan kurikulum 2013 dengan segala fasilitas yang ada namun hasil kemampuan yang diperoleh siswa belum maksimal
3	Fasilitas KBM	Fasilitas KBM utama mencukupi dan terkondisikan untuk kegiatan belajar dalam segi kuantitas dan ukuran tiap ruang juga memenuhi syarat.
4	Media pembelajaran dan program pendidikan	Media pembelajaran pokok adalah media pembelajaran cetak (Buku, LKS, dll). Guru lebih sering menggunakan benda-benda asli sebagai media seperti pohon, daun, ranting dan sebagainya
5	Sarana Prasarana Pendidikan lainnya	Sarana dan prasarana yang digunakan untuk program pendidikan adalah milik sekolah. Sekolah ini memiliki laboratorium komputer yang kondisinya baik namun perangkat komputer yang berfungsi dengan baik hanya 5 unit saja sehingga jarang dimanfaatkan. Sarana lain berupa LCD proyektor, tape recorder dan speaker ini dalam kondisi baik namun jarang digunakan pada pembelajaran. Selain itu prasarana dari sekolah sendiri meliputi ruang kelas dan halaman sekolah.
6	Kompetensi pendidik	Kemampuan pendidik secara umum baik, seluruhnya sudah memiliki gelar S1 sesuai bidangnya masing-masing. Guru sebenarnya mampu untuk meningkatkan kreativitas dalam mengajar, namun kesibukan dalam hal lain seperti urusan keuangan menjadikan keterbatasan
7	Efektifitas Jumlah pendidik	Efektif sesuai dengan jumlah peserta didik.
8	Kompetensi peserta didik	Peserta didik semua berasal dari lingkungan sekolah dengan kemampuan rata-rata yang hampir sama. Tapi masih ada lebih dari 3 siswa yang kurang mampu dalam memahami materi muatan matematika. Sehingga kesulitan mengerjakan soal dari guru
9	Karakteristik peserta didik	Karakteristik peserta didik secara umum adalah siswa yang aktif. Pada kelas IV siswa. Ketertiban di kelas telah berjalan dengan baik.
10	Kegiatan Pembelajaran di kelas	Kegiatan pembelajaran di kelas berlangsung dengan baik, namun fasilitas di ruang kelas berupa LCD Proyektor tidak dimaksimalkan penggunaannya. Metode yang lebih sering digunakan dalam mengajar adalah ceramah.

Dokumentasi hasil observasi pembelajaran dalam kelas

Foto	Keterangan
	<p>Siswa kurang fokus mendengarkan ceramah dari guru, ada beberapa siswa yang mengobrol sendiri</p>
	<p>Guru menggunakan metode ceramah dalam mengajar</p>
	<p>Guru hanya menggunakan Proyektor LCD untuk menayangkan catatan atau teks pelajaran</p>



Terkadang kegiatan pembelajaran dengan media diluar aktivitas buku guru dan siswa, justru membuat siswa jenuh meskipun telah menggunakan video kartun



Media pendukung seperti LCD proyektor yang masih bongkar pasang penggunaan, membuat guru enggan memanfaatkan untuk efektifitas waktu

**Lampiran 1e. Instrumen Skala Analisis Kebutuhan untuk Siswa**

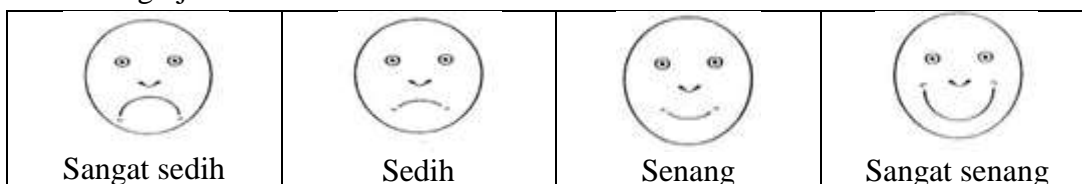
**SKALA ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK SISWA**





**Nama** : \_\_\_\_\_

**No. Absen** : \_\_\_\_\_

**Kelas** : \_\_\_\_\_

Anak-anak, berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan apa yang kamu rasakan. Jawablah dengan jujur. Hal ini tidak akan mempengaruhi nilai pelajaran kalian. Terima kasih dan selamat mengerjakan.



No.	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
					
1	Saya mempelajari pelajaran matematika				
2	Saya berpikir tentang mengerjakan soal-soal matematika				
3	Saya mengerjakan soal matematika yang rumit				
4	Saya berhasil mengerjakan soal matematika				
5	Saya memecahkan masalah matematika dengan runtut dan lengkap				
6	Saya mempelajari pelajaran IPA				
7	Saya berpikir tentang mengerjakan soal-soal IPA				
8	Saya mengerjakan soal IPA yang rumit				
9	Saya berhasil mengerjakan soal IPA				
10	Saya memecahkan masalah IPA dengan runtut dan lengkap				
11	Saya diminta guru untuk maju dan mengerjakan soal				
12	Saya diberikan soal tambahan oleh guru				
13	Saya diberi tugas rumah (PR)				

14	Saya mengerjakan ulangan				
15	Saya diberi tanggung jawab untuk menyelesaikan semua tugas oleh guru				
16	Saya belajar dibantu dengan media atau alat penunjang pembelajaran				
17	Saya mempelajari materi pelajaran berbentuk cerita				
18	Saya mempelajari materi pelajaran dan mengerjakan soal dibantu gambar animasi/ kartun				
19	Saya memahami materi dan menghafal dengan dinyanyikan atau menggunakan lagu				
20	Saya mempelajari materi pelajaran menggunakan komputer, laptop atau android				
21	Saya mengerjakan soal dalam bentuk kuis dengan gambaran nyata				
22	Saya dapat belajar dimana saja dan kapan saja dengan bantuan media				
23	Saya belajar menggunakan media belajar dengan petunjuk yang jelas dan interaktif				
24	Saya belajar menggunakan aplikasi digital yang mudah digunakan				

Lampiran 1f. Hasil Analisis Skala Kebutuhan Siswa

Hasil Analisis Skala Kebutuhan Media Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning*

Siswa	Butir Pernyataan																								jml
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	2	2	3	1	3	3	2	2	1	3	2	2	4	3	3	4	2	2	4	3	4	4	4	4	67
2	3	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	4	2	4	2	2	3	2	3	2	1	3	63
3	2	3	3	4	3	4	2	3	2	4	4	2	4	3	2	3	3	4	2	3	3	4	3	3	73
4	3	3	4	3	3	4	2	2	4	4	4	3	2	4	2	4	1	3	4	4	4	2	4	1	74
5	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	3	2	4	2	2	2	2	2	4	3	4	3	4	3	58
6	3	3	4	4	2	3	3	3	1	3	3	4	3	4	1	4	1	4	4	2	4	4	4	4	75
7	1	2	3	4	2	1	2	4	4	2	3	3	4	3	1	3	2	4	3	4	4	4	4	3	70
8	3	3	4	4	2	3	2	2	4	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	80
9	3	4	4	3	1	3	2	4	4	2	4	4	4	4	1	4	4	3	4	4	4	3	4	3	80
10	2	4	2	4	2	2	3	2	3	2	4	4	2	4	2	4	3	4	4	3	4	3	4	3	74
11	4	3	3	4	3	3	1	3	4	4	1	4	2	2	2	2	4	4	2	4	4	3	4	2	72
12	2	2	2	4	3	4	2	4	2	2	4	3	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	3	75
13	2	4	2	3	2	4	1	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	3	3	78
14	4	4	4	3	2	3	2	2	3	2	4	4	3	4	3	4	3	3	4	1	4	4	4	3	77
15	1	4	2	3	4	4	4	1	4	1	4	4	2	3	3	3	4	3	3	1	4	4	4	3	73
16	1	3	2	4	3	2	2	2	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3	2	2	4	3	4	2	68
17	4	4	4	3	2	4	2	4	4	4	3	4	1	4	3	2	4	4	4	2	4	2	4	3	79
18	3	4	4	3	4	3	3	3	1	3	3	4	3	3	3	4	1	3	4	2	4	4	4	2	75
19	1	4	3	4	4	4	1	4	1	1	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	79
20	3	3	3	1	4	4	2	4	4	4	4	4	1	2	1	4	4	4	3	4	4	1	4	1	73
21	3	1	4	3	3	4	1	3	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	79

22	4	4	3	1	4	2	2	1	2	4	2	2	3	3	4	4	3	4	4	2	3	3	3	3	70
23	1	4	4	3	4	2	4	1	4	4	4	1	1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	78
24	1	3	4	1	4	4	2	2	4	3	4	1	1	4	3	4	2	2	1	4	2	4	4	4	68
25	4	2	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	1	4	4	3	4	3	1	4	4	4	4	4	80
26	4	4	2	4	4	3	4	2	4	2	4	2	3	2	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4	78
27	4	4	4	4	3	4	3	2	2	4	2	4	3	2	4	2	4	3	3	4	4	3	4	4	80
28	3	4	4	2	2	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	82
29	4	3	4	3	4	4	4	1	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	2	4	4	83
30	2	4	3	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	84
31	4	4	4	4	3	4	3	1	4	2	4	4	2	4	4	4	4	3	3	2	4	3	4	4	82
32	3	4	4	3	2	1	2	2	4	3	4	2	2	1	1	4	3	3	1	1	4	4	4	3	65
33	4	2	4	3	1	2	4	4	4	1	1	1	4	4	2	3	4	4	3	3	4	4	3	4	73
34	4	4	4	3	2	1	4	2	4	2	4	1	3	4	1	2	2	4	3	1	4	3	3	4	69
35	4	3	4	3	4	2	3	1	4	1	3	2	3	4	2	4	4	4	2	2	4	3	4	3	73
36	4	4	4	4	4	3	2	4	3	2	2	2	4	1	1	4	3	3	1	4	4	3	4	3	73
37	4	4	2	4	3	2	4	2	4	4	4	1	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	4	3	76
38	3	4	3	2	2	3	4	3	1	4	4	3	2	4	4	4	4	3	2	2	4	3	4	2	74
39	4	4	4	1	4	4	4	4	1	2	4	2	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	82
40	2	3	4	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4	1	2	4	1	3	2	4	4	4	3	3	74
41	4	4	3	1	3	1	4	1	4	3	4	4	4	4	4	3	1	3	3	4	4	4	4	3	77
42	3	2	2	4	2	1	4	2	3	2	4	4	3	1	4	4	1	4	4	3	4	3	4	2	70
43	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	3	89
44	4	3	4	4	2	3	1	3	2	4	1	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	2	78
45	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	90
46	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	2	3	3	4	4	4	3	81
47	4	4	4	3	2	2	4	4	3	4	1	4	3	4	4	4	3	3	3	2	4	4	3	3	79
48	4	4	4	3	4	1	1	3	4	4	3	4	2	1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	78
49	3	4	4	3	3	1	4	2	4	4	1	3	4	4	2	4	3	3	4	4	4	3	4	2	77

50	4	4	4	4	2	4	3	4	3	2	4	2	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	3	84
51	3	3	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	3	85
52	3	4	2	1	4	4	2	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	81
53	2	4	2	1	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	2	78
54	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	87
55	4	3	4	1	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	85
56	3	4	4	1	4	3	4	4	3	4	4	4	2	3	4	2	2	2	4	3	4	3	4	2	77
57	4	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	1	1	4	4	4	3	3	2	4	4	4	3	81
58	2	4	2	4	4	2	3	3	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	2	4	4	4	3	3	77
59	4	3	4	3	3	1	3	1	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	82
60	3	4	4	3	2	1	1	2	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	2	77
61	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	3	4	2	4	3	85
62	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	2	4	4	4	2	84
63	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	89
64	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	87
65	4	4	4	3	4	2	4	3	3	4	1	2	3	4	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	79
66	4	3	4	3	4	1	4	1	2	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	82
67	3	4	4	4	4	1	4	2	4	4	3	4	4	1	4	2	3	4	4	4	4	3	4	2	80
68	4	1	3	4	3	3	4	3	4	3	1	3	4	3	4	3	4	2	2	3	4	3	4	2	74
69	4	2	2	1	3	4	3	4	4	4	4	2	1	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	3	76
70	2	1	2	3	2	2	3	3	4	4	1	1	2	1	4	1	4	4	2	2	4	4	3	3	62
71	3	3	4	1	2	3	1	3	4	4	1	1	3	1	3	4	1	2	1	2	4	4	4	2	61

Berikut ini hasil analisis deskriptif menggunakan SPSS:

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kebutuhan	71	58	90	76.87	3.339
Valid N (listwise)	71				

Persentase analisis kebutuhan media Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile*

*Learning* adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Mean Skor}}{\text{Total Skor}} \times 100\% = \frac{76.87}{96} \times 100\% = 80,10 \%$$



