

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain dan Langkah-langkah Penelitian**

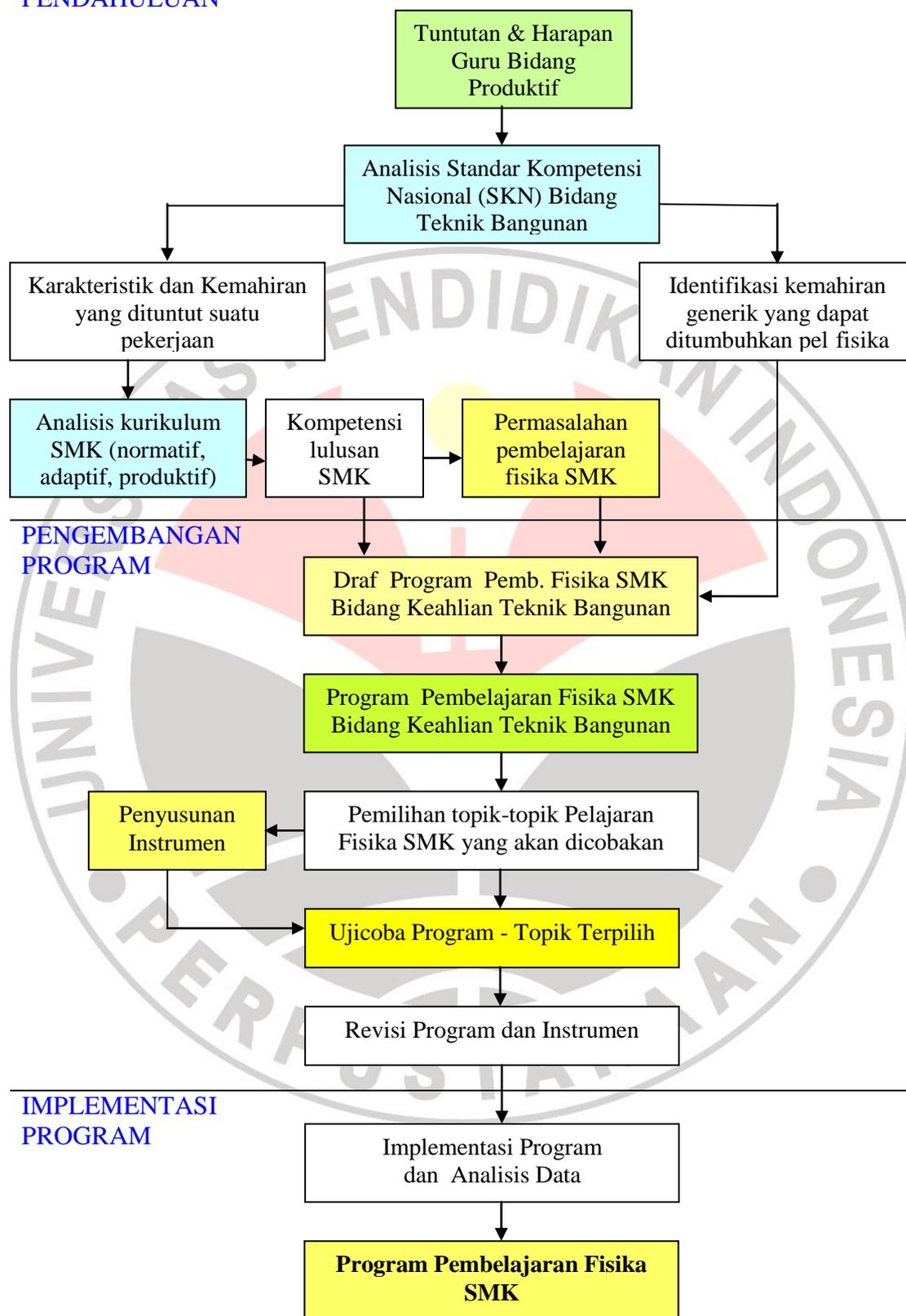
Penelitian ini termasuk jenis Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (*Educational Research and Development*) yang selanjutnya disingkat R & D. Menurut Borg & Gall (2003) penelitian dan pengembangan pendidikan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Tujuan penelitian dan pengembangan pendidikan adalah tidak hanya untuk mengembangkan produk, namun lebih dari itu untuk menemukan pengetahuan baru (melalui penelitian dasar) atau untuk menjawab pertanyaan khusus mengenai masalah-masalah praktis (melalui penelitian terapan).

