

BAB III

METODE PENELITIAN

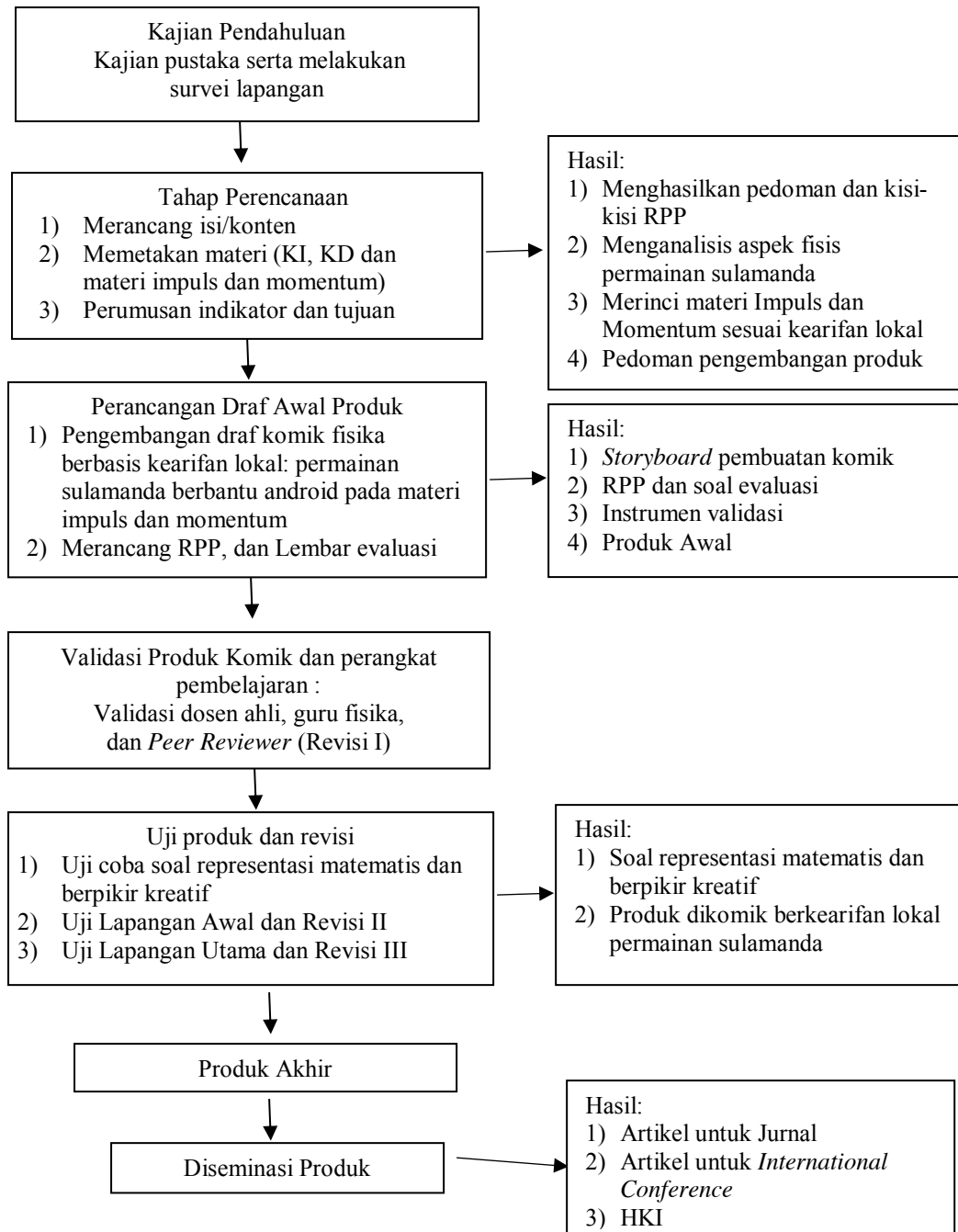
A. Model Pengembangan

Penelitian berikut dikategorikan penelitian untuk proses pengembangan. Produk akhir adalah media belajar berupa komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda pada materi impuls dan momentum yang kontekstual untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik. Model penelitian yang dipakai adalah pengembangan pendidikan R & D (*Educational Research and Development*) merujuk pada 10 siklus R & D yang mencakup 10 tahapan yaitu:

1. Pendahuluan yang memuat pengumpulan informasi (kajian pustaka dan survei pengamatan pembelajaran)
2. Merancang penelitian meliputi tujuan dari penelitian, estimasi dalam pembiayaan dan waktu, dan langkah kerja dalam penelitian)
3. Produk pertama (awal) dikembangkan
4. Uji coba terbatas
5. Revisii uji coba terbatas (revisi I)
6. Uji coba lapangan awal
7. Revisii uji coba lapangan awal (revisi II)
8. Uji lapangan utama
9. Revisii lapangan utama produk akhir (revisi III)
10. Pendiseminasikan produk

B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan yang dipakai, yaitu (R & D) Borg dan Gall. Gambar 6 menunjukkan prosedur penelitian yang dilakukan.



