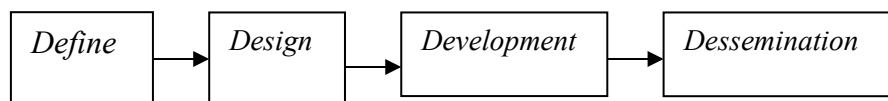


BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah CD interaktif fisika berbasis *PBL (Problem Based Learning)* untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram dan matematik. Materi yang diambil dalam penelitian ini adalah materi Fisika SMA kelas X yaitu Gerak Harmonik Sederhana. Alasan penggunaan jenis metode ini didasarkan pada pemikiran bahwa *R&D* merupakan metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012: 407). Desain yang digunakan dalam penelitian adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Sivasailam Thiagarajan (1974: 5) terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate* yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Model Pengembangan 4-D menurut Thiagarajan (1974)

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Secara umum, dalam kegiatan pendefinisian dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang

sesuai dengan kebutuhan pengguna serta model penelitian dan pengembangan yang sesuai digunakan untuk mengembangkan produk.

Tahap pendefinisian dalam penelitian ini diantaranya untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam proses pembelajaran fisika khususnya untuk materi gerak harmonik sederhana. Dalam hal menetapkan kebutuhan ini, yang perlu diperhatikan antara lain teknologi pendidikan, kesesuaian kebutuhan pembelajaran dengan kurikulum yang berlaku di SMA Negeri 4 Yogyakarta, tingkat, tahap atau perkembangan peserta didik dan kondisi SMA Negeri 4 Yogyakarta. Melalui tahap pendefinisian ini, dianalisis mengenai kebutuhan pembelajaran fisika. Terdapat lima langkah pokok dalam tahap ini, yaitu analisis pra penelitian, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran. Adapun penjelasan dari setiap langkah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Analisis pra penelitian, bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan CD interaktif fisika berbasis PBL. Beberapa hal yang dipertimbangkan dalam pra penelitian adalah kurikulum yang digunakan di sekolah, kesiapan guru, model dan metode pembelajaran yang digunakan, serta hambatan dalam penyelenggaraan proses pembelajaran fisika di sekolah. Adapun instrumen yang digunakan yakni dalam bentuk lembar pedoman wawancara selengkapnya terdapat pada Lampiran 1.
- b. Analisis kebutuhan peserta didik, diwujudkan dalam bentuk lembar angket peserta didik yang selengkapnya terdapat pada Lampiran 2.

- c. Analisis konsep, menentukan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dengan materi yang diambil yaitu gerak harmonik sederhana. Materi gerak harmonik sederhana yang diambil selengkapnya terdapat pada Lampiran 3.
- d. Analisis tugas, dilakukan pengembangan tugas dalam perangkat pembelajaran serta penentuan variabel-variabel yang hendak diatasi. Instrumen yang digunakan berupa lembar kendali cek dokumen yang selengkapnya terdapat pada Lampiran 4. Selain itu juga digunakan instrumen analisis kerja kelompok yang selengkapnya terdapat pada Lampiran 5.
- e. Analisis tujuan. Hasil analisis tugas dan analisis konsep digunakan sebagai acuan untuk merumuskan indikator pencapaian hasil belajar dan tujuan pembelajaran, sebagai penjabaran dari kompetensi inti dan kompetensi dasar. Perumusan tujuan pembelajaran merupakan dasar untuk mendesain perangkat pembelajaran dan penyusunan tes evaluasi.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan, peneliti sudah membentuk produk awal atau rancangan produk. Pada tahap ini diisi dengan kegiatan menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran (materi, media, dan alat evaluasi) dan mensimulasikan penggunaan model dan perangkat pembelajaran tersebut dalam lingkup kecil.

Tahap ini merupakan perancangan CD interaktif fisika yang disesuaikan dengan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Tujuan tahap ini adalah untuk menetapkan dan menentukan kebutuhan instruksional dalam pembelajaran.