Produk pendidikan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah program pembelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan berbasis tuntutan bidang produktif dan kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika.

Borg dan Gall (2003) mengemukakan pula bahwa model penelitian pengembangan dapat memberikan manfaat bagi perbaikan pendidikan sebab dalam penelitian pengembangan terdapat hubungan erat antara evaluasi program secara sistematis dengan pengembangan program.

Desain penelitian terdiri dari tiga tahap: (1) studi pendahuluan, meliputi studi kepustakaan, survei lapangan, dan penyusunan draf program ; (2) pengembangan program, meliputi penilaian draf program, ujicoba program, dan finalisasi program; dan (3) implementasi program. Desain penelitian tertera pada Gambar 3.1.

STUDI  
PENDAHULUAN



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Langkah-langkah penelitian secara rinci diuraikan sebagai berikut:

### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal atau persiapan untuk pengembangan. Tahap ini terdiri dari tiga langkah, yaitu (1) studi kepustakaan, (2) survei lapangan, dan (3) penyusunan produk awal atau draf program (Sukmadinata, 2005).

Studi kepustakaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mempelajari konsep-konsep dan teori-teori yang berkaitan dengan program pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bidang keahlian Teknik Bangunan. Kegiatan yang dilakukan secara rinci adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan analisis Standar Kompetensi Nasional (SKN) bidang keahlian Teknik Bangunan. Dari kajian tersebut diperoleh gambaran karakteristik dan kemahiran yang dituntut suatu pekerjaan bagi alumni SMK bidang keahlian Teknik Bangunan. Berdasarkan hasil kajian itu diperoleh gambaran mengenai kompetensi fisika yang dapat mendukung kemampuan yang diperlukan oleh pekerjaan tersebut.
- b. Analisis kurikulum SMK tahun 2004. Hasil analisis berupa gambaran kompetensi lulusan SMK bidang keahlian Teknik Bangunan. Berdasarkan hasil kajian itu diperoleh gambaran mengenai kompetensi fisika yang dapat mendukung kompetensi lulusan SMK bidang keahlian Teknik Bangunan.
- c. Identifikasi kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika. Kemahiran generik ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pada peningkatan kompetensi lulusan SMK, terutama dalam peningkatan kemampuan adaptasi lulusan SMK. Teridentifikasi kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan.

Survei lapangan dilaksanakan untuk memperoleh gambaran kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan di sekolah, khususnya kegiatan belajar mengajar fisika. Melalui wawancara dengan guru fisika, guru bidang produktif, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum, diperoleh gambaran mengenai harapan yang dapat diberikan oleh pelajaran fisika dalam mendukung kompetensi lulusan SMK.

Berdasarkan hasil analisis SKN dan kurikulum SMK bidang keahlian Teknik Bangunan serta hasil wawancara dengan guru fisika, guru bidang produktif dan wakil kepala sekolah urusan kurikulum maka disusun draf awal Program Pembelajaran Fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan berbasis tuntutan bidang produktif dan kemahiran generik.

## **2. Pengembangan Program Pembelajaran Fisika SMK**

Langkah-langkah pengembangan program pembelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan berbasis tuntutan bidang produktif dan kemahiran generik secara rinci adalah:

### **a. Pembahasan draf program pembelajaran fisika SMK**

Pembahasan draf program pembelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan berbasis tuntutan bidang produktif dan kemahiran generik dilakukan melalui pertemuan dengan guru fisika dan guru bidang produktif. Pembahasan dilaksanakan untuk mendapatkan masukan mengenai kesesuaian program yang dikembangkan dengan kompetensi lulusan SMK.