Gambar 6. Tata Cara Pengembangan Produk Model Borg & Gall

1. Tahap Pengumpulan Informasi

Tahap ini digunakan untuk menguraikan serta mendapatkan data yang diperlukan untuk perencanaan awal pembuatan produk. Tahap ini meliputi survei ke lapangan dan studi pustaka. Studi pustaka dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi kebutuhan yang mendukung pengembangan produk media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android. Survei lapangan digunakan untuk mengetahui secara keadaan sekolah dan kegiatan pembelajaran di kelas.

2. Tahap Perencanaan Awal

Tahap perencanaan awal terdiri dari dua langkah, yaitu pertama tahap pengkajian materi dengan menentukan KI dan KD bidang kajian, materi yang dijadikan tema, dan indikator pencapaian kompetensi. Kedua pemilihan perangkat pembuatan produk baik perangkat lunak maupun keras sesuai dengan produk yang akan dikembangkan.

3. Tahap Perancangan Awal Produk

Pengembangan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android diawali dengan menggambar karakter dan membuat alur cerita. Materi pembelajaran bab impuls dan momentum dikaji dari referensi-referensi yang relevan. Selanjutnya pembuatan desain penyajian materi pada komik yang meliputi desain *cover*, desain *background*, desain penyajian materi untuk setiap subbab pembelajaran. Desain dibuat dengan *menscan* gambar yang sudah dibuat sebelumnya di kertas dan proses *editing* menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop CS5*. Materi yang disajikan

pada komik dilengkapi dengan video. Tahap akhir adalah menyatukan kelengkapan komik dengan menggunakan aplikasi *Sigil* pada program komputer. Hasil aplikasi sigil berupa file *.epub dan file tersebut dapat dibuka dengan android menggunakan bantuan aplikasi *Himawari Reader*, *Reasily – EPUB Reader*, atau pembaca *EPUB* lainnya.

4. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas merupakan proses validasi produk kepada ahli. Hasil pengembangan produk berupa media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android divalidasi oleh ahli materi, ahli media, guru fisika, dan *peer reviewer*. Produk dinilai dari aspek kelayakan materi dan penyajian media. Produk yang sudah divalidasi memperoleh masukan dan nilai untuk melakukan perbaikan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android sebelum diterapkan untuk uji coba lapangan awal.

5. Revisi Uji Coba Terbatas (revisi I)

Revisi uji coba terbatas digunakan ketika produk yang dibuat terdapat kekurangan. Revisi dilakukan berdasarkan saran dari ahli media, ahli materi, guru fisika, dan *peer reviewer* yang telah memvalidasi produk. Setelah direvisi, pengembangan produk dinyatakan selesai dan siap diuji cobakan.

6. Uji Coba Lapangan Awal

Produk yang sudah direvisi dan divalidasi lalu diuji coba lapangan awal. Uji coba yang dilakukan yaitu uji coba empiris dan uji coba lapangan awal. Uji coba empiris diterapkan pada 269 peserta didik untuk mengetahui

keterbacaan produk dan penilaian soal yang digunakan. Uji lapangan awal dilaksanakan guna melihat dan mengukur keterlaksanaan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android yang dikembangkan dalam proses pembelajaran, berupa kejelasan, keterbacaan, keefektifan dan kegunaan pada bab impuls dan momentum pada 32 peserta didik. Uji lapangan awal dilakukan dengan penilaian *pretest* dan *posttest*. Proses pemilihan sampel menggunakan *cluster sampling* dengan kemampuan peserta didik yang beragam. Peserta didik juga diminta memberikan respon dari media yang dikembangkan. Respon tersebut digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan terhadap penilaian media. Respon meliputi persepsi kemudahan penggunaan, kegunaan yang dirasakan, sikap, dan penggunaan sistem yang sebenarnya.

7. Revisi Uji Coba Lapangan Awal (revisi II)

Revisi uji coba empiris diterapkan dengan dasar hasil nilai yang dihasilkan peserta didik setiap nomor dan dianalisis. Revisi uji lapangan awal dilakukan berdasarkan hasil nilai *pretest*, *posttest*, dan angket respon terhadap media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android.