# **LAMPIRAN 2**

## **Instrumen Penelitian**

**Lampiran 2a. Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Materi Sains/ IPA**  
**INSTRUMEN PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA UNTUK AHLI**  
**MATERI MUATAN SAINS**

**Judul Penelitian** : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

**Kompetensi Dasar** :  
**IPA**

- 3.8 Memahami pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya
- 4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

**Matematika**

- 3.6 Menjelaskan dan menentukan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

**Sasaran Media** : Siswa Kelas IV SD

**Peneliti** : Chandra Adhi Putra

**Validator** :

**Hari/ tanggal** :

**Petunjuk pengisian lembar penilaian:**

1. Lembar penilaian ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan ini. Oleh karena itu, dimohon kesediaanya untuk memberikan respon di setiap indikator penilaian

yang tersedia, dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Contoh:

Indikator	Deskripsi	Skor			
		4	3	2	1
Ketersediaan tujuan pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media	√			

Keterangan skala:

- 1 : Sangat Kurang Baik (SK)
- 2 : Kurang Baik (K)
- 3 : Baik (B)
- 4 : Sangat Baik (SB)

3. Apabila Bapak/Ibu memiliki saran atau komentar, silahkan ditulis pada lembar yang telah disediakan. Saran atau Komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
4. Mohon memberikan centang (√) pada bagian kesimpulan umum dari hasil penilaian materi muatan sains dari cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.ini.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

Indikator	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
Ketersediaan tujuan pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media				
	2. Ketersediaan uraian kompetensi yang dicapai dalam aplikasi				
Penyajian materi pembelajaran	3. Kesesuaian materi yang disajikan dalam media				
	4. Kebenaran konsep materi yang disajikan				
	5. Kelengkapan materi yang disajikan				
Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar	6. Kesesuaian konten utama (rangkaiian cerita sainsmatika dan gambar ilustrasi) dengan kompetensi dasar				
	7. Kemampuan konten pendukung (kuis, musik pengiring dan lagu) dalam				

Indikator	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
	pencapaian kompetensi dasar				
Memotivasi peserta didik	8. Menyajikan materi dengan menyenangkan				
	9. Media memacu rasa ingin tahu dalam pembelajaran bermakna				
Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika	10. Membantu dalam pemahaman konsep sesuai kompetensi dasar				
	11. Mengarahkan peningkatan keterampilan proses sains				
Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	12. Menyajikan contoh pemecahan masalah				
	13. Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah				
Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab	14. Menyajikan contoh perilaku tanggung jawab				
	15. Mengarahkan pengembangan karakter tanggung jawab				

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan

Komentar dan saran secara umum :

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini dinyatakan\*):

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

\*) : beri tanda centang (√) salah satu

Yogyakarta, ..... 2019

Validator,

.....

## RUBRIK PENILAIAN MATERI PRODUK OLEH AHLI MATERI

No	Indikator	Skor
<b>Kejelasan tujuan pembelajaran</b>		
<b>1.</b>	<b>Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Tujuan pembelajaran tercantum dalam media b. Jelas dalam menguraikan tujuan pembelajaran c. Memuat cara pencapaian tujuan pembelajaran d. Konten media mengarahkan pengguna secara langsung maupun tidak langsung dalam pencapaian tujuan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>2.</b>	<b>Ketersediaan uraian kompetensi yang dicapai dalam aplikasi</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Tersedia kompetensi dasar sesuai kurikulum yang berlaku b. Tersedia uraian indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar c. Memuat indikator yang sesuai dengan <i>higher order thinking skill</i> d. Jumlah indikator proporsional sesuai dengan kemampuan yang diharapkan dalam kompetensi dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penyajian materi pembelajaran</b>		
<b>3.</b>	<b>Kesesuaian materi yang disajikan dalam media</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Materi yang disajikan sesuai dengan pengembangan kompetensi dasar (Permendikbud No. 37 tahun 2018) b. Materi mengacu buku referensi resmi (buku guru dan siswa) c. Bahasa yang digunakan mudah dipahami, komunikatif dan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia) d. Kedalaman materi sesuai dengan kebutuhan pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>4.</b>	<b>Kebenaran isi materi yang disajikan dalam media</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Materi yang disajikan memiliki keterkaitan dengan materi yang sudah ada (koherensi) b. Materi yang disajikan sudah teruji (pragmatik)	

No	Indikator	Skor
	c. Materi yang disajikan memiliki kesesuaian dengan materi yang sudah ada (korenspondensi)	
	d. Materi yang disajikan dapat diteliti kebenarannya (positivistik)	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>5.</b>	<b>Kelengkapan materi yang disajikan</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Materi disajikan secara runtut dan sistematis	
	b. Materi berisi gambar penjelas/pelengkap keterangan	
	c. Materi berisi contoh dalam kehidupan sehari-hari	
	d. Materi dilengkapi dengan soal latihan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar</b>		
<b>6.</b>	<b>Kesesuaian konten utama (rangkaiian cerita sainsmatika dan gambar ilustrasi) dengan kompetensi dasar</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Cerita yang dikembangkan mengacu pada kompetensi dasar	
	b. Uraian cerita selaras dengan materi yang disajikan	
	c. Cerita dan gambar ilustrasi memuat contoh-contoh penerapan materi pembelajaran	
	d. Cerita dan gambar ilustrasi mendukung pemahaman dan peningkatan kompetensi pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>7.</b>	<b>Kemampuan konten pendukung (kuis, musik pengiring dan lagu) dalam pencapaian kompetensi dasar</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Konten pendukung (kuis, musik dan lagu) dikembangkan selaras dengan sajian materi	
	b. Cakupan soal dalam kuis sesuai dengan materi yang tersajikan	
	c. Musik pengiring dan lagu mendukung ketercapaian kompetensi dasar	
	d. Kuis melatih siswa menerapkan konsep materi yang dipelajari untuk mencapai kompetensi dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Memotivasi peserta didik atau pengguna</b>		
<b>8.</b>	<b>Menyajikan materi dengan menyenangkan</b> memiliki poin sebagai berikut.	

No	Indikator	Skor
	a. Materi yang disajikan memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari b. Materi menciptakan suasana menyenangkan dalam mempelajari materi c. Materi yang disajikan berisi kesimpulan d. Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti anak usia sekolah dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>9.</b>	<b>Media memacu rasa ingin tahu dalam pembelajaran bermakna,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Konten media yang disajikan bersifat persuasif b. Uraian materi dikaitkan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa sebelumnya c. Konten media mengajak siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa sebelumnya d. Fitur-fitur media menimbulkan keinginan siswa untuk mencari tahu informasi yang dibutuhkan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika</b>		
<b>10.</b>	<b>Membantu dalam pemahaman konsep sesuai kompetensi dasar,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Konten media memperjelas materi yang disajikan b. Konten media membantu siswa menganalisis konsep yang dimiliki sebelumnya c. Konten media membantu siswa mengkaitkan konsep yang dimiliki sebelumnya dengan konsep baru d. Konten media memudahkan siswa mengingat konsep yang dipelajari	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>11.</b>	<b>Mengarahkan peningkatan keterampilan proses sains,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk melakukan observasi b. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk melakukan komunikasi c. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk melakukan inferensi/ menyimpulkan d. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk melakukan mengendalikan variable	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4

No	Indikator	Skor
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah</b>		
<b>12.</b>	<b>Menyajikan contoh pemecahan masalah</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Menyajikan uraian rumusan masalah kontekstual b. Menyajikan contoh pengembangan strategi pemecahan masalah c. Menyajikan contoh mengeksplorasi strategi yang memungkinkan sesuai konsep teori d. Menyajikan engevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah melalui kesimpulan.	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>13.</b>	<b>Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Mengarahkan perumusan masalah b. Mengarahkan pengembangan strategi pemecahan masalah c. Mengarahkan pengeskplorasi strategi yang memungkinkan d. Mengarahkan pengevaluasian pengaruh atau efek dari solusi masalah.	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab</b>		
<b>14.</b>	<b>Menyajikan contoh perilaku tanggung jawab</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Menunjukkan contoh pemahaman tanggung jawab b. Menunjukkan contoh memahami kebutuhan diri c. Menunjukkan contoh memenuhi kewajiban diri d. Menunjukkan contoh berkontribusi pada lingkungan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>15.</b>	<b>Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Mengarahkan pemahaman tanggung jawab b. Mengarahkan untuk mengidentifikasi kebutuhan diri c. Mengarahkan dalam pemenuhan kewajiban diri d. Mengarahkan untuk berkontribusi pada lingkungan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3

<b>No</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor</b>
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1

**Lampiran 2b. Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Materi Matematika**  
**INSTRUMEN PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA UNTUK AHLI**  
**MATERI MUATAN MATEMATIKA**

**Judul Penelitian** : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

**Kompetensi Dasar** :

**IPA**

- 3.8 Memahami pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya
- 4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

**Matematika**

- 3.6 Menjelaskan dan menentukan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

**Sasaran Media** : Siswa Kelas IV SD

**Peneliti** : Chandra Adhi Putra

**Validator** :

**Hari/ tanggal** :

**Petunjuk pengisian lembar penilaian:**

1. Lembar penilaian ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan ini. Oleh karena itu, dimohon kesediaanya untuk memberikan respon di setiap indikator penilaian

yang tersedia, dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Contoh:

Indikator	Deskripsi	Skor			
		4	3	2	1
Ketersediaan tujuan pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media	√			

Keterangan skala:

- 1 : Sangat Kurang Baik (SK)
- 2 : Kurang Baik (K)
- 3 : Baik (B)
- 4 : Sangat Baik (SB)

3. Apabila Bapak/Ibu memiliki saran atau komentar, silahkan ditulis pada lembar yang telah disediakan. Saran atau Komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
4. Mohon memberikan centang (√) pada bagian kesimpulan umum dari hasil penilaian materi muatan matematika dari cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.ini.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

Indikator	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
Ketersediaan tujuan pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media				
	2. Ketersediaan uraian kompetensi yang dicapai dalam aplikasi				
Penyajian materi pembelajaran	3. Kesesuaian materi yang disajikan dalam media				
	4. Kebenaran konsep materi yang disajikan				
	5. Kelengkapan materi yang disajikan				
Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar	6. Kesesuaian konten utama (rangkaiian cerita sainsmatika dan gambar ilustrasi) dengan kompetensi dasar				
	7. Kemampuan konten pendukung (kuis, musik pengiring dan lagu) dalam				

Indikator	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
	pencapaian kompetensi dasar				
Memotivasi peserta didik	8. Menyajikan materi dengan menyenangkan				
	9. Media memacu rasa ingin tahu dalam pembelajaran bermakna				
Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika	10. Membantu dalam pemahaman konsep sesuai kompetensi dasar				
	11. Mengarahkan peningkatan keterampilan dasar matematis				
Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	12. Menyajikan contoh pemecahan masalah				
	13. Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah				
Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab	14. Menyajikan contoh perilaku tanggung jawab				
	15. Mengarahkan pengembangan karakter tanggung jawab				

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan

Komentar dan saran secara umum :

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini dinyatakan\*):

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

\*) : beri tanda centang (√) salah satu

Yogyakarta, ..... 2019

Validator,

.....

## RUBRIK PENILAIAN MATERI PRODUK OLEH AHLI MATERI

No	Indikator	Skor
<b>Kejelasan tujuan pembelajaran</b>		
<b>1.</b>	<b>Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Tujuan pembelajaran tercantum dalam media b. Jelas dalam menguraikan tujuan pembelajaran c. Memuat cara pencapaian tujuan pembelajaran d. Konten media mengarahkan pengguna secara langsung maupun tidak langsung dalam pencapaian tujuan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>2.</b>	<b>Ketersediaan uraian kompetensi yang dicapai dalam aplikasi</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Tersedia kompetensi dasar sesuai kurikulum yang berlaku b. Tersedia uraian indikator yang diturunkan dari kompetensi dasar c. Memuat indikator yang sesuai dengan <i>higher order thinking skill</i> d. Jumlah indikator proporsional sesuai dengan kemampuan yang diharapkan dalam kompetensi dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penyajian materi pembelajaran</b>		
<b>3.</b>	<b>Kesesuaian materi yang disajikan dalam media</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Materi yang disajikan sesuai dengan pengembangan kompetensi dasar (Permendikbud No. 37 tahun 2018) b. Materi mengacu buku referensi resmi (buku guru dan siswa) c. Bahasa yang digunakan mudah dipahami, komunikatif dan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia) d. Kedalaman materi sesuai dengan kebutuhan pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>4.</b>	<b>Kebenaran isi materi yang disajikan dalam media</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Materi yang disajikan memiliki keterkaitan dengan materi yang sudah ada (koherensi) b. Materi yang disajikan sudah teruji (pragmatik)	

No	Indikator	Skor
	c. Materi yang disajikan memiliki kesesuaian dengan materi yang sudah ada (korenspondensi)	
	d. Materi yang disajikan dapat diteliti kebenarannya (positivistik)	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>5.</b>	<b>Kelengkapan materi yang disajikan</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Materi disajikan secara runtut dan sistematis	
	b. Materi berisi gambar penjelas/pelengkap keterangan	
	c. Materi berisi contoh dalam kehidupan sehari-hari	
	d. Materi dilengkapi dengan soal latihan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar</b>		
<b>6.</b>	<b>Kesesuaian konten utama (rangkaiannya cerita sainsmatika dan gambar ilustrasi) dengan kompetensi dasar</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Cerita yang dikembangkan mengacu pada kompetensi dasar	
	b. Uraian cerita selaras dengan materi yang disajikan	
	c. Cerita dan gambar ilustrasi memuat contoh-contoh penerapan materi pembelajaran	
	d. Cerita dan gambar ilustrasi mendukung pemahaman dan peningkatan kompetensi pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>7.</b>	<b>Kemampuan konten pendukung (kuis, musik pengiring dan lagu) dalam pencapaian kompetensi dasar</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Konten pendukung (kuis, musik dan lagu) dikembangkan selaras dengan sajian materi	
	b. Cakupan soal dalam kuis sesuai dengan materi yang tersajikan	
	c. Musik pengiring dan lagu mendukung ketercapaian kompetensi dasar	
	d. Kuis melatih siswa menerapkan konsep materi yang dipelajari untuk mencapai kompetensi dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Memotivasi peserta didik atau pengguna</b>		
<b>8.</b>	<b>Menyajikan materi dengan menyenangkan</b> memiliki poin sebagai berikut.	