### **b. Penyempurnaan draf program pembelajaran fisika SMK**

Penyempurnaan draf program pembelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan dilakukan setelah melakukan pembahasan dengan guru fisika dan guru bidang produktif.

c. Pemilihan topik untuk ujicoba

Pemilihan topik tersebut berdasarkan pertimbangan bahwa materi fisika tersebut diharapkan memberikan kontribusi pada kemampuan dasar siswa SMK. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka materi yang diujicobakan dalam pembelajaran adalah topik besaran dan satuan dan kinematika partikel. Topik dan subtopik yang dikembangkan tertera pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Topik dan Subtopik yang Dikembangkan**

No	Topik/ Materi Standar	Subtopik	Jumlah Jam
1	Besaran dan Satuan	a. Pengertian besaran b. Sistem satuan SI dan satuan teknis c. Besaran pokok dan besaran turunan d. Dimensi e. Ketelitian pengukuran (aturan angka penting) f. Jenis-jenis kesalahan dalam pengukuran g. Besaran vektor dan besaran skalar h. Penjumlahan vektor dengan metode jajaran genjang/poligon i. Penjumlahan vektor secara analitis	10 JP
2	Kinematika Partikel	a. Jarak dan perpindahan b. Kelajuan dan kecepatan c. Percepatan d. Gerak Lurus Beraturan (GLB) e. Grafik GLB f. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) g. Grafik GLBB	10 JP

d. Penyusunan model pembelajaran

Model pembelajaran yang dicobakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan yang mengacu pada model pembelajaran konstruktivisme dan lebih berpusat pada siswa. Peran guru lebih banyak sebagai fasilitator dan pembimbing siswa. Langkah-langkah pembelajaran

lebih diarahkan pada **ceramah berbasis aktivitas** yang dianggap cocok dengan kondisi SMK. Dalam kegiatan ini pengembangan konsep fisika dan kemahiran generik dilakukan melalui pemaparan materi oleh guru, tugas-tugas latihan, tugas-tugas yang dituangkan dalam LKS, percobaan terbimbing, penyusunan laporan hasil percobaan, diskusi terbimbing, dan tugas pekerjaan rumah. Metode pembelajaran yang dilakukan merupakan integrasi dari berbagai metode yakni ceramah interaktif, pengerjaan LKS, percobaan terbimbing, diskusi kelompok, dan penugasan.

Langkah-langkah ceramah berbasis aktivitas terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Di bawah ini adalah uraian singkat ketiga kegiatan tersebut.

### **1). Kegiatan Pendahuluan**

Tujuan dari tahap ini menjelaskan kedudukan isi materi dan kompetensi yang harus dicapai pada setiap pembelajaran. Kegiatan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Memaparkan kompetensi yang harus dicapai dan materi pelajaran yang harus dikuasai
- b) Melakukan tanya jawab sebagai kegiatan apersepsi untuk memasuki kegiatan berikutnya

### **2). Kegiatan Inti**

Langkah-langkah dalam kegiatan inti adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan urutan pembahasan konsep-konsep atau prinsip-prinsip utama dari suatu topik
- b) Membahas konsep-konsep atau prinsip-prinsip utama disertai dengan contoh-contoh

- c) Memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun dan mengembangkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum-hukum melalui kegiatan mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) dan diskusi kelompok. Pada kegiatan ini siswa berlatih mengembangkan kemahiran generik yang ditumbuhkan melalui pelajaran fisika pada topik-topik yang dipelajari.
- d) Menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan siswa yang langsung kepada guru atau pertanyaan yang tidak dapat diselesaikan dalam diskusi kelompok.

### 3). Kegiatan Penutup

Kegiatan yang dilaksanakan pada bagian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bersama-sama siswa merangkum isi dari Kegiatan Belajar Mengajar yang telah dilaksanakan
- b) Mengaitkan materi yang telah diajarkan dengan kompetensi yang harus dicapai.
- c) Memberi petunjuk persiapan-persiapan yang harus dilakukan untuk kegiatan pada pertemuan berikutnya.
- e. Pelatihan guru fisika yang akan melaksanakan kegiatan pembelajaran

Kegiatan pelatihan guru dilakukan melalui kegiatan pembahasan secara bersama-sama mengenai perangkat pembelajaran yang disusun. Dilakukan diskusi mengenai langkah-langkah pembelajaran yang tercantum dalam perangkat pembelajaran, melakukan simulasi pembelajaran yang disusun, diskusi mengenai materi fisika, dan diskusi mengenai perangkat evaluasi yang telah disusun.