Langkah langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah menetapkan materi, mengembangkan CD interaktif, dan membuat desain media yang akan dikembangkan (*storyboard*).

a. Menetapkan Materi

Materi yang akan peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah gerak harmonik sederhana. Penetapan materi ini dilakukan dengan melakukan survey pra penelitian dan juga melakukan wawancara dengan guru bersangkutan. Kemudian, menemukan bahwa terdapat kesulitan peserta didik diantaranya kesulitan untuk memahami konsep grafik dan persamaan matematis pada beberapa materi fisika, salah satunya yaitu gerak harmonik sederhana.

b. Mengembangkan CD Interaktif

Pengembangan penyelesaian masalah di berbagai persoalan tentang materi-materi fisika. Peneliti mengambil materi yang sebenarnya sederhana, namun masih kebanyakan dari peserta didik sulit untuk memahami materi tersebut. Kemudian, memilih salah satu metode pembelajaran yang dianggap tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu PBL. CD interaktif yang dikembangkan peneliti mengacu pada peningkatan kemampuan representasi grafik dan matematik peserta didik pada materi gerak harmonik sederhana.

c. Pembuatan Desain Media

Desain media (*Storyboard*) produk yang dikembangkan peneliti mengacu pada media-media pembelajaran berupa CD interaktif yang telah ada. *Storyboard* yang dibuat peneliti terdiri dari tampilan pembuka aplikasi dimana terdapat identitas si pengembang dalam hal ini peneliti, menu masuk dalam aplikasi dan

logo UNY tentunya. Tampilan halaman awal (*home*) terdiri dari menu-menu media diantaranya terdapat KI & KD, tujuan, penulis, materi, simulasi, praktikum dan evaluasi. Terdapat juga menu *home* dan kembali untuk mempermudah pengoperasian.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dibagi dalam dua tahap kegiatan yakni *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Sedangkan *developmental testing* merupakan kegiatan ujicoba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada tahap ini dicari respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna.

Rancangan produk yang telah dibuat sebelumnya diolah dan dikembangkan menjadi suatu produk yaitu perangkat pembelajaran berupa CD interaktif fisika berbasis PBL (*Problem Based Learning*) untuk materi gerak harmonik sederhana. Dalam tahap ini dilakukan revisi berdasarkan saran ahli materi, ahli media, guru fisika, serta dilakukan uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Tahap ini juga bertujuan untuk menghasilkan produk CD interaktif fisika yang mampu untuk meningkatkan kemampuan representasi grafik dan matematik peserta didik.

➤ Pengembangan media CD interaktif fisika berbasis PBL

Media CD interaktif fisika ini dikembangkan menggunakan suatu program komputer. Program yang digunakan untuk membuat perangkat pembelajaran fisika adalah program Adobe *Flash Player* dan mempunyai *extension .exe*

(*windows executable*). Media pembelajaran yang dirancang ini dapat dikemas dalam bentuk *Compact-disc* dengan spesifikasi yaitu, processor dengan minimal Intel Pentium 3 dengan RAM minimal sebesar 200 Mega Bite, kemudian CD-Room dengan ketentuan minimal 8X dan yang terakhir monitor warna paling tidak 16 Bit dengan resolusi 800X600 pixel. CD interaktif fisika berisi tentang aplikasi media pembelajaran fisika materi gerak harmonik sederhana dalam bentuk flash dengan format *.exe*. Aplikasi yang dirancang terdiri dari: halaman cover penyusun; halaman menu utama; halaman yang memuat Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD); halaman apersepsi; halaman uraian materi yang meliputi materi gerak harmonik sederhana dengan menekankan penggunaan representasi grafik dan representasi matematik; halaman soal tes interaktif; dan halaman biografi penyusun.

➤ Mengembangkan Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen penelitian yang digunakan pada tahap ini adalah instrumen validasi untuk *expert judgment*, teman sejawat dan guru fisika, instrumen angket respon peserta didik untuk uji terbatas, dan instrumen penilaian kemampuan representasi grafik dan matematik pada materi gerak harmonik sederhana.