No	Indikator	Skor
	a. Materi yang disajikan memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari b. Materi menciptakan suasana menyenangkan dalam mempelajari materi c. Materi yang disajikan berisi kesimpulan d. Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti anak usia sekolah dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>9.</b>	<b>Media memacu rasa ingin tahu dalam pembelajaran bermakna,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Konten media yang disajikan bersifat persuasif b. Uraian materi dikaitkan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa sebelumnya c. Konten media mengajak siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa sebelumnya d. Fitur-fitur media menimbulkan keinginan siswa untuk mencari tahu informasi yang dibutuhkan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika</b>		
<b>10.</b>	<b>Membantu dalam pemahaman konsep sesuai kompetensi dasar,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Konten media memperjelas materi yang disajikan b. Konten media membantu siswa menganalisis konsep yang dimiliki sebelumnya c. Konten media membantu siswa mengkaitkan konsep yang dimiliki sebelumnya dengan konsep baru d. Konten media memudahkan siswa mengingat konsep yang dipelajari	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>11.</b>	<b>Melatih keterampilan dasar matematis,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk membandingkan b. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk mengklasifikasikan c. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk menghitung/ mengukur d. Materi yang disajikan mendorong siswa untuk melakukan inferensi/ menyimpulkan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2

No	Indikator	Skor
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah</b>		
<b>12.</b>	<b>Menyajikan contoh pemecahan masalah,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Menyajikan uraian rumusan masalah kontekstual b. Menyajikan contoh pengembangan strategi pemecahan masalah c. Menyajikan contoh mengeksplorasi strategi yang memungkinkan sesuai konsep teori d. Menyajikan engevaluasi pengaruh atau efek dari solusi masalah melalui kesimpulan.	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>13.</b>	<b>Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Mengarahkan perumusan masalah b. Mengarahkan pengembangan strategi pemecahan masalah c. Mengarahkan pengeskplorasi strategi yang memungkinkan d. Mengarahkan pengevaluasian pengaruh atau efek dari solusi masalah.	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab</b>		
<b>14.</b>	<b>Menyajikan contoh perilaku tanggung jawab,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Menunjukkan contoh pemahaman tanggung jawab b. Menunjukkan contoh memahami kebutuhan diri c. Menunjukkan contoh memenuhi kewajiban diri d. Menunjukkan contoh berkontribusi pada lingkungan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>15.</b>	<b>Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah,</b> memiliki poin sebagai berikut. a. Mengarahkan pemahaman tanggung jawab b. Mengarahkan untuk mengidentifikasi kebutuhan diri c. Mengarahkan dalam pemenuhan kewajiban diri d. Mengarahkan untuk berkontribusi pada lingkungan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1

**Lampiran 2c. Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Media**  
**INSTRUMEN PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA**

**Judul Penelitian** : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

**Kompetensi Dasar** :

**IPA**

- 3.8 Memahami pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya
- 4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

**Matematika**

- 3.6 Menjelaskan dan menentukan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

**Sasaran Media** : Siswa Kelas IV SD

**Peneliti** : Chandra Adhi Putra

**Validator** :

**Hari/ tanggal** :

**Petunjuk pengisian lembar penilaian:**

1. Lembar penilaian ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan ini. Oleh karena itu, dimohon kesediaannya untuk memberikan respon di setiap indikator penilaian yang tersedia, dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Contoh:

Indikator	Deskripsi	Skor			
		4	3	2	1
Kesesuaian layar tampilan	1. Kesesuaian proporsi item dengan layar tampilan	√			

Keterangan skala:

- 1 : Sangat Kurang Baik (SK)
- 2 : Kurang Baik (K)
- 3 : Baik (B)
- 4 : Sangat Baik (SB)

3. Apabila Bapak/Ibu memiliki saran atau komentar, silahkan ditulis pada lembar yang telah disediakan. Saran atau Komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
4. Mohon memberikan centang (√) pada bagian kesimpulan umum dari hasil penilaian media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*.ini.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih.

Indikator	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
Kesesuaian layar tampilan	1. Kesesuaian proporsi item dengan layar tampilan				
	2. Konsistensi item pada tampilan aplikasi				
Penggunaan ikon dan panduan	3. Kesesuaian penggunaan design ikon dan tombol dengan pengguna				
	4. Penggunaan panduan atau penjelasan aplikasi				
Umpan balik langsung	5. Ketepatan umpan balik dari aplikasi sesuai penggunaan				
	6. Kebermaknaan umpan balik langsung pada pengguna				
Manipulasi langsung	7. Ketersediaan manipulasi langsung pada aplikasi				
	8. Keberfungsian manipulasi dalam meningkatkan keterlibatan siswa				
Metafora <i>interface</i> bagi	9. Terdapat metafora <i>interface</i> bagi pengguna				
	10. Efektivitas simbol dan tombol sebagai				

Indikator	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
pengguna	metafora sistem bagi pengguna				
Ketersediaan fitur beserta fungsinya	11. Kualitas tampilan cerita beserta kartun ilustrasi sebagai pendukung				
	12. Kualitas <i>backsound</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi				
	13. Kebermaknaan fitur dan fungsi aplikasi dalam peningkatan kompetensi pengguna				
Segmentasi	14. Keberadaan segmentasi dalam konten aplikasi				
	15. Kebermaknaan segmentasi				
Kesederhanaan kemasan aplikasi	16. Kemenarikan desain aplikasi				
	17. Kemudahan dalam memahami tampilan aplikasi				
Kesesuaian usia dan pengalaman pengguna	18. Kesesuaian penggunaan huruf atau <i>font</i> dengan pengguna				
	19. Kesesuaian konten dalam aplikasi dengan karakteristik pengguna				
	20. Kebermaknaan aplikasi sebagai pengalaman belajar pengguna				

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan

Komentar dan saran secara umum :

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* ini dinyatakan\*):

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

\*) : beri tanda centang (✓) salah satu

Yogyakarta, ..... 2019

Validator,

.....

## RUBRIK PENILAIAN PRODUK OLEH AHLI MEDIA

No	Indikator	Skor
<b>Kesesuaian layar tampilan</b>		
<b>1.</b>	<b>Kesesuaian proporsi letak yang ada pada setiap tampilan, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Jarak antar aset sudah pas b. Ukuran tiap aset sudah pas c. Proporsi tampilan item tepat d. Letak item mengoptimalkan pemahaman	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>2.</b>	<b>Konsistensi item pada tampilan aplikasi, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Tata letak item tidak banyak berubah b. Penggunaan teks yang sama untuk tiap item atau aset yang serupa c. Penggunaan proporsi layar tampilan yang sama untuk tampilan yang serupa d. Penggunaan warna yang sama untuk item atau aset yang serupa	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Penggunaan ikon dan panduan</b>		
<b>3.</b>	<b>Kesesuaian penggunaan design ikon dan tombol dengan pengguna, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Design ikon dan tombol sesuai fungsi b. Warna ikon dan tombol kontras c. Letak ikon dan tombol mudah dijangkau d. Ikon dan tombol sesuai dengan karakteristik pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>4.</b>	<b>Penggunaan panduan atau penjelasan aplikasi, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Ketersediaan ikon atau tombol untuk navigasi atau penjelasan aplikasi b. Menggunakan kalimat yang singkat padat dan jelas c. Design slide navigasi tidak rumit dan membingungkan d. Uraian penjelasan navigasi dapat dipahami dengan jelas oleh pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1

No	Indikator	Skor
<b>Umpan balik langsung</b>		
5.	<b>Ketepatan umpan balik dari aplikasi sesuai penggunaan</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Umpan balik aplikasi sesuai dengan tujuan penggunaan	
	b. Menampilkan umpan balik berupa audio atau visual sebagai pemberitahuan	
	c. Umpan balik yang didapat pengguna tidak membutuhkan waktu lama	
	d. Umpan balik mengarahkan pada kemudahan penggunaan aplikasi	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
6.	<b>Kebermaknaan umpan balik langsung pada pengguna</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Tampilan materi memberikan umpan balik pemahaman bagi pengguna	
	b. Kuis atau soal latihan memberikan umpan balik/ <i>feedback</i> untuk mengetahui benar salahnya jawaban bagi pengguna	
	c. Pengguna mudah dalam memaknai umpan balik	
	d. Kesesuaian umpan balik yang diterima pengguna dengan tujuan pembelajaran	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Manipulasi langsung</b>		
7.	<b>Ketersediaan manipulasi langsung pada aplikasi (menekan, menggeser, memindahkan, dan lain sebagainya)</b>	
	Jika terdapat lebih dari 3 jenis manipulasi langsung	4
	Jika terdapat 2 ~ 3 jenis manipulasi langsung	3
	Jika terdapat satu jenis manipulasi langsung	2
	Jika tidak terdapat manipulasi langsung	1
8.	<b>Keberfungsian manipulasi langsung dalam meningkatkan keterlibatan pengguna</b> , memiliki poin sebagai berikut.	
	a. Pengguna dapat mengatur dan memilih tindakan yang diinginkan	
	b. Program aplikasi hanya berjalan sesuai keinginan pengguna	
	c. Manipulasi langsung memudahkan penggunaan aplikasi	
	d. Manipulasi langsung meningkatkan pemahaman pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Metafora <i>interface</i> bagi pengguna</b>		
9.	<b>Terdapat metafora <i>interface</i> bagi pengguna</b>	
	Jika terdapat lebih dari 3 bentuk metafora <i>interface</i>	4

No	Indikator	Skor
	Jika terdapat 2 ~ 3 bentuk metafora <i>interface</i>	3
	Jika terdapat satu bentuk metafora <i>interface</i>	2
	Jika tidak terdapat metafora <i>interface</i>	1
<b>10.</b>	<b>Efektivitas simbol sebagai metafora sistem bagi pengguna, memiliki poin sebagai berikut.</b>	
	a. Penggunaan simbol yang bermakna dan familier sebagai metafora <i>interface</i>	
	b. Kesesuaian fungsi dan simbol	
	c. Simbol dan gambar pada konten memudahkan pemahaman	
	d. Simbol-simbol pada aplikasi memudahkan penggunaan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Ketersediaan fitur beserta fungsinya</b>		
<b>11.</b>	<b>Kualitas tampilan cerita beserta kartun ilustrasi sebagai pendukung, memiliki poin sebagai berikut.</b>	
	a. Kualitas tampilan cerita beserta kartun ilustrasi jelas dan jernih	
	b. Karakteristik kartun ilustrasi mendekati bentuk nyata (operasional konkret)	
	c. Komposisi warna tampilan menarik bagi siswa sekolah dasar	
	d. Jumlah dan penempatan teks dan gambar kartun ilustrasi sesuai kebutuhan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>12.</b>	<b>Kualitas <i>background</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi memiliki poin sebagai berikut.</b>	
	a. Musik <i>background</i> dan <i>theme song</i> sesuai dengan fungsinya	
	b. Kualitas suara yang dihasilkan jernih dan jelas	
	c. Musik tidak mengganggu kelancaran penggunaan aplikasi	
	d. Karakteristik <i>background</i> dan <i>theme song</i> tepat bagi siswa sekolah dasar	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>13.</b>	<b>Kebermaknaan fitur dan fungsi aplikasi dalam peningkatan kompetensi pengguna, memiliki poin sebagai berikut.</b>	
	a. Proporsi fitur sesuai dengan fungsi aplikasi	
	b. Jenis fitur dan konten yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang akan ditingkakan	
	c. Fitur dan fungsi aplikasi sesuai dengan karakteristik pengguna	
	d. Alur kerja fitur aplikasi selaras dengan proses peningkatan kemampuan	

