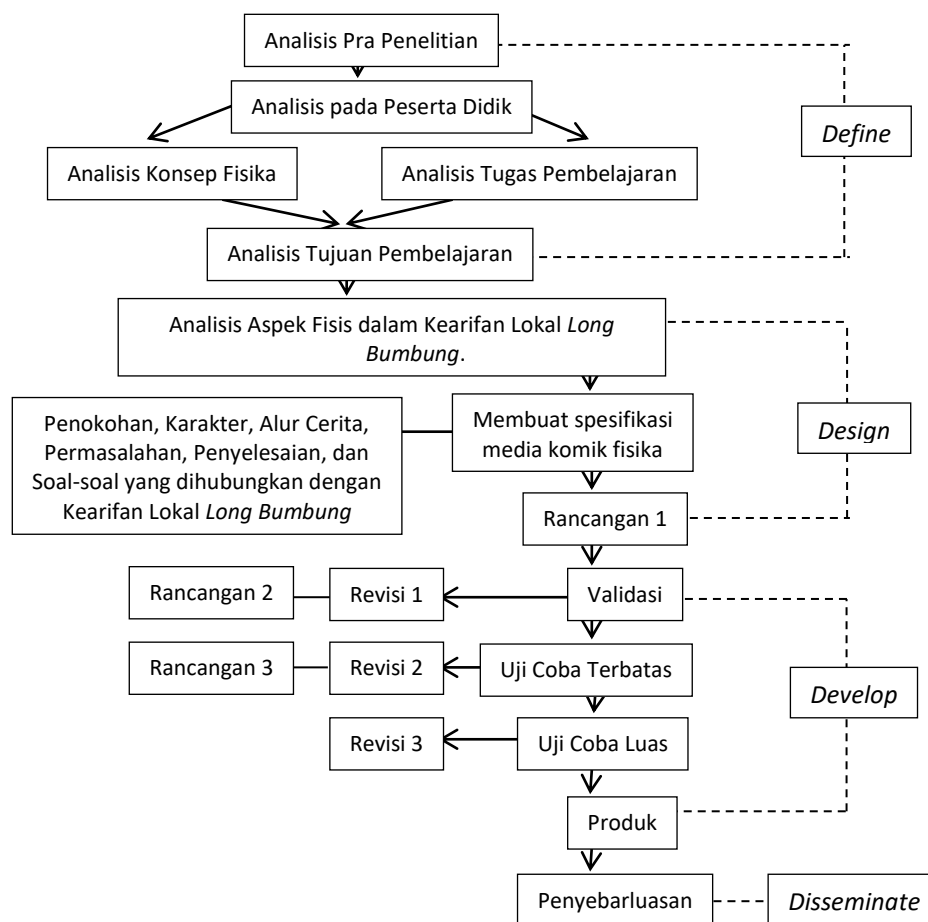


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan. Produk akhir dari penelitian ini adalah media belajar berupa komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* pada materi bunyi yang kontekstual untuk meningkatkan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik. Metode penelitian ini adalah pengembangan pendidikan R & D (*Educational Research and Development*) dengan model 4-D (*Four-D Models*) Thiagajaran (tahun 1974).



Gambar 11. Diagram Alur Prosedur Penelitian

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan produk dengan model 4-D pada penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu: *Define* (Definisi), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Tahapan pengembangan produk dengan model 4D adalah sebagai berikut:

1. *Define* (Definisi)

Proses definisi dilakukan untuk menetapkan syarat dan komponen media komik fisika agar dapat digunakan dalam proses pembelajaran secara maksimal. Tahap definisi dilakukan melalui tahapan berikut:

a. Kajian Pendahuluan

Kajian pendahuluan penelitian dilakukan untuk mendeteksi permasalahan dalam pembelajaran dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran melalui media komik fisika berbasis android, yaitu rendahnya tingkat kemampuan representasi fisis dan kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS): analisis dikalangan peserta didik SMA. Kajian pendahuluan juga dilakukan untuk melihat kurikulum yang diterapkan disekolah, serta pemilihan *long bumbung* sebagai kearifan lokal Yogyakarta yang diintegrasikan didalam media ajar.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui latar belakang peserta didik yang berhubungan dengan proses pembelajaran, yang terdiri dari: kemampuan akademik, perkembangan kognitif, psikologis, dan sosial peserta didik dalam pembelajaran di kelas.