➤ Validasi instrumen pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data yang telah dikembangkan divalidasi oleh validator bertujuan untuk melihat kevalidan instrumen yang dibuat. Validator instrumen terdiri dari *expert judgment* dosen ahli, guru mata pelajaran fisika, dan teman sejawat. Hasil validasi dan saran beserta komentar yang diberikan akan

dijadikan sebagai perbaikan dalam instrumen tes. Instrumen pengumpulan data berupa instrumen angket respon peserta didik, dan instrumen penilaian kemampuan representasi matematis dan grafik.

➤ Validasi CD interaktif fisika berbasis PBL

Validasi dilakukan oleh *expert judgment*, guru mata pelajaran fisika dan teman sejawat. Penilaian dan saran dari validator berupa saran dan komentar serta masukan yang dijadikan acuan untuk merevisi aplikasi yang dikembangkan agar layak digunakan.

➤ Revisi

Data hasil validasi yang diperoleh dari *expert judgment*, guru mata pelajaran fisika dan teman sejawat dijadikan acuan untuk perbaikan media CD interaktif fisika yang dikembangkan. Kemudian hasil revisi tersebut digunakan untuk memperbaiki media yang dikembangkan.

Setelah produk selesai diperbaiki, untuk selanjutnya media yang sudah dikembangkan akan digunakan untuk uji lapangan. Hasil dari uji lapangan tersebut nantinya diharapkan dapat untuk meningkatkan kemampuan representasi grafik dan matematik peserta didik khususnya di SMA Negeri 4 Yogyakarta.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap ini dibagi menjadi tiga tahap kegiatan yakni *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adoption*. Pada tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sebenarnya. Pada saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Selanjutnya pada tahap *packaging* atau pengemasan,

dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh khalayak umum. Pada tahap *diffusion and adoption*, dilakukan setelah produk jadi kemudian disebarluaskan agar dapat dipahami oleh orang lain.

Pada tahap ini, produk yang sudah dikembangkan kemudian disebarluaskan/dipublikasikan ke sekolah-sekolah lain. Tahap ini dilakukan agar produk dapat digunakan pada kelas untuk proses pembelajaran sehingga bermanfaat dalam mengatasi permasalahan yang ada.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

a. Uji Validasi Ahli

Uji validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menggunakan instrument yang telah dibuat sebelumnya. Berdasarkan masukan ahli kemudian akan dilakukan revisi terhadap produk.

b. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan oleh dua atau lima *peer reviewer* atau teman sejawat. Hasil uji coba terbatas juga digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk. Subjek uji coba terbatas adalah peserta didik SMA Negeri 4 Yogyakarta dengan kriteria berkemampuan tinggi, rendah dan sedang masing-masing 3 orang.

c. Uji Empiris

Uji empiris dilakukan untuk mengetahui kualitas instrumen tes kemampuan representasi matematis dan grafik, instrumen tes yang telah di uji empiris nantinya

akan digunakan untuk mengukur kemampuan representasi grafik dan matematik peserta didik pada uji lapangan.

d. Uji Coba Lapangan

Pada uji coba lapangan, produk yang dikembangkan digunakan dalam pembelajaran di kelas treatment dan sebagai pembanding diadakan satu kelas kontrol yang tidak menggunakan produk sebagai perangkat pembelajaran. Variabel bebas yang akan diukur adalah miskonsepsi dan kemampuan penalaran siswa. Kedua diukur melalui *pre-test* dan *pos-test*. Adapun desain penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Desain Penelitian

Grup	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T ₁₁	X ₁	T ₂₁
Kontrol	T ₁₂	X ₂	T ₂₂