No	Indikator	Skor
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Segmentasi</b>		
<b>14.</b>	<b>Keberadaan segmentasi dalam konten aplikasi</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Terdapat segmentasi atau pengelompokan konten aplikasi b. Pengelompokan konten dilakukan dengan tepat sesuai jenisnya c. Konten yang dikelompokkan memuat informasi yang padu d. Terdapat alur sistematis sebagai jembatan antara kelompok konten	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>15.</b>	<b>Kebermaknaan segmentasi</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Jumlah segmentasi konten sesuai kebutuhan pengguna b. Segmentasi memudahkan penggunaan aplikasi c. Segmentasi memudahkan pengguna memahami konten d. Segmentasi membuat pengguna fokus pada pokok permasalahan yang dipecahkan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>Kesederhanaan kemasan aplikasi</b>		
<b>16.</b>	<b>Kemenarikan desain aplikasi</b> , memiliki poin sebagai berikut. a. Desain sesuai dengan karakteristik anak usia sekolah dasar b. Menggunakan aset (gambar) menarik bagi anak usia sekolah dasar c. Tidak terlalu banyak tulisan dalam satu tampilan d. Menerapkan perpaduan warna yang tepat dalam tampilan	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>17.</b>	<b>Kemudahan dalam memahami tampilan aplikasi</b>	
	Jika membutuhkan waktu kurang dari 1 menit untuk memahami tampilan layar	4
	Jika membutuhkan waktu 1 ~ 3 menit untuk memahami tampilan layar	3
	Jika membutuhkan waktu 4 ~ 5 menit untuk memahami tampilan layar	2
	Jika membutuhkan waktu lebih dari 5 menit untuk memahami tampilan layar	1

No	Indikator	Skor
<b>Kesesuaian usia dan pengalaman pengguna</b>		
<b>18.</b>	<b>Kesesuaian penggunaan huruf atau font dengan pengguna, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Bentuk atau jenis huruf yang digunakan terbaca dan familiar sesuai karakteristik siswa sekolah dasar b. Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca oleh pengguna c. Spasi/jarak huruf yang digunakan proporsional d. Tata letak huruf sesuai kebutuhan pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>19.</b>	<b>Kesesuaian konten dalam aplikasi dengan karakteristik pengguna, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Alur cerita sederhana dan mudah dipahami b. Proporsi gambar kartun ilustrasi sesuai dengan siswa sekolah dasar c. Lintasan dan design tampilan kuis sederhana mudah dipahami pengguna d. Penempatan lagu dan musik sesuai dengan kebutuhan pengguna	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1
<b>20.</b>	<b>Kebermaknaan aplikasi sebagai pengalaman belajar pengguna, memiliki poin sebagai berikut.</b> a. Pengguna bebas memanipulasi semua konten yang dipilih b. Pengguna bebas mengontrol <i>audio</i> dan <i>sound effect</i> c. Pengguna bebas memilih apa yang ingin dipelajari terlebih dahulu d. Tidak ada <i>error</i> saat pengoperasian media	
	Jika memenuhi semua poin dari aspek yang ada	4
	Jika memenuhi tiga poin dari aspek yang ada	3
	Jika memenuhi dua poin dari aspek yang ada	2
	Jika hanya memenuhi satu poin dari aspek yang ada	1

## Lampiran 2d. Instrumen Respon Guru

### INSTRUMEN RESPON GURU

**Judul Penelitian** : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

**Kompetensi Dasar** :

#### IPA

- 3.8 Memahami pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya
- 4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

#### Matematika

- 3.6 Menjelaskan dan menentukan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

**Sasaran Media** : Siswa Kelas IV SD

**Peneliti** : Chandra Adhi Putra

**Nama Guru** :

**Hari/ tanggal** :

**Petunjuk pengisian** :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan respon Bapak/ Ibu tentang “Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* Penilaian dan saran dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media ini. Untuk itu, peneliti mohon Bapak/ Ibu dapat memberikan

penilaian dengan tanda “√” pada kolom alternatif pilihan mengenai pernyataan berikut sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.

Contoh:

Indikator	Deskripsi	Skor			
		4	3	2	1
Kesederhanaan aplikasi	1. Bentuk aplikasi sederhana	√			

Keterangan skala:

- 1 : Sangat Kurang Baik (SK)
- 2 : Kurang Baik (K)
- 3 : Baik (B)
- 4 : Sangat Baik (SB)

Indikator	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Kesederhanaan aplikasi	1. Bentuk aplikasi sederhana				
	2. Warna yang digunakan menarik				
	3. Aplikasi mudah digunakan				
Kenyamanan penggunaan aplikasi	4. Petunjuk penggunaan jelas				
	5. Letak tombol pada aplikasi jelas terlihat				
	6. Aplikasi berjalan dengan baik (tidak <i>error</i> atau lag)				
Kemudahan membaca huruf dan teks	7. Ukuran huruf pada aplikasi sesuai				
	8. Bentuk dan warna huruf terbaca				
	9. Narasi dalam media mudah dipahami				
Kemenarikan konten cerita	10. Rangkaian atau urutan isi cerita menarik				
	11. Karakteristik jenis cerita sesuai dengan tahap perkembangan siswa				
	12. Bahasa dalam cerita yang digunakan mudah dipahami				
	13. Narasi cerita runtut dan menyenangkan				
Kualitas tampilan kartun ilustrasi	14. Kejelasan design gambar ilustrasi				
	15. Kartun ilustrasi sesuai karakteristik siswa				
Kualitas <i>backsound</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi	16. Suara musik dan vocal jelas				
	17. Lirik lagu mudah dipahami				
	18. Penggunaan <i>backsound</i> yang tepat				

Indikator	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
Penyampaian materi pembelajaran	19. Materi pada media sesuai dengan kurikulum yang berlaku				
	20. Materi yang ada dalam media jelas dan mudah dipahami				
	21. Materi yang disajikan cukup dalam, beragam dan bermakna sesuai karakteristik siswa.				
Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	22. Konten media memiliki kebermanfaatan				
	23. Media membantu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah				
Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	24. Konten media memberikan contoh sikap tanggung jawab				
	25. Media mengarahkan siswa untuk bersikap tanggung jawab				

Peneliti juga berharap Bapak/ Ibu berkenan memberikan isian berupa komentar dan saran untuk Media ini. Atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi lembar penilaian ini, peneliti ucapkan terimakasih.

Komentar dan saran secara umum :

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, .....

.....

**Lampiran 2e. Instrumen Respon Siswa**

**INSTRUMEN RESPON SISWA**

SKALA RESPON SISWA

Nama : .....

Kelas : .....

No. : .....

Absen

Petunjuk:

1. Skala respon ini dibuat untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang aplikasi yang akan digunakan.
2. Aplikasi ini digunakan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan katakter tanggung pada adik-adik melalui materi pembelajaran muatan matematika dan IPA atau sains
3. Berilah tanda centang (√) di kolom sesuai pendapat adik-adik.

Contoh:

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Bentuk aplikasi sederhana	√	

4. Kemudian tuliskan komentar adik-adik pada bagian yang telah disediakan.
5. Pengisian skala ini tidak mempengaruhi nilai adik-adik.
6. Kakak ucapkan terima kasih karena sudah membantu.

SKALA RESPON SISWA

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Bentuk aplikasi sederhana		
2.	Penggunaan warna pada aplikasi menarik		
3.	Petunjuk penggunaan pada aplikasi jelas		
4.	Letak tombol aplikasi jelas terlihat		
5.	Ukuran huruf pada aplikasi sesuai		
6.	Bentuk dan warna huruf terbaca		
7.	Aplikasi berjalan dengan baik (tidak eror atau lag)		

8.	Aplikasi mudah digunakan		
9.	Materi pada media sesuai dengan buku siswa		
10.	Materi yang ada dalam media jelas dan mudah dipahami		
11.	Rangkaian atau urutan isi cerita menarik		
12.	Isi cerita menunjukkan contoh pemecahan masalah		
13.	Isi cerita menunjukkan contoh karakter tanggung jawab		
14.	Bahasa dalam cerita yang digunakan mudah dipahami		
15.	Narasi cerita runtut dan menyenangkan		
16.	Kartun ilustrasi memperjelas pemahaman materi		
17.	Lagu, musik dan gambar kartun menambah semangat belajar		
18.	Syair lagu tema mudah dihafalkan		
19.	Media membantu menambah kemampuan memecahkan masalah		
20.	Media mengarahkan untuk bersikap tanggung jawab		

Adik-adik juga bisa memberikan tanggapan, pendapat, atau saran di bawah ini:

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, .....

.....



2. Untuk mengurangi polusi udara dibagikan 3 buah bibit tumbuhan. 60 bibit jati 72 bibit mahoni dan 84 bibit trembesi. Ketiga jenis bibit akan dibagikan kepada sebanyak-banyaknya masyarakat dengan jenis dan jumlah sama banyak. Berapakah jumlah warga yang mendapatkan bibit tumbuhan?
- Sebutkan angka-angka yang perlu dihitung dan dicari faktornya!
  - Bagaimanakah hitungan (faktorisasi) dari soal tersebut?
  - Kaitkanlah hitungan (faktorisasi) dengan KPK atau FPB disertai alasannya?
  - Bagaimakah kesimpulan dari pemecahan masalah itu?

## Pos-test

**Kompetensi Dasar :**

### IPA

- 3.8 Memahami pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya
- 4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian sumber daya alam bersama orang-orang di lingkungannya

### Matematika

- 3.6 Menjelaskan dan menentukan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktor persekutuan, faktor persekutuan terbesar (FPB), kelipatan persekutuan, dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dari dua bilangan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

**Materi** : Pelestarian SDA dan FPB KPK

**Nama Siswa** :

**Hari/ tanggal** :

**Kerjakan soal berikut ini dengan mengikuti petunjuk soal!**

1. Indonesia menghasilkan sampah yang melimpah setiap harinya. Bahkan sampah tersebut berumara di beberapa pantai dari sungai-sungai yang tercemar. Bagaimanakah mengatasi peristiwa tersebut?
  - a. Apakah masalah dan dampak lain yang dapat terjadi?
  - b. Bagaimanakah cara mengatasi masalah tersebut?
  - c. Bagaimanakah keterkaitan solusi masalah dengan upaya pelestarian SDA?
  - d. Bagaimakah kesimpulan dari pemecahan masalah tersebut?

2. Tiga lembaga swadaya masyarakat yang peduli lingkungan melakukan kegiatan bersih pantai secara rutin. Lembaga A melakukan bersih pantai setiap 12 hari sekali, lembaga B setiap 14 hari sekali, dan lembaga C setiap 21 hari. Tanggal 15 Oktober 2019 3 lembaga itu melakukan kegiatan bersih pantai secara bersamaan ditempat yang berbeda. Kapan tiga lembaga melakukan kegiatan bersih pantai lagi secara bersama-sama?
- Sebutkan angka-angka yang perlu dihitung dan dicari faktornya!
  - Bagaimanakah hitungan (faktorisasi) dari soal tersebut?
  - Kaitkanlah hitungan (faktorisasi) dengan KPK atau FPB disertai alasannya?
  - Bagaimakah kesimpulan dari pemecahan masalah itu?

## Lampiran 2g. Instrumen Observasi Karakter Tanggung Jawab

Nama Siswa :

Sekolah :

Petunjuk :

1. Lembar observasi ini adalah lembar pengamatan terhadap peningkatan karakter tanggung jawab peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang mengimplementasikan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*
2. Berikut ini diberikan daftar indikator penilaian tanggung jawab peserta didik pada pembelajaran yang mengimplementasikan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*
3. Mohon untuk memberikan tanda cek (√) pada kolom skor perolehan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan secara kualitatif berdasarkan frekuensi kegiatan yang diamati selama rentan waktu 5 hingga 7 hari dengan keterangan alternatif pilihan sebagai berikut:
  - TP : Tidak Pernah
  - KS : Kadang kadang
  - S : Sering
  - SS : Sangat Sering

Indikator	Pengamatan	Alternatif Pilihan			
		TP	KK	S	SS
Memahami kebutuhan diri	1. Mempersiapkan segala kebutuhan sendiri				
	2. Belajar dengan kemauan sendiri				
	3. Menjaga kebersihan anggota tubuh				
	4. Berpenampilan dengan rapi				
	5. Menjaga disiplin diri				
	6. Belajar dengan tertib dan tekun				
Memenuhi kewajiban diri	7. Mengakui perbuatan yang dilakukan				
	8. Meminta maaf atas perbuatan yang dilakukan				
	9. Berani menanggung resiko atas kesalahan yang diperbuat				

	10. Tidak mengulangi kesalahan yang pernah diperbuat				
	11. Menaati tata tertib sekolah				
	12. Mengerjakan tugas dengan baik				
	13. Mengerjakan piket sesuai jadwal				
	14. Mengikuti arahan guru dalam belajar				
Berkontribusi pada lingkungan	15. Melaksanakan kegiatan bersama guru di sekolah				
	16. Mengikuti kegiatan sosial (menjenguk orang sakit, penggalangan dana untuk bencana, dll)				
	17. Membuang sampah pada tempatnya				
	18. Mengingatkan teman-teman untuk menjaga kebersihan				
	19. Menjaga ketertiban di lingkungan sekitar				
	20. Menanam tumbuhan perindang atau hias				

Catatan tambahan mengenai peningkatan karakter tanggung jawab (bila perlu):

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, .....