c. Analisis Konsep Fisika

Analisis konsep fisika dilakukan melalui proses identifikasi materi pada kearifan lokal *long bumbung* dengan cara menganalisis, merinci, dan menyusun konsep pokok fisika termodinamika dan bunyi, sehingga menghasilkan peta konsep materi secara umum.

d. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan dengan menghubungkan variabel penelitian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) kurikulum 2013 pada materi fisika terkait.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran adalah hasil analisis tugas dan analisis konsep yang dirangkum menjadi indikator operasional pencapaian hasil belajar peserta didik yang mengacu pada KI dan KD pada materi fisika terkait.

2. Design (Perancangan)

Tahap perancangan merupakan tahap mendesain media produk, yaitu komik fisika berbasis android dengan cara merumuskan indikator ketercapaian peserta didik sesuai dengan materi fisika dalam kearifan lokal *long bumbung*. Indikator kemudian disematkan menjadi dasar pembuatan desain *prototype* atau perancangan produk awal yang terdiri dari tahapan berikut:

a. Penetapan Materi

Proses identifikasi konsep fisis dilakukan pada fenomena kearifan lokal *long bumbung*. Proses penetapan materi juga dilakukan analisis konsep

fisika yang sesuai dengan persoalan variabel penelitian. Sehingga akan ada kesesuaian kasus atau plot cerita dalam media komik fisika yang berkaitan dengan ketercapaian kemampuan representasi fisis dan HOTS. Adapun materi fisika yang dapat digali dalam kearifan lokal *long bumbung* adalah termodinamika, bunyi, dan gelombang kejut. Di dalam penelitian ini, fokus ketercapaian variabel berfokus pada materi bunyi. Tabel 12 menyajikan analisis aspek fisis yang ada pada kearifan lokal *long bumbung*.

Tabel 12. Analisis Aspek Fisis Kearifan Lokal *Long Bumbung*

Analisis Treatment Representasi Fisis	
Indikator	Treatment yang Diberikan Dalam Komik
Membandingkan 2 benda atau lebih berdasarkan sifat atau karakteristik fisis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan penjelasan peristiwa fisika tentang proses terjadinya bunyi karena adanya getaran yang dihasilkan karena pukulan dan pada ledakan <i>long bumbung</i> ○ Diberikan fenomena tentang getaran benda yang dihasilkan karena kekuatan pukulan yang berbeda ○ Disajikan contoh fenomena yang menunjukkan kuat bunyi yang didengar telinga pada perbedaan intensitas bunyi. ○ Disajikan contoh fenomena yang menunjukkan kuat bunyi yang didengar telinga pada perbedaan intensitas bunyi.
Menjadikan satu dari banyak benda yang memiliki sifat dan karakteristik fisis yang sama	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan gambaran klasifikasi gelombang bunyi pada frekuensi infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik ○ Disajikan fenomena bunyi tentang gejala pembiasan bunyi dan pelenturan bunyi ○ Disajikan persoalan tentang fenomena ledakan <i>long bumbung</i> yang didengar oleh 2 pengamat pada jarak yang berbeda dan ditinjau dari variabel fisisnya.
Melakukan perumpamaan yang sesuai dengan pengamatan pada suatu gejala melalui proses penalaran	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan fenomena fisika yang menjelaskan tentang perubahan besar cepat rambat gelombang ○ Disajikan fenomena bunyi tentang gaung dan gema yang disebabkan oleh pemantulan bunyi ○ Disajikan fenomena bunyi tentang tokoh yang mengalami perubahan karakteristik bunyi setelah menghirup gas helium. fenomena perubahan ini dibahas dengan solusi besaran fisisnya ○ Disajikan fakta yang menunjukkan perubahan