8. Uji Coba Lapangan Utama

Uji coba lanjut yang diterapkan di sekolah yang sama, yaitu SMA Negeri 1 Majenang. Tujuan uji ini adalah untuk mendapatkan kualitas dan produk yang efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik

diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mendapatkan peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik.

9. Revisi Uji Coba Lapangan Utama (revisi III)

Revisi akhir bertujuan untuk menyempurnakan dan menghasilkan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan kekurangan ketika uji coba lapangan utama dilakukan. Setelah direvisi, maka dihasilkan produk akhir.

10. Desiminasi dan Implementasi Produk

Tahap ini digunakan untuk menyebarkan dan melaporkan produk melalui *international conference* dan jurnal ilmiah, berkolaborasi dengan penerbit untuk mensosialisasikan produk akhir.

C. Desain Uji Coba Produk

Media komik fisika kerifan lokal: permainan sulamanda berbantu android dan dibuka dengan android menggunakan bantuan aplikasi *Himawari Reader*, *Reasily* – *EPUB Reader*, atau pembaca *EPUB* lainnya. Data yang dihasilkan dipakai guna menyempurnakan pengembangan produk hingga memperoleh produk baru yang layak diterapkan dalam proses pembelajaran.

1. Desain Uji Coba

Proses uji coba pada produk dijalankan dengan langkah uji coba terbatas (validasi ahli, guru fisika, dan *peer reviewer*), uji lapangan awal (*One-Group Pretest-Posttest Design*), dilanjutkan uji lapangan utama (*Nonequivalent Control Group Design*). Berikut uraian langkah-langkah uji coba suatu produk:

a. Uji Coba Terbatas

Uji dilakukan oleh ahli materi, ahli media, guru fisika, dan *peer reviewer*. Ahli dan praktisi memberikan penilaian kualitatif dan kuantitatif terhadap pengembangan produk. Penilai menyampaikan masukan dan penilaian untuk instrumen penilaian dan produk.

b. Uji Coba Empiris

Uji coba empiris diterapkan pada 269 peserta didik untuk mengetahui keterbacaan produk dan penilaian instrumen soal yang digunakan. Uji coba diterapkan pada peserta didik kelas XI.

c. Uji Coba Lapangan Awal

Uji coba lapangan awal dilaksanakan guna melihat dan mengukur keterlaksanaan komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android yang dikembangkan dalam proses pembelajaran, berupa kejelasan, keterbacaan, keefektifan dan kegunaan pada bab impuls dan momentum pada 32 peserta didik. Uji coba lapangan awal dilakukan dengan penilaian *pretest*, *posttest* dan angket respon peserta didik.

d. Uji Coba Lapangan Utama

Uji coba lapangan utama diterapkan pada 1 kelas kontrol dan 1 kelas eksperimen masing-masing terdiri dari 30 peserta didik. Uji coba dilakukan dengan penerapan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android pada kegiatan pembelajaran. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk melihat pengaruh kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik. Teknik pemilihan sampel menggunakan *cluster sampling*.

Metode dalam uji lapangan utama yaitu quasi eksperimen (*Nonequivalent Control Group Design*). Rancangan proses ini terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rancangan Uji Coba Lapangan Utama

Group	Pretest		Treatment	Posttest	
	Y ₁	Y ₂		Y ₁	Y ₂
Kelas Eksperimen	T ₁	T ₁	X ₁	T ₂	T ₂
Kelas Kontrol	T ₁	T ₁	X ₂	T ₂	T ₂

Keterangan

T₁ : *Pretest*

T₂ : *Posttest*

Y₁ : Representasi Matematis

Y₂ : Berpikir Kreatif

X₁ : Implementasi komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android

X₂ : Pembelajaran Fisika menggunakan modul cetak oleh guru di SMA Negeri 1 Majenang

2. Populasi dan Subyek Uji Coba

Populasi merupakan seluruh peserta didik kelas X MIPA/ X IPA di Indonesiayang setara/setipe dengan SMA Negeri 1 Majenang. Ciri-ciri SMA Negeri 1 Majenang yaitu terletak di kecamatan Majenang, kabupaten Cilacap dan terakreditasi A, menggunakan kurikulum 2013 (K-13), sarana dan prasarana yang memadai yang terdiri dari laboratorium fisika, kimia, biologi, komputer, dan seni budaya, lapangan sepak bola, basket, voli, bulu tangkis, dan sepak takraw, serta perpustakaan. Jumlah kelas di SMA Negeri 1 Majenang terdiri dari 32 rombongan belajar (kelas), yaitu kelas X MIPA sebanyak 7 kelas, X IPS sebanyak 5 kelas, XI MIPA sebanyak 5 kelas, XI IPS sebanyak 5 kelas, XI MIPA sebanyak 5 kelas, XI IPS sebanyak 5 kelas. Kondisi sekolah secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2a Halaman 211.