Keterangan

T₁₁ : Eksperimen *Pretest*

T₂₁ : Eksperimen *Posttest*

T₁₂ : Kontrol *Pretest*

T₂₂ : Kontrol *Posttest*

X₁ : Menggunakan perangkat pembelajaran CD interaktif berbasis PBL

X₂ : Pembelajaran konvensional

2. Subjek Coba

Subjek coba lapangan adalah 64 siswa di SMA Negeri 4 Yogyakarta dengan rincian 32 siswa sebagai kelas eksperimen dan 32 siswa sebagai kelas kontrol.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen penelitian dan instrumen pengumpulan data. Adapun penjelasan dari masing-masing instrumen tersebut adalah sebagai berikut.

a. Instrumen Penelitian

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan panduan peneliti untuk melaksanakan proses pembelajaran. RPP juga digunakan sebagai acuan dalam pembuatan *story board* CD interaktif fisika yang dikembangkan. Dengan adanya RPP ini diharapkan proses kegiatan pembelajaran dapat sesuai dengan rencana, sehingga hasil proses pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Adapun RPP terdapat pada Lampiran 6.

2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD digunakan sebagai panduan peserta didik dalam mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui CD interaktif. LKPD disusun berdasarkan tujuan instruksional yang disesuaikan dengan pembelajaran. LKPD dalam bentuk soal *pretest* dan *posttest*. Kisi-kisi soal selengkapnya terdapat pada Lampiran 7. Soal *pretest* selengkapnya terdapat pada Lampiran 8 dan soal *posttest* selengkapnya terdapat pada Lampiran 9.

3) Soal dalam CD interaktif.

Kisi-kisi soal latihan dalam CD interaktif selengkapnya terdapat pada Lampiran 10.

4) Lembar Validasi Instrumen

Lembar validasi instrument merupakan instrumen yang berfungsi untuk menyatakan layak atau tidaknya instrumen yang sedang dikembangkan. Adapun lembar validasi instrumen selengkapnya terdapat pada Lampiran 11a (Lembar Validasi Instrumen Analisis Permasalahan), Lampiran 11b (Lembar Validasi Instrumen Pedoman Wawancara Peserta Didik), Lampiran 11c (Lembar Validasi Analisis Kebutuhan), Lampiran 11d (Lembar Validasi Materi), Lampiran 11e (Lembar Validasi Instrumen Cek Dokumen), 11f (Lembar Validasi Analisis Tugas), Lampiran 11g (Lembar Validasi RPP), Lampiran 11h (Lembar Validasi Soal *Pretest* dan *Postest*), Lampiran 11i (Lembar Validasi Kisi-kisi Soal Latihan dalam CD Interaktif), Lampiran 11j (Kisi-kisi Validasi Media), dan Lampiran 11k (Lembar Validasi Media).

b. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal *pretest* (sebelum pembelajaran menggunakan CD interaktif dilaksanakan) dan soal *postest* (sesudah pembelajaran menggunakan CD interaktif dilaksanakan) kepada peserta didik.
- 2) Membuat catatan proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas serta melakukan dokumentasi terhadap aktivitas pembelajaran yang terjadi.

4. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif terdiri dari data berupa saran dan perbaikan yang diperoleh dari hasil penilaian oleh *expert judgment*, guru mata pelajaran fisika,

teman sejawat dan peserta didik. Data kuantitatif terdiri dari nilai kualitas media CD interaktif fisika berbasis PBL yang dikembangkan, nilai tes kemampuan representasi grafik, dan nilai tes kemampuan matematik peserta didik.

a. Analisis Hasil Kelayakan Media, Materi, PBL, Instrumen Tes dan Angket Kualitas Produk.

Data yang terkumpul dari hasil validasi dan penilaian kualitas produk selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Tabulasi semua data yang telah diperoleh dari validator
- 2) Perhitungan menggunakan Aiken's V untuk menghitung *content-validity coefficient* yang menggunakan persamaannya sebagai berikut.

$$V = \sum s/[n(c - 1)]$$

(Saifuddin Azwar, 2012: 134)

Keterangan :

$$s = r - l_0$$

l_0 = Angka penilaian validitas terendah (dalam hal ini 1)

c = Angka penilaian validitas tertinggi (dalam hal ini 3)

r = Angka yang diberikan oleh seorang validator

- 3) Nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai tabel Aiken's V sesuai dengan jumlah rater pada penelitian ini berjumlah 7 orang dan jumlah skala penilaian pada penelitian ini sebanyak 3 kategori. Perbandingan nilai Aiken's V dengan kategori kualitas dijelaskan pada Tabel 20.