	simpangan amplitudo dan frekuensi pada dua sumber bunyi yang berbeda.
Menyimpulkan pengertian, data pengamatan dari gejala fisis dalam bentuk kalimat	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan gambaran proses perambatan bunyi pada media padat, cair, dan gas ○ Disajikan fakta dan gambaran getaran partikel yang dihasilkan karena perbedaan perlakuan ○ Disajikan gambaran pola gelombang bunyi yang dideteksi dengan sensor suara ○ Disajikan persoalan deskripsi karakteristik bunyi yang dimiliki 4 tokoh komik yang ditinjau dari kuat-lemah bunyi dan tinggi-rendah bunyi. ○ Disajikan persoalan tentang kuat bunyi (taraf intensitas bunyi TI) yang didengar oleh telinga manusia karena adanya perbedaan jarak pendengar dari sumber bunyi yang timbul pada ledakan <i>long bumbung</i>.

Analisis Treatment HOTS	
Indikator	Treatment yang Diberikan Dalam Komik
Peserta didik dapat memilih cara yang tepat untuk pemecahan masalah pada suatu fenomena fisika tertentu	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan gambaran proses terjadinya bunyi dan proses perambatan bunyi yang terjadi pada <i>long bumbung</i> hingga sampai pada indera pendengaran. ○ Disajikan fenomena fisika tentang proses terjadinya getaran, sebab, dan akibat getaran yang muncul pada perlakuan yang berbeda ○ Disajikan persoalan tentang cepat rambat bunyi di dalam gas yang memiliki suhu dan tekanan tertentu. Fenomena menunjukkan perubahan cepat rambat bunyi di dalam gas dapat meningkat
Membuat garis besar dari suatu fakta fisika yang ditemui	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan tampilan beberapa bentuk gelombang untuk bunyi nada rendah dan nada tinggi; serta bunyi lemah dan kuat. ○ Disajikan permasalahan perubahan besar intensitas bunyi. Fenomena bunyi menunjukkan hubungan perubahan intensitas bunyi (I) terhadap besar taraf intensitas bunyi (TI)
Mendiskripsikan peran suatu variabel terhadap pengaruh variabel lain	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan fenomena fisika tentang konsep cepat rambat bunyi pada peristiwa ledakan <i>long bumbung</i> ○ Disajikan fenomena fisika yang menjelaskan tentang konsep cepat rambat gelombang ditinjau dari variabel amplitudo, frekuensi, periode, dan panjang gelombang ○ Disajikan persoalan tentang sebuah sumber bunyi yang memiliki daya tertentu. Fenomena menunjukkan gejala intensitas bunyi bunyi yang diterima, melalui hubungan jarak pendengar ke sumber bunyi dengan intensitas bunyi dan daya.
Mendekonstruksi susunan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan fakta yang menjelaskan perbedaan kuat

benda/bahan untuk menunjukkan kebenaran fenomena fisika	bunyi <i>long bumbung</i> yang dibuat dengan perbedaan panjang dan besar bambu <ul style="list-style-type: none"> ○ Disajikan fenomena kuat bunyi <i>long bumbung</i> yang dibuat dengan perbedaan panjang dan besar bambu yang ditinjau dari daya (P) dan luas bidang (A) ○ Disajikan fenomena bunyi <i>long bumbung</i> ditinjau dari perbedaan panjang dan besar bambu yang dipakai ○ Disajikan proses pembuatan <i>long bumbung</i> yang disertai dengan penjelasan fisis tentang variabel-variabel yang berhubungan dengan intensitas gelombang bunyi. ○ Disajikan gambar persoalan dua sumber bunyi <i>long bumbung</i> dengan seorang tokoh komik. Fenomena gejala bunyi interferensi gelombang bunyi menyebabkan tokoh mendengar bunyi keras dan bunyi lemah
---	--

b. Pembuatan Spesifikasi Komponen Media Komik

Pembuatan spesifikasi media komik fisika dilakukan melalui tahapan berikut: 1) proses pembuatan tokoh dan karakter; 2) menentukan alur cerita; 3) merancang ilustrasi gambar dan dialog percakapan; 4) merancang permasalahan dan penyelesaian fenomena fisika; 5) merancang soal-soal materi bunyi.