- f. Pelaksanaan ujicoba

Pelaksanaan ujicoba sepenuhnya dilakukan oleh guru tanpa adanya intervensi dari peneliti. Peneliti hanya bertindak sebagai observer. Setelah pelaksanaan pembelajaran dilakukan diskusi untuk penyempurnaan kegiatan belajar mengajar dan penyempurnaan perangkat pembelajaran.

g. Analisis data hasil ujicoba

Analisis data hasil ujicoba terdiri dari: (1) analisis hasil observasi mengenai keterlaksanaan rencana pembelajaran yang disusun dan (2) uji validitas dan reliabilitas instrumen.

h. Revisi program pembelajaran fisika SMK

Berdasarkan hasil analisis data ujicoba dilakukan revisi perangkat pembelajaran yang telah disusun. Hasil revisi ini berupa program pembelajaran fisika yang telah siap untuk diimplementasikan dan divalidasi. Program hasil revisi ini selanjutnya disebut sebagai **Program Pembelajaran Fisika SMK (PPF-SMK)**.

### 3. Implementasi Program Pembelajaran Fisika SMK

Implementasi program dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen-kuasi. Eksperimen kuasi dapat digunakan minimal kalau dapat mengontrol satu variabel saja meskipun dalam bentuk *matching* (memasangkan/menjodohkan) (Sukmadinata, 2005). Desain yang digunakan adalah *Pretest – Posttest Control Group Design*. Desain tersebut tertera pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Desain Implementasi Program**

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O	X <sub>1</sub>	O
Kontrol	O	X <sub>2</sub>	O

**Keterangan :**

O : Tes materi pelajaran fisika dan kemahiran generik

X<sub>1</sub> : Pembelajaran dengan Program Pembelajaran Fisika SMK (PPF-SMK)

X<sub>2</sub> : Pembelajaran dengan program reguler

Desain tersebut menggunakan penetapan subyek tertentu sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol, melakukan *pre-test*, perlakuan penelitian, melakukan

*post-test*. Test yang diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol menggunakan soal yang sama. Perlakuan penelitian dilakukan pada kelas eksperimen menggunakan **Program Pembelajaran Fisika SMK (PPF-SMK)**, sedang pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru fisika SMK (pembelajaran program reguler).

Kegiatan implementasi program ini adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan *pre-test* untuk mengetahui keadaan awal penguasaan materi dan kemahiran generik siswa SMK. Tes dilakukan sebelum pembelajaran topik besaran dan satuan dan kinematika partikel.
- b. Perlakuan pada kelas eksperimen dengan melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan program pembelajaran fisika SMK (PPF-SMK). Pada kelas kontrol pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan program pembelajaran reguler.
- c. Evaluasi proses pembelajaran dengan menggunakan pedoman observasi.
- d. Melaksanakan *post-test* di akhir pembelajaran topik besaran dan satuan dan kinematika partikel. Tes ini bertujuan untuk mengetahui perubahan penguasaan materi dan kemahiran generik siswa SMK.
- e. Meminta pendapat siswa tentang pembelajaran fisika SMK yang dikembangkan dengan menggunakan kuesioner.
- f. Melakukan analisis data yang diperoleh secara kuantitatif maupun kualitatif untuk mengetahui efektivitas program yang dikembangkan, menunjukkan kelebihan dan kelemahan program, kendala yang dialami selama pelaksanaan program dan kemungkinan menemukan solusi dari kendala tersebut.
- g. Melakukan interpretasi, menyimpulkan, dan rekomendasi.

## **B. Lokasi dan Subyek Penelitian**

Penelitian dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) di Kota Bandung. Proses uji coba yang dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai Nopember 2005 yang melibatkan 35 siswa kelas X di SMKN tersebut. Tujuan ujicoba adalah untuk mengukur validitas dan reliabilitas instrumen, dan mengukur keterlaksanaan program yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji coba kemudian dilakukan penyempurnaan terhadap seluruh perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam implementasi program.

Implementasi program pembelajaran dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai Nopember 2006 pada kelas X SMKN di Kota Bandung. Pada tahap implementasi digunakan dua kelas yang terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol dengan subjek pada masing-masing kelas berjumlah 34 siswa. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan dengan menerapkan program pembelajaran fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan berdasarkan tuntutan bidang produktif dan kemahiran generik (PPF-SMK) dan kelas kontrol memperoleh perlakuan program pembelajaran reguler.