.....



# **LAMPIRAN 3**

## **Hasil Validasi dan Penelitian**

**Lampiran 3a. Rekapitulasi dan Analisis Data Hasil Penilaian Ahli Materi  
IPA**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Tujuan pembelajaran dan kualitas konten media	Ketersediaan tujuan pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media	3	
		2. Ketersediaan uraian kompetensi yang dicapai dalam aplikasi	3	
	Penyajian materi pembelajaran	3. Kesesuaian materi yang disajikan dalam media	3	
		4. Kebenaran konsep materi yang disajikan	4	
		5. Kelengkapan materi yang disajikan	3	
	Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar	6. Kesesuaian konten utama (rangkaian cerita sainsmatika dan gambar ilustrasi) dengan kompetensi dasar	3	
		7. Kemampuan konten pendukung (kuis, musik pengiring dan lagu) dalam pencapaian kompetensi dasar	4	
<b>JUMLAH</b>			<b>23</b>	<b>Sangat Layak</b>
Kualitas Instruksional Media	Memotivasi peserta didik	8. Menyajikan materi dengan menyenangkan	4	
		9. Media memacu rasa ingin tahu dalam pembelajaran bermakna	3	
	Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika	10. Membantu dalam pemahaman konsep sesuai kompetensi dasar	4	
		11. Mengarahkan peningkatan	4	

Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor	Kategori
		keterampilan proses sains		
	Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	12. Menyajikan contoh pemecahan masalah	3	
		13. Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah	3	
	Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab	14. Menyajikan contoh perilaku tanggung jawab	4	
		15. Mengarahkan pengembangan karakter tanggung jawab	3	
<b>JUMLAH</b>			<b>28</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>51</b>	<b>Sangat Layak</b>

**Lampiran 3b. Rekapitulasi dan Analisis Data Hasil Penilaian Ahli Materi  
Matematika**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Tujuan pembelajaran dan kualitas konten media	Ketersediaan tujuan pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran dalam media	2	
		2. Ketersediaan uraian kompetensi yang dicapai dalam aplikasi	3	
	Penyajian materi pembelajaran	3. Kesesuaian materi yang disajikan dalam media	4	
		4. Kebenaran konsep materi yang disajikan	4	
		5. Kelengkapan materi yang disajikan	3	
	Kesesuaian konten media dengan kompetensi dasar	6. Kesesuaian konten utama (rangkaian cerita sainsmatika dan gambar ilustrasi) dengan kompetensi dasar	2	
		7. Kemampuan konten pendukung (kuis, musik pengiring dan lagu) dalam pencapaian kompetensi dasar	2	
<b>JUMLAH</b>			<b>20</b>	<b>Layak</b>
Kualitas Instruksional Media	Memotivasi peserta didik	8. Menyajikan materi dengan menyenangkan	3	
		9. Media memacu rasa ingin tahu dalam pembelajaran bermakna	4	
	Mengarahkan peningkatan kemampuan sainsmatika	10. Membantu dalam pemahaman konsep sesuai kompetensi dasar	4	
		11. Mengarahkan peningkatan keterampilan dasar	3	

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
		matematis		
	Penggunaan media dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	12. Menyajikan contoh pemecahan masalah	4	
		13. Mengarahkan pola berpikir dalam memecahkan masalah	3	
	Penggunaan media dalam peningkatan karakter tanggung jawab	14. Menyajikan contoh perilaku tanggung jawab	3	
		15. Mengarahkan pengembangan karakter tanggung jawab	3	
<b>JUMLAH</b>			<b>27</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>47</b>	<b>Layak</b>

**Lampiran 3c. Rekapitulasi dan Analisis Data Hasil Penilaian Ahli Media**

Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor	Kategori
Efektifitas <i>mobile learning</i>	Kesesuaian layar tampilan	1. Kesesuaian proporsi item dengan layar tampilan	3	
		2. Konsistensi item pada tampilan aplikasi	3	
	Penggunaan ikon dan panduan	3. Kesesuaian penggunaan design ikon dan tombol dengan pengguna	3	
		4. Penggunaan panduan atau penjelasan aplikasi	3	
	Umpan balik langsung	5. Ketepatan umpan balik dari aplikasi sesuai penggunaan	2	
		6. Kebermaknaan umpan balik langsung pada pengguna	2	
	Manipulasi langsung	7. Ketersediaan manipulasi langsung pada aplikasi	4	
		8. Keberfungsian manipulasi dalam meningkatkan keterlibatan siswa	4	
	Metafora <i>interface</i> bagi pengguna	9. Terdapat metafora <i>interface</i> bagi pengguna	3	
		10. Efektifitas simbol dan tombol sebagai metafora sistem bagi pengguna	3	
	Ketersediaan fitur beserta fungsinya	11. Kualitas tampilan cerita beserta kartun ilustrasi sebagai pendukung	4	
		12. Kualitas <i>background</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi	1	
		13. Kebermaknaan fitur dan fungsi aplikasi dalam peningkatan	3	

Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Skor	Kategori
		kompetensi pengguna		
	Segmentasi	14. Keberadaan segmentasi dalam konten aplikasi	3	
		15. Kebermaknaan segmentasi	3	
<b>Jumlah</b>			<b>44</b>	<b>Layak</b>
Teknis pengembangan media	Kesederhanaan kemasan aplikasi	16. Kemenarikan desain aplikasi	3	
		17. Kemudahan dalam memahami tampilan aplikasi	4	
	Kesesuaian usia dan pengalaman pengguna	18. Kesesuaian penggunaan huruf atau <i>font</i> dengan pengguna	4	
		19. Kesesuaian konten dalam aplikasi dengan karakteristik pengguna	4	
		20. Kebermaknaan aplikasi sebagai pengalaman belajar pengguna	3	
<b>Jumlah</b>			<b>18</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>62</b>	<b>Sangat Layak</b>

**Lampiran 3d. Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Guru pada Tahap Uji Coba Lapangan Awal**

Aspek	Indikator	Pernyataan	Skor	Kategori
Kualitas media	Kesederhanaan aplikasi	1. Bentuk aplikasi sederhana	3	
		2. Warna yang digunakan menarik	4	
		3. Aplikasi mudah digunakan	3	
	Kenyamanan penggunaan aplikasi	4. Petunjuk penggunaan jelas	2	
		5. Letak tombol pada aplikasi jelas terlihat	2	
		6. Aplikasi berjalan dengan baik (tidak <i>error</i> atau lag)	2	
	Kemudahan membaca huruf dan teks	7. Ukuran huruf pada aplikasi sesuai	4	
		8. Bentuk dan warna huruf terbaca	3	
		9. Narasi dalam media mudah pahami	3	
	Kemenarikan konten cerita	10. Rangkaian atau urutan isi cerita menarik	4	
		11. Karakteristik jenis cerita sesuai dengan tahap perkembangan siswa	4	
		12. Bahasa dalam cerita yang digunakan mudah dipahami	4	
		13. Narasi cerita runtut dan menyenangkan	3	
	Kualitas tampilan kartun ilustrasi	14. Kejelasan design gambar ilustrasi	4	
		15. Kartun ilustrasi sesuai karakteristik siswa	4	
	Kualitas <i>backsound</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi	16. Suara musik dan vocal jelas	3	
		17. Lirik lagu mudah dipahami	3	
		18. Penggunaan	4	

Aspek	Indikator	Pernyataan	Skor	Kategori
		<i>backsound</i> yang tepat		
<b>Jumlah</b>			<b>59</b>	<b>Sangat Layak</b>
Efektifitas konten media	Penyampaian materi pembelajaran	19. Materi pada media sesuai dengan kurikulum yang berlaku	4	
		20. Materi yang ada dalam media jelas dan mudah dipahami	3	
		21. Materi yang disajikan cukup dalam, beragam dan bermakna sesuai karakteristik siswa.	2	
	Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	22. Konten media memiliki kebermaknaan	3	
		23. Media membantu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah	3	
	Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	24. Konten media memberikan contoh sikap tanggung jawab	4	
		25. Media mengarahkan siswa untuk bersikap tanggung jawab	3	
	<b>Jumlah</b>			
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>81</b>	<b>Layak</b>

**Lampiran 3e. Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Siswa pada Tahap Uji Coba Lapangan Awal**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Kualitas media	Kesederhanaan dan kemudahan penggunaan media.	1. Bentuk aplikasi sederhana	0,75	
		2. Penggunaan warna pada aplikasi menarik	0,75	
		3. Petunjuk penggunaan pada aplikasi jelas	0,65	
		4. Letak tombol aplikasi jelas terlihat	0,75	
		5. Ukuran huruf pada aplikasi sesuai	0,85	
		6. Bentuk dan warna huruf terbaca	0,65	
		7. Aplikasi berjalan dengan baik (tidak <i>error</i> atau <i>lag</i> )	0,75	
		8. Aplikasi mudah digunakan	0,90	
<b>Jumlah</b>			<b>6,05</b>	<b>Sangat Layak</b>
Efektifitas konten media	Kemenarikan dan kesesuaian konten media dengan kebutuhan siswa	9. Materi pada media sesuai dengan buku siswa	0,95	
		10. Materi yang ada dalam media jelas dan mudah dipahami	0,65	
		11. Rangkaian atau urutan isi cerita menarik	0,85	
		12. Bahasa dalam cerita yang digunakan mudah dipahami	0,60	
		13. Narasi cerita runtut dan menyenangkan	0,90	
		14. Kartun ilustrasi memperjelas pemahaman materi	0,95	
		15. Lagu, musik dan gambar kartun menambah semangat belajar	0,80	

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
		16. Syair lagu tema mudah dihafalkan	0,80	
	Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	17. Isi cerita menunjukkan contoh pemecahan masalah	0,70	
		18. Media membantu menambah kemampuan memecahkan masalah	0,55	
	Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	19. Isi cerita menunjukkan contoh karakter tanggung jawab	0,80	
		20. Media mengarahkan untuk bersikap tanggung jawab	0,75	
<b>Jumlah</b>			<b>9,30</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>15,35</b>	<b>Sangat Layak</b>

**Lampiran 3f. Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Guru pada Tahap Uji Coba Lapangan Utama**

Aspek	Indikator	Pernyataan	Skor	Kategori
Kualitas media	Kesederhanaan aplikasi	1. Bentuk aplikasi sederhana	4	
		2. Warna yang digunakan menarik	4	
		3. Aplikasi mudah digunakan	3	
	Kenyamanan penggunaan aplikasi	4. Petunjuk penggunaan jelas	3	
		5. Letak tombol pada aplikasi jelas terlihat	3	
		6. Aplikasi berjalan dengan baik (tidak <i>error</i> atau lag)	2	
	Kemudahan membaca huruf dan teks	7. Ukuran huruf pada aplikasi sesuai	4	
		8. Bentuk dan warna huruf terbaca	4	
		9. Narasi dalam media mudah pahami	4	
	Kemenarikan konten cerita	10. Rangkaian atau urutan isi cerita menarik	4	
		11. Karakteristik jenis cerita sesuai dengan tahap perkembangan siswa	4	
		12. Bahasa dalam cerita yang digunakan mudah dipahami	4	
		13. Narasi cerita runtut dan menyenangkan	3	
	Kualitas tampilan kartun ilustrasi	14. Kejelasan design gambar ilustrasi	4	
		15. Kartun ilustrasi sesuai karakteristik siswa	4	
	Kualitas <i>backsound</i> dan <i>theme song</i> dalam aplikasi	16. Suara musik dan vocal jelas	3	
		17. Lirik lagu mudah dipahami	3	
		18. Penggunaan	4	