3. *Develop* (Pengembangan)

Peneliti mengembangkan komikfisika andrid *offline* menggunakan aplikasi SIGIL. Hasil aplikasi SIGIL berupa komik fisika disematkan pada *smartphone* dengan bantuan aplikasi *Himawari Reader* sebagai *Reader* pada sistem android. Tahap pengembangan ini menghasilkan produk pertama berupa media ajar komik fisika android berbasis kearifan lokal *long bumbung* yang telah melalui proses revisi oleh ahli materi, media dan teman sejawat. Produk pertama digunakan pada tahap uji coba terbatas pada peserta didik kelas XI SMA N 6 Yogyakarta. Hasil analisis uji coba terbatas dilakukan untuk merevisi produk pertama. Hasil validasi ahli materi dan

media, guru fisika, dan teman sejawat yang berupa saran, komentar, dan masukan dapat digunakan sebagai bahan untuk merevisi produk pertama. Setelah melalui proses revisi pada produk pertama pada berupa media komik fisika android berbasis kearifan lokal *long bumbung*, diperoleh produk utama yang akan digunakan untuk proses pengambilan data.

Produk utama setelah melewati revisi kedua digunakan untuk di implementasikan secara luas pada peserta didik kelas XI SMA N 3 Yogyakarta pada kelas eksperimen. Sedangkan kelas pembanding yaitu pembelajaran kelas kontrol menggunakan modul yang biasa digunakan oleh guru fisika di sekolah. Kemampuan representasi fisis dan kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik diukur dengan membandingkan nilai *gain* dari skor *pretest* dan *posttest*.

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap Penyebaran produk utama media komik fisika android berbasis kearifan lokal *long bumbung* dilakukan dengan memperkenalkan secara luas produk pada seminar internasional, diperkenalkan dalam bentuk dokumen tesis, publikasi ilmiah berupa artikel pada jurnal terindeks dan penyebaran perangkat lunak pada sekolah.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan dengan tahap uji I coba adalah uji terbatas (*One-Group Pretest-Posttest Design*) dilanjutkan uji coba II adalah uji luas

(*Nonequivalent Control Group Design*). Berikut adalah uraian desain uji coba produk:

a. Uji coba terbatas

Uji coba I dilakukan untuk melihat dan mengukur keterlaksanaan komik fisika yang dikembangkan dalam proses pembelajaran, berupa kejelasan, keterbacaan, keefektifan dan kegunaan pada materi bunyi pada kelas XI MIA 3 dan MIA 2 SMA N 6 Yogyakarta. Uji terbatas dilakukan dengan penilaian *pretest* dan *posttest*.

Uji terbatas menggunakan komik fisika berbasis android pada materi bunyi yang telah dikembangkan dilakukan setelah melalui proses validasi oleh ahli. Pada tahap selanjutnya, kekurangan dari hasil uji coba terbatas digunakan untuk merevisi produk.

b. Uji luas

Produk I komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* pada materi bunyi yang melewati uji coba pendahuluan dan dilakukan revisi sehingga dihasilkan produk II. Pelaksanaan uji coba pada produk II dilakukan untuk keperluan pengambilan data dan studi empiris untuk melihat kualitas dari produk yang dikembangkan.

Uji coba II dilaksanakan di SMA N 3 Yogyakarta kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2. Uji coba dilakukan melalui penerapan media komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* pada kegiatan pembelajaran. Untuk melihat pengaruh variabel, *pre-test* dilakukan sebelum proses belajar dan

post-test dilakukan setelah proses belajar. Metode dalam uji luas ini merupakan quasi eksperimen (*Nonequivalent Control Group Design*).

Tabel 13. Rancangan Uji Coba Lapangan Implementasi Produk

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
Kelas Kontrol	A ₁	X ₁	B ₁
Kelas Eksperimen	A ₁	X ₂	B ₂

Keterangan :

A = *pretest* sebelum perlakuan

B = *posttest* sebelum perlakuan

X_i = Pembelajaran fisika melalui metode diskusi dengan media *smartphone*

X₂ = Pembelajaran fisika dengan media komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* berbantuan android

2. Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian dalam uji coba mediakomik fisika berbasis android pada materi bunyi yaitu peserta didik kelas XI MIA SMA N 3 Yogyakarta semester 2 tahun ajaran 2018/2019. Subyek uji terbatas dipilih berdasarkan kelas homogen, dimana terdapat kemampuan tinggi, menengah, dan rendah yang merata. Subyek penelitian terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data, dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan melalui teknik sebagai berikut

a. Wawancara

Dilakukan wawancara semistruktur pada guru fisika dan peserta didik untuk mengetahui kondisi awal pembelajaran fisika di sekolah tujuan dan mengidentifikasi kebutuhan peserta didika dalam pembelajaran fisika.