## **C. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini digunakan enam macam instrumen yang meliputi: (a) instrumen yang berfungsi sebagai pendukung pembelajaran di kelas yaitu guru fisika, rencana (skenario) pembelajaran, dan handout materi pelajaran; (b) instrumen untuk mengukur kompetensi belajar fisika siswa yaitu tes penguasaan konsep fisika dan kemahiran generik; dan (c) instrumen untuk mengukur keterlaksanaan program yaitu pedoman observasi dan kuesioner.

## 1. Guru fisika

Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen maupun kontrol dilakukan oleh guru fisika pada sekolah tersebut. Hal ini dilakukan agar program pembelajaran yang dilaksanakan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan untuk menjaga validitas eksternal penelitian ini. Pembelajaran dilaksanakan secara rutin guna menghindari perubahan sikap siswa pada saat diberi perlakuan.

## 2. Rencana pembelajaran

Sistematika rencana pembelajaran meliputi: (a) kompetensi dasar, (b) indikator pencapaian hasil belajar, (c) materi pokok, (d) kemahiran generik, (e) kegiatan belajar mengajar yang meliputi langkah-langkah pembelajaran, (f) alat dan sumber belajar, (g) evaluasi. Rencana pembelajaran disusun untuk setiap pertemuan.

## 3. Handout materi pelajaran

Handout ini merupakan uraian materi yang memuat konsep-konsep esensial yang mengacu kepada tuntutan kompetensi siswa SMK. Handout ini menjadi pegangan bagi guru dan siswa selama pelaksanaan program pembelajaran. Handout disusun untuk dua topik yang dipilih yaitu besaran dan satuan dan kinematika partikel.

## 4. Tes penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika

Penyusunan tes penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika diawali dengan pengkajian mengenai kemahiran generik yang dapat dikembangkan pelajaran fisika. Berdasarkan kajian terhadap topik yang dipilih ada lima kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika untuk topik besaran dan satuan dan

kinematika partikel, yaitu: pengamatan langsung, kesadaran tentang skala besaran, kefasihan menggunakan bahasa simbolik, kemahiran melakukan inferensi logika secara berantai, kemahiran melakukan pemodelan matematika. Indikator kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika untuk kedua topik tersebut tertera pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Kemahiran Generik Fisika**

No	Kemahiran Generik	Indikator
1.	Pengamatan langsung	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam</li> <li>b. Mengumpulkan data atau fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam</li> <li>c. Mencari perbedaan dan persamaan</li> <li>d. Menggunakan alat ukur</li> </ul>
2.	Kesadaran tentang skala besaran ( <i>sense of scale</i> )	Kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai ukuran skala mikroskopik dan makroskopik
3.	Kefasihan menggunakan bahasa simbolik	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memahami simbol, lambang, dan istilah ilmu fisika</li> <li>b. Menggunakan simbol untuk menjelaskan masalah atau fenomena alam</li> </ul>
4.	Kemahiran melakukan inferensi logika secara berantai	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memahami aturan-aturan</li> <li>b. Berargumentasi berdasarkan aturan-aturan</li> <li>c. Menyelesaikan masalah berdasarkan aturan-aturan</li> <li>d. Menarik kesimpulan berdasarkan aturan-aturan</li> </ul>
5	Kemahiran melakukan pemodelan matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar atau grafik</li> <li>b. Mengungkap fenomena dalam bentuk rumusan</li> <li>c. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah</li> </ul>

Langkah berikutnya adalah menyusun kisi-kisi tes penguasaan konsep dan kemahiran generik yang dapat dikembangkan oleh materi tersebut. Tes disusun

berdasarkan topik dan sub topik yang diujicobakan. Dari topik tersebut kemudian ditentukan kemahiran generik apa yang dapat dikembangkan. Jadi tes yang disusun diharapkan dapat mengukur penguasaan konsep fisika dan kemahiran generik yang dapat dikembangkan materi tersebut. Kisi-kisi tes penguasaan materi dan kemahiran generik untuk topik besaran dan satuan tertera pada Tabel 3.4 dan untuk topik kinematika partikel tertera pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik Topik Besaran dan Satuan**