Subyek penelitian media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android pada materi impuls dan momentum, yaitu:

a. Subjek uji coba terbatas

Subjek uji terdiri dari dosen ahli, guru fisika, dan *peer reviewer*.

b. Subjek uji coba empiris

Subjek uji empiris terdiri dari peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Majenang dan XI IPA di MA Negeri 2 Cilacap tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 269 peserta didik.

c. Subjek uji coba lapangan awal

Subjek uji lapangan awal adalah peserta didik kelas X MIPA 7 di SMA Negeri 1 Majenang tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 32 peserta didik.

d. Subjek uji lapangan utama

Subjek uji terdiri dari peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 3 di SMA Negeri 1 Majenang tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 60 peserta didik yang dipilih secara *cluster sampling*.

Subyek uji dipilih berdasarkan kelas homogen, dimana terdapat kemampuan tinggi, menengah, dan rendah yang merata. Subyek penelitian meliputi kelas kontrol dan eksperimen.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang diterapkan dalam pengembangan produk sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi dilaksanakan untuk mendapatkan informasi kondisi peserta didik, sekolah, dan kegiatan pembelajaran saat di kelas.

b. Wawancara

Wawancara semistruktur diterapkan kepada guru fisika dan peserta didik untuk mengetahui kondisi awal pembelajaran fisika di sekolah dan mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran fisika. Selain itu, peserta didik diwawancara untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap pembelajaran komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android yang diterapkan.

c. Angket

Angket yang diterapkan dalam pengembangan produk terdiri dari:

1) Validasi instrumen

Angket digunakan untuk menguji validitas instrumen penilaian untuk menilai produk media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android. Angket diberikan pada dosen ahli yang telah dipilih menjadi validator instrumen.

2) Penilaian produk dan media

Angket digunakan untuk menilai produk media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android. Angket diberikan kepada dosen ahli (materi dan media), guru fisika, dan *peer reviewer*.

3) Respon peserta didik

Angket digunakan untuk menilai dan mengukur kelayakan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android oleh peserta didik.

d. Tes Tertulis

Tes tertulis digunakan untuk melihat kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik. Instrumen tes mencakup soal uraian yang sudah melalui proses validasi oleh dosen ahli, guru fisika, dan *peer reviewer*. Tes terbagi menjadi *pretest* dan *posttest*, yaitu:

- 1) *Pretest* dilakukan pada sampel di awal proses pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik disetiap pertemuan.
- 2) *Posttest* dilakukan pada sampel di akhir kegiatan pembelajaran untuk mengetahui kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik disetiap pertemuan.

e. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan selama proses penelitian berlangsung, yaitu mulai dari tahap awal produk hingga produk selesai dikembangkan. Hasil akhir dari dokumentasi berupa nilai *pretest*, *posttest*, angket respon peserta didik, dan foto selama proses penelitian.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen diterapkan untuk memperoleh data penelitian. Instrumen pada penelitian, meliputi:

- 1) Lembar Validasi Penilaian Media Komik Fisika Kearifan Lokal:

Permainan Sulamanda Berbantu Android

Penilaian instrumen produk yang dikembangkan dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari produk oleh dosen ahli (materi dan media), guru

fisika, dan *peer reviewer*. Adapun kisi-kisi instrumen penilaian ditampilkan pada Tabel 12, Tabel 13, Tabel 14, dan Tabel 15.

Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

Indikator	Butir	Nomor
Presentasi	• Penyampaian materi runtut dan jelas	1
	• Cerita pada komik sesuai dengan materi pembelajaran	2
	• Setting komik membantu penguatan teori	3
Cakupan Materi	• Kesesuaian cerita dengan Materi	4
	• Kontekstualitas, menghubungkan peristiwa fisika pada kehidupan sehari-hari (sesuai dengan kearifan lokal: permainan sulamanda)	5
	• Kesesuaian komik dengan jenjang sekolah dan kelas, untuk mengukur kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif	6

Tabel 13. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi (Kesesuaian Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif)

Indikator	Butir	Nomor
Representasi Matematis	Cerita/ contoh soal/ soal latihan pada komik sesuai dengan <i>treatment</i> indikator representasi matematis pada tabel aspek fisis	1-3, 5
Berpikir Kreatif	Cerita/ contoh soal/ soal latihan pada komik sesuai dengan <i>treatment</i> indikator representasi matematis pada tabel aspek fisis	4, 6-8