Selain itu, wawancara dilakukan kepada peserta didik untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap pembelajaran komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* berbantuan android yang diterapkan.

b. Tes Tertulis

Tes tertulis digunakan untuk melihat kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik. Dimana, instrumen tes yang digunakan setelah melalui proses validasi oleh dosen ahli, *peer reviewer*, dan guru fisika. Tes terbagi menjadi *pretes* dan *postes*.

Pretest dilakukan pada sampel di awal penelitian untuk mengetahui kemampuan awal representasi fisis dan HOTS peserta didik. *Posttest* dilakukan pada sampel di akhir penelitian untuk mengetahui kemampuan representasi konsep dan HOTS peserta didik setelah melewati pembelajaran komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* berbantuan android.

c. Angket

Pemberian angket digunakan untuk menilai dan mengukur kelayakan media oleh peserta didik.

d. Observasi

Observasi dilakukan sebelum proses pengambilan data dan ketika proses implementasi komik fisika diterapkan.

e. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan selama proses penelitian berlangsung, Yaitu mulai dari tahap awal produk hingga produk selesai dikembangkan.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data melalui instrumen tertentu digunakan untuk memperoleh data penelitian. Dimana, instrumen pada penelitian ini adalah:

1) Lembar Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara memuat pertanyaan yang diberikan kepada guru dan peserta didik. lembar pedoman wawancara berisi pertanyaan tentang kurikulum, bahan ajar, sumber belajar, kesulitan dan kemampuan peserta didik dalam representasi matematis dan HOTS, karakteristik peserta didik, dan tanggapan menggunakan komik fisika dalam pembelajaran. Kisi-kisi pedoman wawancara ditampilkan pada Tabel 14

Tabel 14. Kisi-kisi Pedoman Wawancara

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

2) Lembar Penilaian Media Komik Fisika Berbasis Kearifan

Lokal: *Long Bumbung* Berbantuan Android

Penilaian instrumen penilaian produk yang dikembangkan dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk melalui dosen ahli materi, dosen ahli media, guru, dan *peer reviewer*. Kisi-kisi instrumen penilaian disajikan pada Tabel 15, Tabel 16, dan Tabel 17.

Tabel 15. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Presentasi	<ul style="list-style-type: none">• Penyampaian materi runtut dan jelas• Cerita pada komik sesuai dengan materi pembelajaran• Setting komik membantu penguatan teori	1
Cakupan Materi	<ul style="list-style-type: none">• Kesesuaian cerita dengan Materi• Kontekstualitas, menghubungkan peristiwa fisika pada kehidupan sehari-hari (sesuai dengan kearifan lokal)• Kesesuaian komik dengan jenjang sekolah dan kelas, untuk mengukur kemampuan representasi matematis dan HOTS	2

Tabel 16. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

Validasi ahli media		Nomer Butir
Aspek	Indikator	
Desain Komik	<ul style="list-style-type: none">• Desain komik tidak menampilkan unsur SARA• Desain komik menarik untuk dibaca• Latar menunjukkan suasana kearifan lokal	1
Kualitas Visual	<ul style="list-style-type: none">• Gambar beresolusi tinggi• Tulisan mudah dibaca• Komik memiliki rasio yang dapat digunakan pada berbagai macam <i>smartphone</i>	2
Konten	<ul style="list-style-type: none">• Kesesuaian konteks komik dengan materi pembelajaran• Karakter dapat menyampaikan makna tambahan di luar informasi• Alur cerita jelas dan menunjukkan suasana kearifan lokal	3
Organisasi, Bahasa dan Keterbacaan	<ul style="list-style-type: none">• Narasi yang berupa cerita dapat menyampaikan informasi• Bahasa mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda• Pengorganisasian komik teratur dan runtut	4

Penilaian produk media komik fisika berbasis kearifan lokal *long bumbung* berbantu android yang dikembangkan adalah dengan menggunakan instrumen penilaian yang diakan divalidasi oleh dosen ahli, guru fisika dan peer reviewer. Ketiga jenis penilai digunakan sebagai bahan penilaian kelayakan produk media.