Materi	Indikator	Kemahiran Generik	Dimensi				Jml Item	No Soal
			C1	C2	C3	C4		
Besaran dan Satuan	Mengelompokkan besaran ke dalam besaran pokok dan besaran turunan	Bahasa Simbolik	1				1	1
	Memahami pengertian satuan	Bahasa Simbolik		1	1		2	2, 16
	Membedakan pemakaian sistem satuan	Kesadaran skala besaran	1	3			4	3, 11, 14, 18
Dimensi	Menerapkan konsep dimensi pada besaran turunan	Bahasa simbolik			1		1	4
Pengukuran	Mengilustrasikan hasil pengukuran panjang dengan jangka sorong	Pengamatan langsung				1	1	5
	Menerapkan aturan penulisan hasil pengukuran dengan memperhatikan kesalahan mutlak	Pengamatan Langsung			1		1	7
	Mengilustrasikan hasil pengukuran dengan mikrometer sekrup	Pengamatan langsung				1	1	8
	Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran	Pengamatan Langsung		1			1	15
	Menyajikan hasil pengukuran dalam bentuk tabel dan atau grafik	Pemodelan matematika			1	1	2	13, 20

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik  
Topik Besaran dan Satuan (Lanjutan)**

Materi	Indikator	Kemahiran Generik	Dimensi				Jml Item	No Soal
			C1	C2	C3	C4		
Angka penting	Menjelaskan jumlah angka penting hasil pengukuran	Inferensi logika		1			1	6
	Menerapkan aturan penjumlahan dan pengurangan angka penting	Inferensi logika			2		2	9, 12
	Menerapkan aturan perkalian dan pembagian angka penting	Inferensi logika		1			1	10
Besaran vektor	Menjumlahkan vektor dengan metode poligon	Pemodelan Matematika			1		1	17
	Menjumlahkan vektor secara analitis	Pemodelan Matematika			1		1	19

**Tabel 3.5 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik  
Topik Kinematika Partikel**

Materi	Indikator	Kemahiran Generik	Dimensi				Jum. Item	No Soal
			C1	C2	C3	C4		
Jarak dan perpindahan	Menentukan perpindahan benda	Pengamatan Langsung			1		1	1
	Membedakan konsep jarak dan perpindahan	Pengamatan Langsung		1			1	2
Gerak Lurus Beraturan (GLB)	Menentukan laju berdasarkan grafik hasil pengukuran dengan ticker timer	Pengamatan Langsung			1		1	3
	Menentukan kelajuan rata-rata	Bahasa simbolik			1		1	5
	Menentukan kecepatan dari grafik $x - t$	Kesadaran Skala Besaran			1		1	6
	Menentukan jarak berdasarkan grafik $v - t$	Inferensi logika			1		1	8
	Menentukan grafik perpindahan terhadap waktu GLB	Pemodelan matematika				1	1	9

**Tabel 3.5 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik  
Topik Kinematika Partikel (Lanjutan)**

Materi	Indikator	Kemahiran Generik	Dimensi				Jum. Item	No Soal
			C1	C2	C3	C4		
Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)	Menentukan percepatan benda GLBB	Bahasa simbolik, Pengamatan Langsung			1		1	7 4
	Menentukan jarak benda GLBB	Kesadaran Skala Besaran			1		1	10
	Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan benda jatuh bebas	Bahasa Simbolik		1			1	11
	Mengambil kesimpulan dari grafik $x - t$ untuk GLBB	Inferensi logika				1	1	12
	Menentukan grafik $v - t$ benda yang bergerak vertikal ke atas	Pemodelan matematika				1	1	13
	Menghitung ketinggian maksimum benda yang dilempar vertikal ke atas	Bahasa simbolik			1		1	14
Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)	Menentukan grafik $v - t$ benda jatuh bebas	Pemodelan matematika				1	1	15
	Menjelaskan pengaruh jarak terhadap kecepatan benda jatuh bebas	Kesadaran Skala Besaran		1			1	16
	Menentukan kecepatan dari grafik $x - t$	Inferensi logika			1		1	17
	Mengubah grafik $v - t$ menjadi $x - t$ untuk GLB	Pemodelan matematika					1	18
	Menentukan waktu dari grafik $v - t$ benda yang dilempar vertikal ke atas	Inferensi logika			1		1	19
	Menentukan lama benda di udara untuk gerak vertikal	Kesadaran Skala Besaran			1		1	20

Cara pemberian skor terhadap jawaban siswa untuk setiap butir soal adalah sebagai berikut: (i) untuk siswa yang memberi jawaban benar diberi skor 1 dan (ii) untuk siswa yang menjawab salah atau tidak menjawab diberi skor 0.