Tabel 6. Kriteria Produk

No	Rentang Skor	Kategori Kualitas
1	$0,8 < V \leq 1$	Sangat Baik
2	$0,6 < V \leq 0,8$	Baik
3	$0,4 < V \leq 0,6$	Cukup
4	$0,2 < V \leq 0,4$	Kurang

(Aiken, 1985)

b. Analisis Data Uji Empiris Instrumen Tes

Analisis data instrumen penilaian uji empiris dilakukan pada setiap butir soal, yang dilakukan dengan program *QUEST* yang bertujuan untuk: (1) mengetahui jumlah soal *fit* dengan model *Partial Credit Model* (PCM) yang memenuhi syarat untuk digunakan, (2) mengetahui tingkat kesukaran soal berdasarkan *difficulty* dengan model PCM, serta (3) untuk mengetahui reliabilitas butir soal berdasarkan fungsi informasi dan *standard error measurement*.

Instrumen tes reliabel jika instrumen tes tersebut dapat mengukur kemampuan (*ability*) dari responden yang berada pada rentang -4 dan +4. Butir soal dinyatakan valid apabila nilai *Infit Mean Square* (INFIT MNSQ) berada pada kisaran 0,77 sampai 1,30 (Adams & Kho, 1996). Tingkat kesukaran butir dikatakan baik apabila indeks kesukaran butir berkisar 2 sampai +2 (Hambleton, K, Swaminathan, & Rogers. 1991).

c. Uji Statistik

Data kuantitatif berasal dari hasil pretest dan postes. Peningkatan yang signifikan dari kemampuan representasi grafik dan matematik pada materi gerak

harmonik sederhana antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat dari hasil uji statistik dengan menggunakan analisis *General Linear Model* (GLM). Sebelum dilakukan uji GLM, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Prasyarat Analisis

➤ Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* yang dihitung dengan bantuan SPSS ver 20.0. Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Taraf signifikansi yang digunakan pada penelitian ini adalah 5%. Uji normalitas dilakukan sebagai syarat sebelum dilakukannya uji hipotesis.

➤ Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan statistik uji *Levene* dengan bantuan program SPSS ver 20.0. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Taraf Signifikansi yang digunakan adalah 5%. Seperti pada uji normalitas, uji homogenitas dilakukan sebagai syarat sebelum melakukan uji hipotesis.

2) Uji statistic *General Linear Model* (GLM)

Uji statistik *General Linear Model* (GLM) dilakukan dengan bantuan program SPSS. Uji statistik GLM bertujuan untuk menguji hipotesis sebagai berikut:

- Untuk menguji hipotesis apakah terdapat interaksi antara *pretest-posttest* dengan kelas eksperimen-kontrol.

H_0 : Tidak terdapat interaksi antara *pretest-posttest* dengan kelas eksperimen-kontrol

H_a : Terdapat interaksi antara *pretest-posttest* dengan kelas eksperimen-kontrol

- Untuk menguji hipotesis apakah terdapat perubahan kemampuan representasi matematis kelas eksperimen dan kontrol

H_0 : Tidak terdapat perubahan kemampuan representasi grafik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a : Terdapat perubahan kemampuan representasi grafik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

- Untuk menguji hipotesis apakah terdapat perubahan kemampuan representasi Grafik dan kelas eksperimen dan kontrol

H_0 : Tidak terdapat perubahan kemampuan representasi matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_a : Terdapat perubahan kemampuan representasi matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Untuk mengetahui besarnya sumbangan efektif yang diberikan media CD interaktif fisika berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan representasi grafik dan matematik.