Tabel 17. Kisi-kisi Instrumen Kepraktisan Guru, siswa, dan Peer Reviewer

Variabel	Definisi	Indikator	Nomer Butir
Persepsi kemudahan penggunaan	Sejauh mana pengguna percaya bahwa penggunaan Pembelajaran Seluler bebas dari upaya mental dan fisik.	<ul style="list-style-type: none"> • komik fisika membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas. • Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel dan dinamis • <i>Softfile</i> komik tidak mengurangi kinerja android 	1
Kegunaan dirasakan	Sejauh mana pengguna percaya bahwa penggunaan pembelajaran sseluler dapat meningkatkan kinerja belajar mereka.	<ul style="list-style-type: none"> • komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar. • komik fisika mudah dimengerti. • komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran. 	2
Sikap	Tingkat perasaan positif atau negatif terhadap penggunaan <i>Mobile Belajar</i> dengan studinya.	<ul style="list-style-type: none"> • komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik. • jumlah halaman komik sesuai. • komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru. 	3
Penggunaan prduk yang sebenarnya	Respons perilaku, diukur dengan tindakan pengguna, seperti penggunaan frekuensi dan lama penggunaan.	<ul style="list-style-type: none"> • peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>. • peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i> • peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya. 	4

3) Pengukuran kemampuan Kemampuan Representasi Fisis

Pengukuran kemampuan representasi fisis peserta didik digunakan tes tertulis meliputi *pretest* dan *postest*. Instrumen soal representasi fisis dgunakan untuk mengetahui keefektifan produk komik fisika pada

penerapannya dalam pembelajaran fisika. Adapun kisi-kisi penilaian kemampuan representasi fisis disajikan pada Tabel 18 berikut:

Tabel 18. Kisi-kisi Penilaian Kemampuan Representasi Fisis

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1.	Membandingkan	Membandingkan 2 benda atau lebih berdasarkan sifat atau karakteristik fisis	2
2.	Mengelompokan	Menjadikan satu dari banyak benda yang memiliki sifat dan karakteristik fisis yang sama	1
3.	Membuat analogi	Melakukan perumpamaan yang sesuai dengan pengamatan pada suatu gejala melalui proses penalaran	3
4.	Menyimpulkan dan mensintesis	Mencampurkan dan memadukan pengertian, data pengamatan dari gejala fisis dalam bentuk kalimat	4

4) Pengukuran Kemampuan HOTS

Pengukuran kemampuan HOTS peserta didik melalui tes tertulis meliputi *pretest* dan *postest*. Instrumen soal berupa tes tertulis dengan model soal uraian. Adapun kisi-kisi penilaian kemampuan HOTS disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Kisi-kisi penilaian Keterampilan HOTS (Analisis)

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Membedakan	Memilih cara yang tepat untuk pemecahan masalah pada suatu fenomena fisika tertentu	5
Mengurutkan	Membuat garis besar dari suatu fakta fisika yang ditemui	6
	Mendiskripsikan peran suatu variabel terhadap pengaruh variabel lain	7
Mengatribusikan	Mendekonstruksi susunan benda/bahan untuk menunjukkan kebenaran fenomena fisika	8

5) Angket Respon Peserta Didik Terhadap Komik Fisika Berbasis

Kearifan Lokal: *Long Bumbung* Berbantuan Android

Angket respon peserta didik terhadap komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* disusun untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian menggunakan 4 skala jawaban yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Berikut kisi-kisi respon peserta didik disajikan pada Tabel.20.