Aspek	Indikator	Pernyataan	Skor	Kategori
		<i>backsound</i> yang tepat		
<b>Jumlah</b>			<b>64</b>	<b>Sangat Layak</b>
Efektifitas konten media	Penyampaian materi pembelajaran	19. Materi pada media sesuai dengan kurikulum yang berlaku	4	
		20. Materi yang ada dalam media jelas dan mudah dipahami	3	
		21. Materi yang disajikan cukup dalam, beragam dan bermakna sesuai karakteristik siswa.	2	
	Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	22. Konten media memiliki kebermaknaan	3	
		23. Media membantu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah	3	
	Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	24. Konten media memberikan contoh sikap tanggung jawab	4	
		25. Media mengarahkan siswa untuk bersikap tanggung jawab	3	
	<b>Jumlah</b>			
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>89</b>	<b>Sangat Layak</b>

**Lampiran 3g. Rekapitulasi dan Analisis Hasil Angket Respon Siswa pada Tahap Uji Coba Lapangan Utama**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Kualitas media	Kesederhanaan dan kemudahan penggunaan media.	1. Bentuk aplikasi sederhana	<b>0,95</b>	
		2. Penggunaan warna pada aplikasi menarik	<b>0,98</b>	
		3. Petunjuk penggunaan pada aplikasi jelas	<b>1,00</b>	
		4. Letak tombol aplikasi jelas terlihat	<b>0,95</b>	
		5. Ukuran huruf pada aplikasi sesuai	<b>0,89</b>	
		6. Bentuk dan warna huruf terbaca	<b>0,98</b>	
		7. Aplikasi berjalan dengan baik (tidak <i>error</i> atau <i>lag</i> )	<b>0,70</b>	
		8. Aplikasi mudah digunakan	<b>0,95</b>	
<b>Jumlah</b>			<b>7,41</b>	<b>Sangat Layak</b>
Efektifitas konten media	Kemenarikan dan kesesuaian konten media dengan kebutuhan siswa	9. Materi pada media sesuai dengan buku siswa	<b>0,98</b>	
		10. Materi yang ada dalam media jelas dan mudah dipahami	<b>0,93</b>	
		11. Rangkaian atau urutan isi cerita menarik	<b>1,00</b>	
		12. Bahasa dalam cerita yang digunakan mudah dipahami	<b>0,70</b>	
		13. Narasi cerita runtut dan menyenangkan	<b>0,95</b>	
		14. Kartun ilustrasi memperjelas pemahaman materi	<b>0,86</b>	
		15. Lagu, musik dan gambar kartun menambah semangat belajar	<b>0,84</b>	

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
		16. Syair lagu tema mudah dihafalkan	<b>0,91</b>	
	Kebermanfaatan dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah	17. Isi cerita menunjukkan contoh pemecahan masalah	<b>0,82</b>	
		18. Media membantu menambah kemampuan memecahkan masalah	<b>0,55</b>	
	Kebermanfaatan dalam pengembangan karakter tanggung jawab	19. Isi cerita menunjukkan contoh karakter tanggung jawab	<b>0,84</b>	
		20. Media mengarahkan untuk bersikap tanggung jawab	<b>0,95</b>	
<b>Jumlah</b>			<b>10,34</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>SKOR KESELURUHAN</b>			<b>17,75</b>	<b>Sangat Layak</b>

**Lampiran 3h. Rekapitulasi dan Analisis Nilai *Pretest* dan *Posttest*  
Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Kontrol**

Kode siswa	Nilai			Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	
Siswa 1	45	75	0.55	Sedang
Siswa 2	49	65	0.31	Sedang
Siswa 3	46	48	0.04	Rendah
Siswa 4	50	64	0.28	Rendah
Siswa 5	30	50	0.29	Rendah
Siswa 6	50	55	0.10	Rendah
Siswa 7	50	62	0.24	Rendah
Siswa 8	47	65	0.34	Sedang
Siswa 9	40	60	0.33	Sedang
Siswa 10	54	65	0.24	Rendah
Siswa 11	45	70	0.45	Sedang
Siswa 12	25	60	0.47	Sedang
Siswa 13	50	70	0.40	Sedang
Siswa 14	50	63	0.26	Rendah
Siswa 15	53	65	0.26	Rendah
Siswa 16	52	70	0.38	Sedang
Siswa 17	38	40	0.03	Rendah
Siswa 18	63	63	0.00	Rendah
Siswa 19	45	66	0.38	Sedang
Siswa 20	35	50	0.23	Rendah
Siswa 21	62	65	0.08	Rendah
Siswa 22	35	55	0.31	Rendah
Siswa 23	50	55	0.10	Rendah
Siswa 24	55	75	0.44	Sedang
Siswa 25	30	35	0.07	Rendah
Siswa 26	40	42	0.03	Rendah
<b>Rata-rata</b>	<b>45.73</b>	<b>59.73</b>	<b>0.25</b>	<b>Rendah</b>

**Lampiran 3i. Rekapitulasi dan Analisis Nilai *Pretest* dan *Posttest*  
Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1**

Kode siswa	Nilai			Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	
Siswa 1	55	85	0.67	Sedang
Siswa 2	40	75	0.58	Sedang
Siswa 3	40	77	0.62	Sedang
Siswa 4	65	73	0.23	Rendah
Siswa 5	40	65	0.42	Sedang
Siswa 6	40	65	0.42	Sedang
Siswa 7	70	85	0.50	Sedang
Siswa 8	45	80	0.64	Sedang
Siswa 9	60	80	0.50	Sedang
Siswa 10	40	75	0.58	Sedang
Siswa 11	75	80	0.20	Rendah
Siswa 12	70	75	0.17	Rendah
Siswa 13	75	80	0.20	Rendah
Siswa 14	60	85	0.63	Sedang
Siswa 15	60	80	0.50	Sedang
Siswa 16	60	70	0.25	Rendah
Siswa 17	55	65	0.22	Rendah
Siswa 18	50	70	0.40	Sedang
Siswa 19	85	90	0.33	Sedang
Siswa 20	70	70	0.00	Rendah
Siswa 21	65	85	0.57	Sedang
Siswa 22	55	70	0.33	Sedang
Siswa 23	50	70	0.40	Sedang
Siswa 24	65	70	0.14	Rendah
Siswa 25	40	60	0.33	Sedang
Siswa 26	55	70	0.33	Sedang
Siswa 27	60	80	0.50	Sedang
Siswa 28	47	75	0.53	Sedang
Siswa 29	35	55	0.31	Rendah
Siswa 30	68	85	0.53	Sedang
<b>Rata-rata</b>	<b>56.50</b>	<b>74.83</b>	<b>0.40</b>	<b>Sedang</b>

**Lampiran 3j. Rekapitulasi dan Analisis Nilai *Pretest* dan *Posttest*  
Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2**

Kode siswa	Nilai			Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	
Siswa 1	73	85	0.44	Sedang
Siswa 2	65	78	0.37	Sedang
Siswa 3	65	85	0.57	Sedang
Siswa 4	78	80	0.09	Rendah
Siswa 5	70	90	0.67	Sedang
Siswa 6	80	90	0.50	Sedang
Siswa 7	60	88	0.70	Sedang
Siswa 8	70	90	0.67	Sedang
Siswa 9	85	95	0.67	Sedang
Siswa 10	50	78	0.56	Sedang
Siswa 11	60	78	0.45	Sedang
Siswa 12	65	75	0.29	Rendah
Siswa 13	78	88	0.45	Sedang
Siswa 14	70	78	0.27	Rendah
Siswa 15	50	60	0.20	Rendah
Siswa 16	65	70	0.14	Rendah
Siswa 17	70	78	0.27	Rendah
Siswa 18	78	90	0.55	Sedang
Siswa 19	68	70	0.06	Rendah
Siswa 20	85	90	0.33	Sedang
Siswa 21	78	80	0.09	Rendah
Siswa 22	70	80	0.33	Sedang
Siswa 23	75	80	0.20	Rendah
<b>Rata-rata</b>	<b>69.91</b>	<b>81.57</b>	<b>0.39</b>	<b>Sedang</b>

**Lampiran 3k. Rekapitulasi dan Analisis Nilai Observasi Awal dan Akhir  
Karakter Tanggung Jawab Kelas Kontrol**

Kode siswa	Nilai			Kriteria
	Observasi Awal	Observasi Akhir	Gain	
Siswa 1	66.25	70	0.11	Rendah
Siswa 2	63.75	68.75	0.14	Rendah
Siswa 3	73.75	78.75	0.19	Rendah
Siswa 4	48.75	56.25	0.15	Rendah
Siswa 5	76.25	80	0.16	Rendah
Siswa 6	70	76.25	0.21	Rendah
Siswa 7	73.75	77.5	0.14	Rendah
Siswa 8	62.5	70	0.20	Rendah
Siswa 9	61.25	66.25	0.13	Rendah
Siswa 10	60	68.75	0.22	Rendah
Siswa 11	77.5	82.5	0.22	Rendah
Siswa 12	63.75	77.5	0.38	Sedang
Siswa 13	57.5	62.5	0.12	Rendah
Siswa 14	75	81.25	0.25	Rendah
Siswa 15	78.75	83.75	0.24	Rendah
Siswa 16	63.75	67.5	0.10	Rendah
Siswa 17	70	77.5	0.25	Rendah
Siswa 18	76.25	78.75	0.11	Rendah
Siswa 19	62.5	70	0.20	Rendah
Siswa 20	63.75	71.25	0.21	Rendah
Siswa 21	65	68.75	0.11	Rendah
Siswa 22	77.5	82.5	0.22	Rendah
Siswa 23	65	71.25	0.18	Rendah
Siswa 24	76.25	81.25	0.21	Rendah
Siswa 25	53.75	62.5	0.19	Rendah
Siswa 26	63.75	70	0.17	Rendah
<b>Rata-rata</b>	<b>67.16</b>	<b>73.13</b>	<b>0.18</b>	<b>Rendah</b>

**Lampiran 3l. Rekapitulasi dan Analisis Nilai Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1**

Kode siswa	Nilai			Kriteria
	Observasi Awal	Observasi Akhir	Gain	
Siswa 1	76.25	87.50	0.47	Sedang
Siswa 2	63.75	82.50	0.52	Sedang
Siswa 3	68.75	85.00	0.52	Sedang
Siswa 4	80.00	93.75	0.69	Sedang
Siswa 5	67.50	85.00	0.54	Sedang
Siswa 6	70.00	82.50	0.42	Sedang
Siswa 7	75.00	90.00	0.60	Sedang
Siswa 8	62.50	73.75	0.30	Rendah
Siswa 9	77.50	88.75	0.50	Sedang
Siswa 10	82.50	93.75	0.64	Sedang
Siswa 11	68.75	80.00	0.36	Sedang
Siswa 12	77.50	87.50	0.44	Sedang
Siswa 13	65.00	82.50	0.50	Sedang
Siswa 14	57.50	86.25	0.68	Sedang
Siswa 15	62.50	81.25	0.50	Sedang
Siswa 16	62.50	85.00	0.60	Sedang
Siswa 17	67.50	83.75	0.50	Sedang
Siswa 18	57.50	83.75	0.62	Sedang
Siswa 19	71.25	85.00	0.48	Sedang
Siswa 20	57.50	70.00	0.29	Rendah
Siswa 21	75.00	81.25	0.25	Rendah
Siswa 22	78.75	87.50	0.41	Sedang
Siswa 23	68.75	83.75	0.48	Sedang
Siswa 24	71.25	81.25	0.35	Sedang
Siswa 25	71.25	82.50	0.39	Sedang
Siswa 26	71.25	80.00	0.30	Rendah
Siswa 27	67.50	76.25	0.27	Rendah
Siswa 28	68.75	76.25	0.24	Rendah
Siswa 29	80.00	86.25	0.31	Sedang
Siswa 30	71.25	92.50	0.74	Tinggi
<b>Rata-rata</b>	<b>69.83</b>	<b>83.83</b>	<b>0.46</b>	<b>Sedang</b>

**Lampiran 3m. Rekapitulasi dan Analisis Nilai Observasi Awal dan Akhir  
Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2**

Kode siswa	Nilai			Kriteria
	Observasi Awal	Observasi Akhir	Gain	
Siswa 1	82.5	93.75	0.64	Sedang
Siswa 2	66.25	70	0.11	Rendah
Siswa 3	48.75	65	0.32	Sedang
Siswa 4	63.75	65	0.03	Rendah
Siswa 5	78.75	93.75	0.71	Sedang
Siswa 6	82.5	95	0.71	Tinggi
Siswa 7	80	98.75	0.94	Tinggi
Siswa 8	66.25	73.75	0.22	Rendah
Siswa 9	85	100	1.00	Tinggi
Siswa 10	78.75	83.75	0.24	Rendah
Siswa 11	68.75	73.75	0.16	Rendah
Siswa 12	73.75	80	0.24	Rendah
Siswa 13	86.25	97.5	0.82	Tinggi
Siswa 14	66.25	68.75	0.07	Rendah
Siswa 15	75	83.75	0.35	Sedang
Siswa 16	68.75	76.25	0.24	Rendah
Siswa 17	61.25	86.25	0.65	Sedang
Siswa 18	91.25	97.5	0.71	Tinggi
Siswa 19	62.5	73.75	0.30	Rendah
Siswa 20	68.75	83.75	0.48	Sedang
Siswa 21	87.5	100	1.00	Tinggi
Siswa 22	62.5	83.75	0.57	Sedang
Siswa 23	82.5	92.5	0.57	Sedang
<b>Rata-rata</b>	<b>73.37</b>	<b>84.18</b>	<b>0.48</b>	<b>Sedang</b>