Tabel 14. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

Indikator	Butir	Nomor
Desain Komik	• Desain komik tidak menampilkan unsur SARA	1
	• Desain komik menarik untuk dibaca	2
	• Latar menunjukkan suasana kearifan lokal	3
Kualitas Visual	• Gambar beresolusi tinggi	4
	• Tulisan mudah dibaca	5
	• Komik memiliki rasio yang dapat digunakan pada berbagai macam <i>smartphone</i>	6
Konten	• Kesesuaian konteks komik dengan materi pembelajaran	7
	• Karakter dapat menyampaikan makna tambahan di luar informasi	8
	• Alur cerita jelas dan menunjukkan suasana kearifan lokal: permainan sulamanda	9
Organisasi, Bahasa dan Keterbacaan	• Narasi yang berupa cerita dapat menyampaikan informasi	10
	• Bahasa mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda	11
	• Pengorganisasian komik teratur dan runtut	12

Tabel 15. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru dan *Peer Reviewer*

Indikator	Butir	Nomor
Persepsi kemudahan penggunaan	• Komik fisika membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas.	1
	• Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel	2
	• Softfile komik tidak mengurangi kinerja android	3
Kegunaan dirasakan	• Komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar.	4
	• Komik fisika mudah dimengerti.	5
	• Komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran.	6
Sikap	• Komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik.	7
	• Jumlah halaman komik sesuai.	8
	• Komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru.	9
Penggunaan sistem yang sebenarnya	• Peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i> .	10
	• Peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>	11
	• Peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya.	12

Lembar penilaian instrumen tes dinilai oleh para ahli, guru fisika, dan *peer reviewer*. Kisi-kisi validasi instrumen tes kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif seperti diuraikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Kisi-kisi Validasi Instrumen Tes

No	Aspek	Indikator
1	Materi	Kesesuaian soal dengan materi pokok yang dipelajari
		Kesesuaian soal dengan indikator pembelajaran
		Kesesuaian soal dengan tingkat pemahaman peserta didik
		Soal sesuai dengan indikator kemampuan praktik
2	Konstruksi	Pernyataan pada soal dirumuskan dengan jelas dan singkat
		Butir soal tidak berhubungan dengan soalsebelumnya
		Batang soal menggambarkan kemampuan praktek
		Batang soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban
		Gambar, grafik, tabel, atau diagram jelas dan berfungsi
3	Bahasa	Memakai bahasa Indonesia baku
		Komunikatif dalam merumuskan kalimat pertanyaan
		Soal tidak memakai kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda

2) Lembar Wawancara

Lembar wawancara diterapkan untuk melaksanakan wawancara kepada guru fisika dan peserta didik. Perihal wawancara berkaitan dengan kondisi belajar fisika di kelas dan kondisi peserta didik. Kisi-kisi pedoman wawancara ditampilkan pada Tabel 17.

Tabel 17. Kisi-kisi Pedoman Wawancara

NO	ASPEK YANG DIAMATI
1	PERANGKAT PEMBELAJARAN
	1. Kurikulum
	2. Silabus
	3. Rencana pelaksanaan pembelajaran
2	PROSES PEMBELAJARAN
	1. Membuka Pembelajaran
	2. Penyajian Materi
	3. Metode Pembelajaran
	4. Penggunaan Bahasa
	5. Penggunaan Waktu
	6. Gerak
	7. Cara memotivasi peserta didik
	8. Teknik bertanya
	9. Teknik penguasaan kelas
	10. Penggunaan media
	11. Bentuk dan cara evaluasi
	12. Menutup pembelajaran
3	PERILAKU PESERTA DIDIK
	1. Perilaku peserta didik dalam kelas
	2. Perilaku peserta didik di luar kelas

3) Pengukuran Kemampuan Representasi Matematis

Pengukuran kemampuan representasi matematis peserta didik melalui tes tertulis meliputi *pretest* dan *postest*. Kisi-kisi penilaian kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Kisi-kisi Penilaian Kemampuan Representasi Matematis

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Persamaan matematis	• Membuat persamaan dari representasi lain	3
	• Menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan persamaan matematis	5
Teks tertulis	• Menulis tahapan penyelesaian masalah matematis dengan kalimat	2
	• Menjelaskan suatu masalah berdasarkan data matematis pada grafik yang ada	1

4) Pengukuran Kemampuan Berpikir Kreatif

Pengukuran kemampuan berpikir kreatif peserta didik menggunakan tes tertulis meliputi *pretest* dan *posttest*. Adapun kisi-kisi penilaian kemampuan berpikir kreatif dituliskan pada Tabel 19.