Sebelum instrumen ini digunakan maka diteliti dulu kualitasnya melalui uji coba. Kualitas instrumen ditunjukkan oleh kesahihan (validitas) dan keterandalannya (reliabilitas) dalam mengungkapkan apa yang akan diukur. Validitas tes adalah ketepatan alat ukur dengan apa yang hendak diukur (Sutrisno Hadi, 1991). Sumarna (2005) mengemukakan tujuan validitas soal adalah untuk menentukan dapat tidaknya suatu soal tersebut membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada dalam kelompok itu. Validitas soal adalah indeks diskriminasi dalam membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan peserta tes yang berkemampuan rendah. Indeks ini menunjukkan kesesuaian antara fungsi soal dengan fungsi tes secara keseluruhan.

Untuk mengetahui validitas butir soal menggunakan *korelasi biserial*. Pemilihan teknik tersebut karena variabel butir soal bersifat dikotomi sedangkan variabel skor total atau sub skor total bersifat kontinum. Variabel butir soal dinamakan dikotomi karena skor-skor yang terdapat pada butir soal hanya ada satu dan nol. Seperti halnya soal pada pilihan ganda, soal yang benar diberi angka satu (1) dan yang salah diberi angka nol (0). Variabel skor total atau sub skor total peserta tes bersifat kontinum atau nondikotomi yang diperoleh dari jumlah jawaban yang benar. Korelasi biserial ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r_{\text{bis}} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (\text{Sumarna, 2005})$$

$r_{\text{bis}}$  = Koefisien korelasi biserial

$M_p$  = rerata skor pada tes dari peserta tes yang memiliki jawaban benar

$M_t$  = rerata skor total

$S_t$  = standar deviasi skor total

$p$  = proporsi peserta tes yang jawabannya benar

$q = 1 - p$

Ada batas-batas tertentu untuk menentukan seberapa jauh validitas suatu butir tes. Butir tes yang memiliki korelasi tinggi dan positif dengan total menunjukkan validitas yang tinggi pula dan sebaliknya. Korelasi di atas 0,30 dipandang sebagai butir tes yang baik. Karena korelasi rata-rata butir dengan butir lainnya berhubungan dengan korelasi butir dengan skor total, maka yang memiliki korelasi tinggi dengan total adalah yang terbaik (Sumarna, 2005).

Reliabilitas tes adalah kemampuan mempertahankan kesetabilan/kemantapan, kepercayaan dan ketepatan dari suatu ramalan (Kerlinger, 1973). Pengujian reliabilitas tes dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan dengan test-retest (*stability*), ekuivalent, dan gabungan keduanya. Secara internal, reliabilitas tes dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada tes dengan teknik tertentu (Sugiyono, 1999). Pengujian reliabilitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah internal konsistensi. Pengujian reliabilitas dengan internal konsistensi dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian dianalisis dengan teknik Kuder-Richardson-20.

Kuder-Richardson adalah dua orang ahli psikometri yang merumuskan suatu persamaan sebagai berikut:

$$KR_{-20} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( \frac{SD_t^2 - \sum (pq)}{SD_t^2} \right)$$

(Guilford, 1973).

KR-20 = reliabilitas menggunakan persamaan KR-20

p = proporsi peserta tes menjawab benar

q = proporsi peserta tes menjawab salah (q = 1 – p)

k = banyaknya soal

SD<sub>t</sub> = standar deviasi total

Penafsiran reliabilitas tes didasarkan pada koefisien korelasi yang dihasilkan.

Jika korelasi rerata antar butir soal tinggi maka reliabilitasnya juga tinggi dan sebaliknya jika korelasi rendah maka reliabilitasnya juga rendah. Reliabilitas yang baik atau memuaskan bergantung kepada tujuan atau kegunaan tes. Koefisien reliabilitas sebesar 0,5 sudah menunjukkan bahwa tes itu memiliki reliabilitas yang kurang baik (Sumarna, 2005). Kaplan dan Saccuzo (1989) (dalam Sumarna, 2005) mengemukakan koefisien reliabilitas 0,7 sampai 0,8 cukup tinggi untuk suatu penelitian dasar.