Tabel 20. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Komik Fisika Berbasis Kearifan Lokal: *Long Bumbung* berbantuan Android

Aspek	Indikator	Nomor Butir
Persepsi kemudahan penggunaan	<ul style="list-style-type: none">• komik fisika membantu peserta didik dalam menyelesaikan tugas.• Pembelajaran di kelas menjadi fleksibel dan dinamis• <i>Softfile</i> komik tidak mengurangi kinerja android	1
Kegunaan dirasakan	<ul style="list-style-type: none">• komik fisika melengkapi kegiatan belajar mengajar.• komik fisika mudah dimengerti.• komik fisika bermanfaat untuk membantu peserta didik memahami pelajaran.	2
Sikap	<ul style="list-style-type: none">• komik fisika ini membuat pembelajaran ini lebih menarik.• jumlah halaman komik sesuai.• komik fisika ini mendorong saya untuk memikirkan pembelajaran dengan cara yang baru.	3
Penggunaan produk yang sebenarnya	<ul style="list-style-type: none">• peserta didik membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>.• peserta didik antusias membaca komik menggunakan <i>smartphone</i>• peserta didik merekomendasikan komik fisika kepada teman-temannya.	4

6) Lembar Penilaian Kelayakan RPP

Dosen menilai kelayakan RPP menggunakan lembar penilaian kelayakan. Kisi-kisi lembar kelayakan Silabus dan RPP disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Kisi-Kisi Penilaian Kelayakan RPP

Aspek	Nomor Butir
Perumusan tujuan pembelajaran	1
Penyajian isi	2
Bahasa	3
Waktu	4

7) Lembar Pedoman Observasi

Lembar pedoman observasi memuat aspek yang perlu diamati. Kisi-kisi pedoman observasi ditampilkan pada Tabel 22.

Tabel 22. Pedoman Observasi

NO	ASPEK YANG DIAMATI
1	Kondisi Fisik sekolah
2	Potensi siswa
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 siswa
17	Tempat ibadah
18	Kesehatan lingkungan
19	Komite sekolah
20	MBS (Manajemen Berbasis Sekolah)
21	Lain-lain

5. Teknik Analisis data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif dimana analisis data berupa deskripsi pemaknaan data yang bersifat kualitatif.

a. Lembar Penilaian Kualitas Media Komik Fisika Berbasis Kearifan

Lokal: *Long Bumbung* Berbantuan 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).

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

- 2) Melakukan perbandingan perolehan rata-rata skor (\bar{X}) terhadap kategori kualitas pada Tabel 23 dibawah:

Tabel 23. Kategori Kualitas (Widoyoko,2011: 238)

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	$Xi - 0,6 SBi < \bar{X} \leq Xi + 10,6 SBi$	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} = Rata – rata skor

Xi = Rata – rata skor ideal

Xi = (1/2)*(skor tertinggi + skor terendah)

SBi = Simpangan baku ideal

Dimana, $SBi = (1/6)*(skor\ tinggi - skor\ terendah)$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = \sum \text{ butir kriteria} \times \text{ skor tertinggi}$$

$$\text{Skor terendah ideal} = \sum \text{ butir kriteria} \times \text{ skor terendah}$$

b. Uji empiris Tes Kemampuan Representasi Fisis dan HOTS

Validasi Tes tertulis pada kemampuan representasi fisis dan HOTS dilakukan dengan penilaian dosen ahli dan guru fisika. Selanjutnya, instrument tes dilakukan uji empiris pada 251 yang terdiri dari peserta didik di SMAN 2 NGAGLIK, MAN 2 Yogyakarta, dan SMAN 6 YOGYAKARTA.

Tabel 24. 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		

Analisis uji empiris soal dilakukan dengan bantuan software *Quest* dengan mengetahui jumlah item yang fit dan reliabel, sehingga instrumen soal dapat memenuhi syarat untuk dapat diunakan pada penelitian. Penilaian instrumen soal dilakukan dengan membaca table *Aiken V* yang merujuk pada penelitian (Aiken, 1985) pada ketegori valid dan tidak valid. Table 24 menyajikan nilai validitas item soal.