Tabel 19. Kisi-kisi penilaian *creative thinking skills*

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Menyajikan salah satu eksperimen untuk memahami teori fisika	8
Keluwesannya (<i>flexibility</i>)	Menafsirkan gambar, cerita, atau masalah yang bermacam-macam	4
Keaslian (<i>originality</i>)	Memikirkan masalah fisika yang yang terdapat di kehidupan sehari-hari	7
Keterperincian (<i>elaboration</i>)	Memperlihatkan kemampuan guna menyelesaikan masalah dengan melakukan tahapan secara mendetail	6

5) Lembar Pedoman Observasi

Lembar pedoman observasi ke sekolah memuat aspek yang perlu diamati. Kisi-kisi pedoman observasi ditampilkan pada Tabel 20.

Tabel 20. Pedoman Observasi

NO	ASPEK YANG DIAMATI
1	Kondisi Fisik sekolah
2	Potensi peserta didik
3	Potensi guru
4	Potensi karyawan
5	Fasilitas pembelajaran sains, media pembelajaran sains
6	Perpustakaan
7	Laboratorium
8	Bimbingan Konseling
9	Bimbingan belajar
10	Ekstra kurikuler
11	Organisasi dan fasilitas OSIS
12	Organisasi dan fasilitas UKS
13	Administrasi
14	Karya Tulis Ilmiah Remaja
15	Karya ilmiah Guru
16	Koperasi peserta didik
17	Tempat ibadah
18	Kesehatan lingkungan
19	Komite sekonal
20	MBS (Manajemen Berbasis Sekolah)
21	Lain-lain

6) **Angket Respon Peserta Didik Terhadap Komik Fisika Kearifan Lokal:
Permainan Sulamanda Berbantu Android**

Angket respon peserta didik terhadap komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda disusun untuk mengetahui respon terhadap pengembangan produk. Instrumen penilaian yang dipakai adalah 4 skala jawaban, meliputi: Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Berikut kisi-kisi angket respon peserta didik ditampilkan pada Tabel 21.

Tabel 21. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda Berbantu Android

Indikator	Butir	Nomor
Persepsi kemudahan penggunaan	• Komik fisika meringankan peserta didik dalam menyelesaikan tugas.	1
	• Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel	2
	• Softfile komik tidak mengurangi kinerja android	3
Kegunaan dirasakan	• Komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar.	4
	• Komik fisika mudah dimengerti.	5
	• Komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran.	6
Sikap	• Komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik.	7
	• Jumlah halaman komik sesuai.	8
	• Komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru.	9
Penggunaan sistem yang sebenarnya	• Peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i> .	10
	• Peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>	11
	• Peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya.	12

5. Teknik Analisis data

Teknik yang diterapkan adalah analisis deskriptif kualitatif dimana analisis data berupa deskripsi pemaknaan data yang bersifat kualitatif. Proses kuantitatif dilakukan terlebih dahulu sebelum dianalisis kualitatif.

a. Lembar Validasi dan Lembar Penilaian Kualitas Media Komik Fisika Kearifan Lokal: Permainan Sulamanda Berbantu Android

Proses validasi dan kualitas produk dilakukan dengan melihat skor pada lembar penilaian. Setiap butir pernyataan lembar penilaian menggunakan skor pada rentang 1-5. Analisis skor dilakukan melalui proses berikut:

- 1) Melakukan perhitungan rata-rata skor (\bar{X}) penilaian produk dengan membagi jumlah skor keseluruhan ($\sum X$) dibagi jumlah penilai (n).

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (\text{xiii})$$

- 2) Melakukan perbandingan perolehan rata-rata skor (\bar{X}) terhadap kategori kualitas terdapat pada Tabel 22.

Tabel 22. Kategori Kualitas

No	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} \geq Xi + 1,8 SBi$	Sangat Baik (SB)
2.	$Xi + 0,6 SBi < \bar{X} \leq Xi + 1,8 SBi$	Baik (B)
3.	$Xi - 0,6 SBi < \bar{X} \leq Xi + 0,6 SBi$	Cukup (C)
4.	$Xi - 1,8 SBi < \bar{X} \leq Xi - 0,6 SBi$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \geq Xi - 1,8 SBi$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan:

$\bar{X}i$ = Rata – rata skor

Xi = Rata – rata skor ideal

$Xi = (1/2) x$ (skor max + skor min)

SBi = Simpangan baku ideal

Dimana, $SBi = (1/6)x$ (skor tinggi – skor terendah)

$$\text{Skor max ideal} = \sum \text{kriteria butir } x \text{ skor max}$$

$$\text{Skor min ideal} = \sum \text{kriteria butir } x \text{ skor min}$$

(Widoyoko, 2011: 238).

b. Uji Empiris Tes Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif

Tes tertulis berupa tes soal kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif yang sudah divalidasi oleh dosen ahli, guru fisika, dan *peer reviewer*. Tes soal kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif diuji cobakan pada peserta didik kelas XI. Analisis item soal menggunakan program *Quest* untuk mengetahui jumlah soal yang *fit* dan reliabel untuk memenuhi syarat digunakan.