# **LAMPIRAN 4**

## **Data Hasil SPSS**

## Lampiran 4a. Uji Normalitas Kemampuan Memecahkan Masalah

### Uji Normalitas Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Kontrol

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest Memecahkan Masalah Kelas Kontrol	.161	26	.080	.955	26	.304
Posttest Memecahkan Masalah Kelas Kontrol	.164	26	.070	.929	26	.074
Gain Memecahkan Masalah Kelas Kontrol	.147	26	.155	.949	26	.217

### Uji Normalitas Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	.132	30	.193	.955	30	.228
Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	.134	30	.179	.961	30	.326
Gain Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	.149	30	.086	.961	30	.328

### Uji Normalitas Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	.127	23	.200*	.948	23	.271
Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	.159	23	.139	.930	23	.111
Gain Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	.095	23	.200*	.946	23	.243

## Lampiran 4b. Uji Normalitas Karakter Tanggung Jawab

### Uji Normalitas Karakter Tanggung Jawab Kelas Kontrol

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest Tanggung Jawab Kelas Kontrol	.129	26	.200*	.938	26	.122
Posttest Tanggung Jawab Kelas Kontrol	.152	26	.127	.943	26	.158
Gain Tanggung Jawab Kelas Kontrol	.129	26	.200*	.906	26	.021

### Uji Normalitas Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	.118	30	.200*	.964	30	.388
Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	.117	30	.200*	.968	30	.475
Gain Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	.099	30	.200*	.965	30	.409

### Uji Normalitas Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	.147	23	.200*	.959	23	.436
Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	.152	23	.180	.923	23	.077
Gain Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	.146	23	.200*	.938	23	.165

**Lampiran 4c. Uji Homogenitas Kemampuan Memecahkan Masalah**

**Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1 dengan kelas Kontrol**

<b>Test of Homogeneity of Variances</b>					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest_MMasalah2	Based on Mean	1.184	1	47	.282
	Based on Median	.602	1	47	.442
	Based on Median and with adjusted df	.602	1	42.521	.442
	Based on trimmed mean	.939	1	47	.338

**Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2 dengan kelas Kontrol**

<b>Test of Homogeneity of Variances</b>					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest_MMasalah1	Based on Mean	1.242	1	54	.270
	Based on Median	.501	1	54	.482
	Based on Median and with adjusted df	.501	1	45.407	.483
	Based on trimmed mean	1.051	1	54	.310

#### Lampiran 4d. Uji Homogenitas Karakter Tanggung Jawab

##### Uji Homogenitas Nilai Observasi Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 dengan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Homogenitas Tanggung Jawab	Based on Mean	3.476	1	54	.068
	Based on Median	3.387	1	54	.071
	Based on Median and with adjusted df	3.387	1	51.725	.071
	Based on trimmed mean	3.441	1	54	.069

##### Uji Homogenitas Nilai Observasi Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2 dengan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Homogenitas Tanggung Jawab	Based on Mean	4.008	1	47	.051
	Based on Median	3.157	1	47	.082
	Based on Median and with adjusted df	3.157	1	40.317	.083
	Based on trimmed mean	4.236	1	47	.045

**Lampiran 4e. Uji-t Independen Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1 dengan Kelas Kontrol**

<b>Group Statistics</b>					
	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Homogenitas Memecahkan Masalah	Kelas Eksperimen 1	30	74.8333	8.26744	1.50942
	Kelas Kontrol	26	59.7308	10.42135	2.04380

<b>Independent Samples Test</b>										
		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
Homogenitas Memecahkan Masalah	Equal variances assumed	1.242	.270	6.043	54	.000	15.10256	2.49904	10.09229	20.11284
	Equal variances not assumed			5.944	47.522	.000	15.10256	2.54076	9.99270	20.21243

**Lampiran 4f. Uji-t Independen Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2 dengan Kelas Kontrol**

<b>Group Statistics</b>					
	kelas2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Homogenitas Memecahkan Masalah	Kelas Eksperimen 2	23	81.5652	8.23422	1.71695
	Kelas Kontrol	26	59.7308	10.42135	2.04380

<b>Independent Samples Test</b>										
		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
Homogenitas Memecahkan Masalah	Equal variances assumed	1.184	.282	8.062	47	.000	21.83445	2.70815	16.38635	27.28254
	Equal variances not assumed			8.180	46.449	.000	21.83445	2.66928	16.46288	27.20602

**Lampiran 4g. Uji-t Independen Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 dengan Kelas Kontrol**

<b>Group Statistics</b>					
	kelas1	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Homogenitas Tanggung Jawab	Kelas Eksperimen 1	30	83.8333	5.43311	.99195
	Kelas Kontrol	26	74.1827	6.37321	1.24989

<b>Independent Samples Test</b>										
		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
Homogenitas Tanggung Jawab	Equal variances assumed	3.476	.068	6.118	54	.000	9.65064	1.57740	6.48813	12.81315
	Equal variances not assumed			6.048	49.486	.000	9.65064	1.59567	6.44481	12.85647

**Lampiran 4h. Uji-t Independen Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2 dengan Kelas Kontrol**

<b>Group Statistics</b>					
	kelas2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Homogenitas Tanggung Jawab	Kelas Eksperimen 2	23	84.4022	10.15414	2.11728
	Kelas Kontrol	26	74.7115	6.57940	1.29033

<b>Independent Samples Test</b>										
		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
Homogenitas Tanggung Jawab	Equal variances assumed	4.008	.051	4.010	47	.000	9.69064	2.41689	4.82848	14.55279
	Equal variances not assumed			3.908	36.897	.000	9.69064	2.47948	4.66626	14.71501

**Lampiran 4i. Uji-t Berpasangan *Pretest* dan *Posttest* Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	56.5000	30	12.95283	2.36485
	Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	74.8333	30	8.26744	1.50942

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	30	.608	.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	Pretest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1 - Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 1	-18.33333	10.29340	1.87931	-22.17695	-14.48972	-9.755	29	.000

**Lampiran 4j. Uji-t Berpasangan *Pretest* dan *Posttest* Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	69.9130	23	9.39977	1.95999
	Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	81.5652	23	8.23422	1.71695

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	23	.644	.001

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	Pretest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2 - Posttest Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen 2	-11.65217	7.51126	1.56621	-14.90028	-8.40406	-7.440	22	.000

**Lampiran 4k. Uji-t Berpasangan Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	69.8333	30	6.86801	1.25392
	Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	83.8333	30	5.43311	.99195

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 & Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	30	.611	.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	Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1 - Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 1	-14.00000	5.57473	1.01780	-16.08164	-11.91836	-13.755	29	.000

**Lampiran 4l. Uji-t Berpasangan Observasi Awal dan Akhir Karakter Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	73.3696	23	10.60282	2.21084
	Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	84.1848	23	11.72367	2.44455

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2 & Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	23	.857	.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	Pretest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2 - Posttest Tanggung Jawab Kelas Eksperimen 2	-10.81522	6.06087	1.26378	-13.43614	-8.19430	-8.558	22	.000

**Lampiran 4m. Uji Normalitas Multivariat  
Kelas Kontrol**

<b>Correlations</b>			
		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.954**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	26	26
qi	Pearson Correlation	.954**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	26	26

**Kelas Eksperimen 1**

<b>Correlations</b>			
		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.970**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
qi	Pearson Correlation	.970**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

**Kelas Eksperimen 2**

<b>Correlations</b>			
		Mahalanobis Distance	qi
Mahalanobis Distance	Pearson Correlation	1	.982**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	23	23
qi	Pearson Correlation	.982**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	23	23

#### Lampiran 4n. Uji Homogenitas

<b>Between-Subjects Factors</b>			
		Value Label	N
Kelas	1	Kelas Eksperimen 1	30
	2	Kelas Eksperimen 2	23
	3	Kelas Kontrol	26

<b>Box's Test of Equality of Covariance Matrices<sup>a</sup></b>	
Box's M	8.416
F	1.349
df1	6
df2	108301.670
Sig.	.231

## Lampiran 4o. Uji Hipotesis Manova

### Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.995	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
	Wilks' Lambda	.005	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
	Hotelling's Trace	205.144	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
	Roy's Largest Root	205.144	7692.904 <sup>b</sup>	2.000	75.000	.000
kelas	Pillai's Trace	.652	18.379	4.000	152.000	.000
	Wilks' Lambda	.444	18.785 <sup>b</sup>	4.000	150.000	.000
	Hotelling's Trace	1.037	19.182	4.000	148.000	.000
	Roy's Largest Root	.748	28.430 <sup>c</sup>	2.000	76.000	.000

a. Design: Intercept + kelas

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Variabel Memecahkan Masalah	Based on Mean	.320	2	76	.727
	Based on Median	.430	2	76	.652
	Based on Median and with adjusted df	.430	2	74.765	.652
	Based on trimmed mean	.347	2	76	.708
Variabel Tanggung Jawab	Based on Mean	3.900	2	76	.024
	Based on Median	2.456	2	76	.093
	Based on Median and with adjusted df	2.456	2	54.764	.095
	Based on trimmed mean	3.558	2	76	.033

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + kelas

### Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Variabel Memecahkan Masalah	3119.748 <sup>a</sup>	2	1559.874	22.682	.000
	Variabel Tanggung Jawab	1686.344 <sup>b</sup>	2	843.172	17.033	.000
Intercept	Variabel Memecahkan Masalah	436759.663	1	436759.663	6350.916	.000
	Variabel Tanggung Jawab	471804.535	1	471804.535	9531.051	.000
kelas	Variabel Memecahkan Masalah	3119.748	2	1559.874	22.682	.000
	Variabel Tanggung Jawab	1686.344	2	843.172	17.033	.000
Error	Variabel Memecahkan Masalah	5226.606	76	68.771		
	Variabel Tanggung Jawab	3762.140	76	49.502		
Total	Variabel Memecahkan Masalah	448382.000	79			
	Variabel Tanggung Jawab	487606.688	79			
Corrected Total	Variabel Memecahkan Masalah	8346.354	78			
	Variabel Tanggung Jawab	5448.484	78			

a. R Squared = .374 (Adjusted R Squared = .357)

b. R Squared = .310 (Adjusted R Squared = .291)



# **LAMPIRAN 5**

## **Dokumentasi Penelitian**

**Lampiran 5a. Dokumentasi Uji Lapangan Awal**



Siswa menggunakan *handphone* untuk menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*



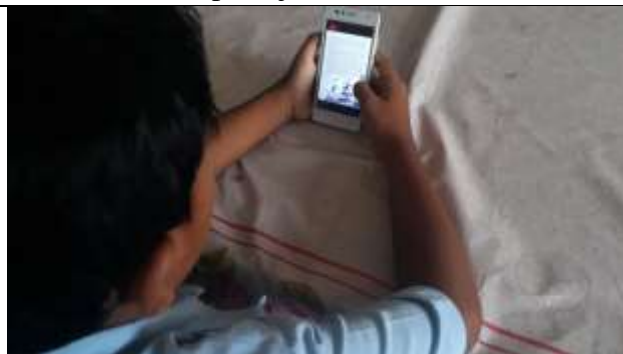
Siswa menggunakan komputer di laboratorium sekolah untuk menggunakan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*



Pengawasan guru dalam penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada jam literasi



Pengembang melakukan pengarahan penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada jam literasi



Siswa secara mandiri membaca cerita pada media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *handphone*



Siswa secara berkelompok membaca cerita pada media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *komputer*

**Lampiran 5b. Dokumentasi Uji Lapangan Utama**



Pengembang melakukan pengarahan penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *handphone*



Semua siswa menggunakan *handphone* masing-masing dalam melakukan uji coba terhadap cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *handphone*



Pengawasan guru dalam penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada jam literasi menggunakan *handphone*



Siswa secara mandiri membaca cerita pada media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *handphone*



Pengembang melakukan pengarahan penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* pada siswa



Siswa mengurangi sampah dengan penggunaan botol minum setelah penggunaan media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning*

**Lampiran 5c. Dokumentasi Uji Lapangan Operasioanal pada Kelas Kontrol**



Kegiatan literasi kelas kontrol dengan arahan guru



Suasana kegiatan literasi yang dimanfaatkan untuk tambahan waktu dalam mempelajari matematika



Kegiatan literasi kelas kontrol di perpustakaan



Siswa bersiap untuk pindah ke perpustakaan melakukan kegiatan literasi

**Lampiran 5d. Dokumentasi Uji Lapangan Operasioanal pada Kelas Eksperimen 1**



Pengembang memberikan arahan penggunaan media menggunakan LCD pada jam literasi



Tampilan layar LCD yang berisi soal kuis dalam menjelaskan pada siswa



Siswa membaca cerita pada media bersama teman sebangku



Siswa berdiskusi dengan teman sebangku terkait konten media



Siswa secara mandiri mengerjakan kuis pada media



Siswa secara mandiri membaca cerita pada media

Lampiran 5e. Dokumentasi Uji Lapangan Operasioanal pada Kelas Eksperimen 2



Siswa mandiri membaca cerita pada media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *handphone*



Siswa bersama teman sebangku membaca cerita pada media cerita sainsmatika berbasis *mobile learning* menggunakan *laptop*



Siswa berdiskusi dengan teman sebangku terkait konten media



Siswa membaca cerita pada media bersama teman sebangku



Siswa mengisi lembar instrumen tes kemampuan memecahkan masalah



Siswa membaca cerita pada media bersama teman sebangku



# **LAMPIRAN 6**

## **Surat-surat Penelitian**

## Lampiran 6a. Surat Validasi Ahli Instrumen



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 : 12526 /UN34.17/LT/2019

16 Oktober 2019

Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Amir Syamsudin S.Ag., M.Ag. (1)

Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra

NIM : 17712251059

Prodi : Pendidikan Dasar

Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid M.Si.