Penilaian validasi instrumen soal dilakukan dengan melihat hasil uji reliabilitas. Reabilitas instrument soal dilihat dengan membaca hasil *summary of item estimates* dan *summary of case estimates*. Sedangkan, nilai reabilitas instrumen soal dilakukan dengan menerapkannya dalam membandingkan hasil analisis dengan model KR-20 sesuai dengan Tabel 25

Tabel 25. 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

c. Analisis Perbedaan Peningkatan Kemampuan Representasi Fisis dan HOTS peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Analisis kemampuan representasi fisis dan HOTS dilihat dari perolehan skor *pretest* dan *posttest*. Skor tes kemudian dihitung melalui persamaan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Perubahan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik selanjutnya dianalisis dari nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Uji normalitas *gain* dihitung melalui persamaan Hake(1998) berikut:

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

S_f = final test (skor posttest)

S_i = initial test (skor pretest)

g = gain (peningkatan)

Berdasarkan nilai *gain*, peningkatan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik dilihat pada kriteria nilai *gain* mdisajikan pada Tabel 26 berikut.

Tabel 26. Kriteria Nilai *Gain* Hake (1998)

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

d. Uji statistik

Dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas sebelum dilakukan uji hipotesis. Secara lebih jelas dipaparkan pada subbab berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan bantuan *software* SPSS pada *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui sebaran data yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada perolehan skor tes kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik. Data dapat dikatakan terdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% (0,05) adalah apabila harga probabilitas < 0.05 .

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan *software* SPSS pada uji *Levene Statistic* untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas varians dilakukan terhadap data gain kemampuan representasi fisis dan HOTS pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Interpretasi terhadap sampel penelitian dapat dikatakan homogen pada taraf signifikansi 5% (0,05) apabila harga probabilitas $> 0,05$.

3. Uji Manova

Setelah terpenuhi prasyarat uji normalitas dan homogenitas, untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) dengan *software* SPSS. Adapun hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Tidak adanya perbedaan peningkatan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik pada pembelajaran dengan media komik fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* berbantuan android dengan pembelajaran yang tidak menggunakan media tersebut.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Adanya perbedaan peningkatan kemampuan representasi fisis dan HOTS antara peserta didik pada pembelajaran dengan media komik

fisika berbasis kearifan lokal: *long bumbung* berbantuan android dengan pembelajaran yang tidak menggunakan media tersebut.

Kesimpulan dalam penelitian ini dilihat dari uji statistik nilai H_0 (ditolak atau diterima). Analisis dilakukan dengan menginterpretasikan nilai signifikansi uji MANOVA dari hasil perhitungan SPSS. H_0 ditolak apabila nilai $\text{sig} < 0,05$, sehingga menerima H_a .

4. Uji Statistik pada GLM

Uji statistik selanjutnya dilakukan dengan menggunakan General Linear Model (GLM) untuk mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan komik fisika berbasis kearifan lokal *long bumbung* dalam meningkatkan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik. Adapun analisis GLM digunakan untuk (1) menguji ada tidaknya interaksi skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis dan HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, (2) menguji ada tidaknya perubahan skor *pretest-posttest* representasi fisis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, (3) menguji ada tidaknya perubahan skor *pretest-posttest* HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan (4) mengetahui besarnya sumbangan efektif penggunaan komik fisika berbasis kearifan lokal *long bumbung* dalam meningkatkan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik.

a. Uji Hipotesis 1

Uji hipotesis 1 digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis dan HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Ho : Tidak ada perbedaan skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis dan HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Ha : Terdapat perbedaan antara skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis dan HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Uji hipotesis 2

Uji hipotesis 2 digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis pada setiap kelompok.

Ho : Tidak ada peningkatan skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Ha : Terdapat peningkatan antara skor *pretest-posttest* kemampuan representasi fisis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Uji hipotesis 3

Uji hipotesis 3 digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan skor *pretest-posttest* HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Ho : Tidak ada peningkatan skor *pretest-posttest* HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Ha : Terdapat peningkatan antara skor *pretest-posttest* HOTS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Uji hipotesis 4

Mengetahui keefektifan media komik berbasis kearifan lokal *long bumbung* dalam meningkatkan kemampuan representasi fisis dan HOTS peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan bantuan program statistik. Hasil sumbangan efektif dilihat dari nilai *Partial Eta Squared*.