Validasi item soal dilakukan dengan cara membaca tabel Aiken V dengan kategori valid dan tidak valid. Tabel Aiken V merujuk penelitian dari (Aiken, 1985). Nilai validitas item soal dapat dilihat berdasarkan Tabel 23.

Tabel 23. Kategori Validitas Item Soal

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)													
	2		3		4		5		6		7			
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p		
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020		
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003		
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029		
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006		
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029		
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007		
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047		
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008		
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041		
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008		
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036		
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007		
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047		
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007		
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040		
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010		
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048		

Uji reliabilitas dilakukan dengan membaca hasil *summary of item estimates* dan *summary of case estimates*. Penerapan nilai reliabilitas instrumen dilakukan dengan membandingkan hasil analisis dengan model KR-20 sesuai dengan Tabel 24.

Tabel 24. Penerapan Nilai Reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kurang Reliabel
> 0,20 – 0,40	Agak Reliabel
> 0,40 – 0,60	Cukup Reliabel
> 0,60 – 0,80	Reliabel
> 0,80 – 1,00	Sangat Reliabel

Tingkat kesukaran dilakukan dengan membaca hasil *location* dan *threshold* pada keluaran *parscale* PH2. Penerapan tingkat kesukaran menggunakan kecocokan *Rasch Model* sesuai dengan Tabel 25.

Tabel 25. Penerapan Rasch Model

Kriteria	Kecocokan Rasch Model		Indeks Kesukaran (b)
	Nilai <i>Outfit t</i>	Nilai <i>Infit Mean Square</i>	
Baik	$t \leq 0.20$	0.70-1.33	$-2 \leq b \leq 2$
Cukup Baik	$t \leq 0.20$	0.70-1.33	$b > 2$ atau $b < -2$
Tidak Baik	$t > 0.20$	> 1.33 atau < 0.70	$b > 2$ atau $b < -2$

c. Analisis Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Kelas Kontrol dan Eksperimen.

Analisis kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif dilihat dari hasil skor *pretest* dan *posttest*. Skor tes kemudian dihitung melalui persamaan:

$$Nilai = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (\text{xiv})$$

Perubahan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik selanjutnya dianalisis dari *mean gain* yang dinormalisasi berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas *gain* diformulasikan melalui persamaan (Hake, 1998) berikut:

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i} \quad (\text{xv})$$

Keterangan:

S_f = *final test* (skor *posttest*)

S_i = *initial test* (skor *pretest*)

g = *gain* (peningkatan)

Berdasarkan nilai *gain*, peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik dilihat pada kriteria nilai *gain* berdasarkan Tabel 26.

Tabel 26. Kriteria Nilai Gain

No.	Nilai Gain	Kriteria
1	$g \geq 0,70$	Tinggi
2	$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
3	$g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998)

d. Uji Prasyarat Statistik

Komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android merupakan variabel bebas (*independent variable*), sedangkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif merupakan variabel terikat (*dependent variable*). Uji prasyarat dilakukan sebelum menganalisis uji MANOVA, sembilan langkah uji prasyarat dipaparkan seperti berikut (Stevens, 2002):

- 1) Variabel terikat (*dependent variable*) terdiri dari dua atau lebih dan berupa data yang kontinu.
- 2) Variabel bebas (*independent variable*) terdiri dari dua atau lebih kategori.
- 3) Observasi setiap kelas berbeda dengan kelas uji coba sebelumnya.
- 4) Sampel mencukupi dengan jumlah peserta didik >25 untuk setiap kelas.
- 5) Tidak terdapat univariat dan multivariat *outliers*.

Mendeteksi outlier univariat menggunakan *boxplots* dan memeriksa outlier multivariat menggunakan ukuran yang disebut *Mahalanobis distance*, dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 21*.

6) *Multivariate Normality Test*

Multivariate normality test menggunakan *software IBM SPSS Statistics 21* pada *Shapiro-Wilk* untuk melihat sebaran data terdistribusi normal. *Normality test* dilakukan pada perolehan skor tes kemampuan representasi

matematis dan berpikir kreatif peserta didik. Data dapat dikatakan terdistribusi normal bila nilai kemungkinan $> 0,05$.

7) Uji linieritas antara setiap pasangan variabel bebas (*independent variable*) untuk setiap kelompok variabel terikat (*dependent variable*).