Judul : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV Sekolah Dasar

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.

NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Amir Gandubon  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen  
Instansi Asal : PAUD FIP

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV Sekolah Dasar dari mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
NIM : 17712251059

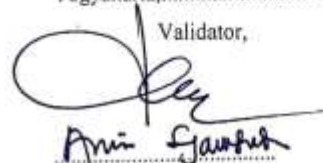
(sudah siap/~~belum siap~~) dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. lihat di naskah yang di review
2. ....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18-10-2019

Validator,

  
Amir Gandubon

\*) coret yang tidak perlu

## Lampiran 6b. Surat Validasi Ahli Materi Sains/IPA



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 : 1526 /UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Validasi

16 Oktober 2019

Yth. Bapak/Ibu Dr. Pratiwi Pujiastuti M.Pd. (3)  
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra  
NIM : 17712251059  
Prodi : Pendidikan Dasar  
Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid M.Si.  
Judul : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV 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.



Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.

NIP. 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Pratiwi Pujiastuti  
Jabatan/Pekerjaan : Lektor /Dosen  
Instansi Asal : PGSD FIP UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV Sekolah Dasar dari mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
NIM : 17712251059

(sudah siap/belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. uraian cerita disesuaikan materi  
Materi bagian bunga dilengkapi
2. tata tulis diperbaiki

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22/10 2019

Validator,

Dr. Pratiwi Pujiastuti

\*) coret yang tidak perlu

## Lampiran 6c. Surat Validasi Ahli Materi Matematika



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 : 125.6 /UN34.17/LT/2019

16 Oktober 2019

Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Jailani M.Pd. (4)  
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra  
NIM : 17712251059  
Prodi : Pendidikan Dasar  
Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid M.Si.  
Judul : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV Sekolah Dasar

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I,

Dr. Sugito, M.A.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : gubani  
Jabatan/Pekerjaan : dos  
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV Sekolah Dasar dari mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
NIM : 17712251059

(sudah siap/~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kata kerja pd indikator perlu dibndg dltit operasi
2. signat keinteraktifa perlu ditambak

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 4 November 2019

Validator,

gubani

\*) coret yang tidak perlu

## Lampiran 6d. Surat 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

Nomor : 1256 /UN34.17/LT/2019

16 Oktober 2019

Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Sunaryo Soenarto M.Pd. (2)  
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator media pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra

NIM : 17712251059

Prodi : Pendidikan Dasar

Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid M.Si.

Judul : Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV 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,

Sugito, M.A.

NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836. Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. SUNARYO SOENARTO, MEd  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen IP  
Instansi Asal : FT UMY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:  
Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan  
Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab Pada Siswa kelas IV Sekolah Dasar  
dari mahasiswa:

Nama : Chandra Adhi Putra  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
NIM : 17712251059

(sudah siap/ ~~siap~~) dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

1. Gambar Cover buku (menempok, sbg buku tal zeh)
2. Beberapa ditambahkan, petunjuk penggunaan yg bersifat  
teknis
3. Tambahkan profil pengembang dan dosen pembimbing

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 Oktober 2019

Validator,

Dr. Sunaryo Soenarto, MEd

\*) coret yang tidak perlu

## Lampiran 6e. Surat Izin Penelitian



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 : 1244 /UN34.17/LT/2019

14 Oktober 2019

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SD N Tegalpanggung  
Jl. Tegalpanggung No. 41, Tegalpanggung, Danurejan, Kota Yogyakarta

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : CHANDRA ADHI PUTRA  
NIM : 17712251059  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Sains

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Oktober 2019 s.d Desember 2019  
Lokasi/Objek : SD N Tegalpanggung  
Judul Penelitian : Pengembangan Cerita Sinsmatika berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar  
Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih



Wakil Direktur I,

Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 124 // UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Penelitian

19 Oktober 2019

Yth. Kepala SD N Lempuyangan 1  
Jl. Tukangan No. 6, Tegalpanggung, Danurejan, Kota Yogyakarta, DIY

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : CHANDRA ADHI PUTRA  
NIM : 17712251059  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Sains

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Oktober 2019 s.d Desember 2019  
Lokasi/Objek : SD N Lempuyangan 1  
Judul Penelitian : Pengembangan Cerita Sinsmatika berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar  
Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih



Wakil Direktur I,

Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326  
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

Nomor : 229 /UN34.17/LT/2019  
Hal : Izin Penelitian

14 Oktober 2019

Yth. Kepala SD N Tegalrejo 2  
Jl. Wiratama No.27, Tegalrejo, Tegalrejo, Kota Yogyakarta

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : CHANDRA ADHI PUTRA  
NIM : 17712251059  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Sains

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Oktober 2019 s.d Desember 2019  
Lokasi/Objek : SD N Tegalrejo 2  
Judul Penelitian : Pengembangan Cerita Sinsmatika berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar  
Pembimbing : Dr. Muhammad Nur Wangid, M.Si.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:  
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.  
NIP 19600410 198503 1 002

## Lampiran 6f. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN  
UNIT PENGELOLA PAUD  
DAN SEKOLAH DASAR WILAYAH BARAT  
**SEKOLAH DASAR NEGERI BANGUNREJO 1**

Jalan Bangunrejo TR I/1589, Kricak Tegajrejo Yogyakarta, Kode Pos : 55242, Telp. (0274) 557136  
HOTLINE SMS SEKOLAH : 081329121207 EMAIL : [sdnbangunrejo1@gmail.com](mailto:sdnbangunrejo1@gmail.com)  
HOTLINE SMS UPIK : 08122780001 HOTLINE EMAIL : [upik@jogjakota.go.id](mailto:upik@jogjakota.go.id)  
WEBSITE : [www.jogjakota.go.id](http://www.jogjakota.go.id)

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 421 / 002

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Ninik Murdiastuti, S.Pd.  
NIP / NUPTK : 19610610 199103 2 005 / 4338 7396 4130 0043  
Pangkat/Gol.Ruang : Pembina, IV/a  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Chandra Adhi Putra, S.Pd  
Universitas : UNY  
Jurusan : Pendidikan Dasar PPs UNY  
NIM : 17712251059

Telah melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Cerita Sainsmatika Berbasis *Mobile Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar" di SD Bangunrejo 1 Yogyakarta pada tanggal 28 s.d. 31 Oktober 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31 Oktober 2019



SEGORO AMARTO  
SEMANGAT GOTONG ROYONG AGAWE MAJU NE NGAYOGYAKARTA  
KEMANDIRIAN – KEDISIPLINAN – KEPEDULIAN – KEBERSAMAAN



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN  
UNIT PENGELOLA PAUD  
DAN SEKOLAH DASAR WILAYAH UTARA  
**SEKOLAH DASAR NEGERI TEGALPANGGUNG**

Alamat : Jalan Tegalpanggung no 41, Danurejan, Yogyakarta 55212. Telp. 0274-547675  
HOTLINE SMS SEKOLAH : 08122984303 EMAIL: sdtegalpanggung@yahoo.com  
HOT LINE SMS : 08122780001 HOTLINE E MAIL : upik@jogjakota.go.id  
WEBSITE : www.jogjakota.go.id

**SURAT KETERANGAN**

**NOMOR : 424/ 255/2019**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **PURWATI HANDAYANI, M.Pd.**  
NIP : 19681212 198804 2 001  
Pangkat/ Gol : Pembina / IV A  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Instansi : SD Negeri Tegalpanggung Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **CHANDRA ADHI PUTRA**  
No. Mahasiswa : 1771 2251 059  
Fakultas : Program Pascasarjana UNY  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Lokasi Penelitian : SD Negeri Tegalpanggung Yogyakarta  
Judul Penelitian :

“PENGEMBANGAN CERITA SAINSMATIKA BERBASIS MOBILE LEARNING UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DAN KARAKTER  
TANGGUNG JAWAB PADA SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR”

Yang bersangkutan sudah melaksanakan penelitian pada bulan November 2019 di  
SD Negeri Tegalpanggung Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 11 November 2019

Kepala Sekolah

**Purwati Handayani, M.Pd.**  
NIP. 19681212 198804 2 001



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN  
UNIT PENGELOLA PAUD  
DAN SEKOLAH DASAR WILAYAH UTARA  
**SEKOLAH DASAR NEGERI LEMPUYANGAN 1**

Alamat : JalanTukangan No. 6 Yogyakarta 55212 Telp. (0274) 544752  
HOTLINE SMS SEKOLAH : 085743683600 EMAIL : [lempuyangan1@gmail.com](mailto:lempuyangan1@gmail.com)  
HOTLINE SMS UPIK : 08122780001 HOTLINE EMAIL : [upik@jogjakota.go.id](mailto:upik@jogjakota.go.id)  
WEBSITE : <http://www.lempuyangan1.sch.id>

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 422/228

Yang bertanda tangan di bawah ini, Pelaksana Tugas (Plt.) Kepala SD Negeri Lempuyangan 1 Yogyakarta Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta :

Nama : FX. Sukirdi, S.Pd.  
NIP : 19601122 197912 1 002  
Pangkat/Golongan Ruang : Pembina IV/a  
Jabatan : Plt. Kepala SD Negeri Lempuyangan 1

Menerangkan bahwa :

Nama : CHANDRA ADHI PUTRA  
NIM : 17712251059  
Pekerjaan : Mahasiswa Program Pascasarjana  
Program Studi : Pendidikan Dasar  
Konsentrasi : Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta  
Waktu Penelitian : November 2019

Mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan penelitian di Kelas IV SD Negeri Lempuyangan 1 Tahun Pelajaran 2019/2020 pada bulan November 2019 dengan judul penelitian "PENGEMBANGAN CERITA SINSMATIKA BERBASIS MOBILE LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DAN KARAKTER TANGGUNG JAWAB PADA SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



SEGORO AMARTO  
Semangat Gotong-Royong Agawe Majune Ngayogyakarta  
Kemandirian - Kedisiplinan - Kepedulian - Kebersamaan



**DINAS PENDIDIKAN  
UNIT PENGELOLA PAUD  
DAN SEKOLAH DASAR WILAYAH BARAT  
SEKOLAH DASAR NEGERI TEGALREJO 2**

Jl. Wiratama No. 27 Yogyakarta Kode Pos : 55244 Telp.(0274) 620045  
E MAIL : [sdtegalrejo2@gmail.com](mailto:sdtegalrejo2@gmail.com)  
HOT LINE SMS : 08122780001 HOT LINE E MAIL : [unik@jogjakota.go.id](mailto:unik@jogjakota.go.id)  
WEB SITE : [www.jogjakota.go.id](http://www.jogjakota.go.id)

**SURAT KETERANGAN**

No. : 422/145

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Drs. Sukawit,M.A  
NIP : 19640722 198601 1 003  
Pangkat : Pembina / IV A  
Jabatan : Kepala Sekolah SD N Tegalrejo 2

Menerangkan bahwa :

Nama : Chandra Adhi Putra  
NIM : 17712251059  
Pekerjaan : Mahasiswa UNY  
Program Studi : Pendidikan Dasar

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tugas Penelitian dengan judul "Pengembangan Cerita Sinsmatika berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Karakter Tanggung Jawab pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar" di SD Negeri Tegalrejo 2 yang dilaksanakan pada bulan November 2019.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, 10 Desember 2019

Kepala Sekolah

Drs. Sukawit,M.A  
NIP . 19640722 198601 1 003



SEGORO AMARTO  
SEMANGAT GOTONG ROYONG AGAWA MAJU NE NGAYOGYAKARTA  
KEMANDIRIAN - KEDISPLINAN - KEPEDULIAN - KERESAMAHAN