8) *Homogeneity test of variance-covariance matrices*

Homogeneity test menggunakan *software IBM SPSS Statistics 21* pada uji *Box's M* untuk melihat bahwa sampel tersebut berasal dari populasi homogen. *Homogeneity test of variance-covariance matrices* diterapkan pada nilai *posttest* kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif pada kelas kontrol dan eksperimen. Interpretasi terhadap sampel penelitian dapat dikatakan homogen bila nilai kemungkinan $> 0,05$.

9) Uji Korelasi (Tidak ada multikolinieritas)

Variabel terikat berkorelasi sedang satu sama lain. Jika hasil *Pearson Correlations* sangat rendah ($<0,2$) dan sangat kuat ($>0,8$), maka data menjadi multikolinieritas dan tidak dapat dilanjutkan ke uji MANOVA.

Uji korelasi ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji korelasi menggunakan analisis bivariat pearson dengan melihat klasifikasi koefisien pearson seperti Tabel 27. Jika hasil *Pearson Correlations* termasuk kategori sangat kuat atau sangat lemah tidak ada korelasi antar variabel.

Tabel 27. Klasifikasi Koefisien Pearson

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,000	Sangat Kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,40 – 0,599	Cukup Kuat
0,20 – 0,399	Rendah
0,00 – 0,199	Sangat Rendah

H_0 : Tidak ada korelasi antara kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a : Terdapat korelasi antara kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika hasil uji korelasi masuk dalam kategori 0,20 sampai 0,80 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

e. Uji MANOVA

Setelah terpenuhi 9 uji prasyarat yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka untuk mengetahui terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen dilakukan uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) dengan *software IBM SPSS Statistics 21*. Statistik uji MANOVA yang digunakan untuk membuat keputusan terdiri dari 4 macam, yaitu:

- 1) *Pillai's Trace* digunakan jika *homogeneity test of variance-covariance matrices* tidak terpenuhi, sampel kurang dari 25 (<25), hasil uji bertentangan satu dengan lainnya. Jika nilai statistik *Pillai's Trace* semakin tinggi maka pengaruh terhadap media akan semakin besar.
- 2) *Wilk's Lambda* digunakan jika terdapat lebih dari dua kategori variabel bebas dan *homogeneity test of variance-covariance matrices* terpenuhi.

Jika nilai statistik *Wilk's Lambda* semakin rendah maka pengaruh terhadap media akan semakin besar.

- 3) *Hotelling's Trace* digunakan jika terdapat dua kategori variabel bebas dan *homogeneity test of variance-covariance matrices* terpenuhi. Jika nilai statistik *Hotelling's Trace* semakin tinggi maka pengaruh terhadap media akan semakin besar
- 4) *Roy Largest Root* digunakan jika hanya nilai *homogeneity test of variance-covariance matrices* terpenuhi. Jika nilai statistik *Roy Largest Root* semakin tinggi maka pengaruh terhadap media akan semakin besar.

Uji hipotesis statistik yang dilakukan sebagai berikut:

μ_1 : nilai rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif kelas eksperimen yang menggunakan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android.

μ_2 : nilai rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif kelas kontrol yang tidak menggunakan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android.

- 1) $H_0: \mu_1 = \mu_2 \rightarrow$ Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran dengan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android dengan pembelajaran yang tidak menggunakan media tersebut.
- 2) $H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \rightarrow$ Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif peserta didik pada

pembelajaran dengan media komik fisika kearifan lokal: permainan sulamanda berbantu android dengan yang tidak menggunakan media.

Simpulan dalam pengembangan produk berikut ini dilihat dari uji MANOVA dengan nilai H_0 (ditolak atau diterima). Analisis dilakukan dengan menginterpretasikan nilai signifikansi uji MANOVA dari hasil perhitungan *IBM SPSS Statistics 21*. H_0 ditolak bila nilai *sig.* $< 0,05$, sehingga menerima H_a . Kefektifan antara kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada uji lanjut *Post-hoc* menggunakan analisis *General Linier Model*.

f. Sumbangan Efektif

Sumbangan efektif dari variabel bebas (*independent variable*) yang terdiri dari 2 kategori kelas eksperimen (media komik fisika berbasis kearifan lokal permainan sulamanda) dan kelas control (media biasa) untuk meningkatkan 2 variabel terikat (*dependent variable*) yaitu representasi matematis dan berpikir kreatif yang kontinu. Sumbangan efektif diperoleh dengan analisis multivariat menggunakan *General Linier Model* (GLM).

- a. Peningkatan kemampuan representasi matematis dan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Peningkatan kemampuan representasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.