## 5. Pedoman observasi

Pedoman observasi digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai proses kegiatan yang dapat diamati. Dalam penelitian ini observasi dilaksanakan untuk mengetahui proses pelaksanaan program pembelajaran fisika yang dilaksanakan oleh guru fisika. Instrumen ini berisi daftar cek mengenai pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru didasarkan pada skenario pembelajaran yang telah disusun.

## **6. Kuesioner**

Kuesioner adalah alat pengumpul data melalui daftar pertanyaan tertulis yang disusun dan disebarakan kepada responden (siswa SMK) yang telah mengikuti kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan program pembelajaran fisika yang disusun oleh peneliti. Kuesioner ini bertujuan untuk menjangking data tentang respons siswa terhadap program pembelajaran fisika yang diterapkan. Kuesioner ini berisi pernyataan-pernyataan yang meminta pendapat siswa tentang pelaksanaan program pembelajaran fisika. Kuesioner yang disusun menggunakan skala Likert. Kuesioner tersebut juga dilengkapi dengan pertanyaan terbuka yang bertujuan untuk menjangking data mengenai kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam mengikuti pelajaran fisika dan harapan-harapan mereka mengenai pembelajaran fisika.

### **D. Teknik Analisis Data**

#### **1. Pengembangan Program Pembelajaran Fisika**

Pada tahap pengembangan program pembelajaran fisika, analisis dilaksanakan berdasarkan hasil uji coba lapangan. Analisis draf program dilaksanakan dengan menyempurnakan keterbacaan, kebenaran konsep, dan penentuan waktu. Analisis data uji coba dilakukan untuk menentukan validitas dan reliabilitas instrumen, penyempurnaan draf program berdasarkan catatan observasi yang dilakukan observer terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan.

#### **2. Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik Fisika**

Data berupa skor hasil tes penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika dianalisis dengan statistik deskriptif dan inferensial. Tingkat penguasaan konsep dan

kemahiran generik fisika dinyatakan dengan kategori penilaian yang ditetapkan sesuai Pedoman Penilaian untuk SMK. Pedoman tersebut tertera pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Pedoman Konversi Penilaian**

Angka				Kategori
Normatif/ Adaptif	Produktif	Normatif/ Adaptif	Produktif	
9,00 – 10,00	9,00 – 10,00	90,0 – 100,0	90,0 – 100,0	Lulus Amat Baik
7,51 – 8,99	8,00 – 8,99	75,1 – 89,9	80,0 – 89,9	Lulus Baik
6,00 – 7,50	7,00 – 7,99	60,0 – 75,0	70,0 – 79,9	Lulus Cukup
0,00 – 5,99	0,00 – 6,99	0,00 – 59,9	0,00 – 69,9	Belum Lulus

Sumber : Dikmenjur (2006)

Peningkatan penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran dihitung dengan skor gain yang dinormalisasi .

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}}$$

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(\% \langle S_m \rangle - \% \langle S_i \rangle)} \quad (\text{Hake, 1998})$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$  adalah skor gain yang dinormalisasi

$S_f$  adalah skor rerata *post-test*

$S_i$  adalah skor rerata *pre-test*

$S_m$  adalah skor maksimum

Skor gain yang dinormalisasi  $\langle g \rangle$  merupakan metode yang cocok untuk menganalisis hasil *pre-test* dan *post-test* (Hake, 1999). Skor gain yang dinormalisasi  $\langle g \rangle$  juga merupakan indikator yang lebih baik dalam menunjukkan tingkat efektivitas perlakuan dari perolehan skor atau *post-test* (Hake, 1999). Tingkat perolehan skor gain yang dinormalisasi dikategorikan ke dalam tiga kategori, yaitu :

Gain-tinggi :  $\langle g \rangle > 0,7$

Gain-sedang :  $0,7 \geq \langle g \rangle \geq 0,3$

Gain-rendah :  $\langle g \rangle < 0,3$  (Hake, 1998)

Hasil perbandingan kelompok kontrol dan eksperimen dihitung dengan uji-t untuk data berdistribusi normal dan uji Mann Whitney untuk data tidak berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Pengolahan data statistik menggunakan SPSS Versi 13.0.

### 3. Respons Siswa Terhadap Program Pembelajaran Fisika

Respons siswa terhadap program pembelajaran fisika yang dikembangkan dijarung melalui kuesioner yang berisi pertanyaan atau pernyataan dengan 4 alternatif jawaban. Kuesioner yang dikembangkan bertujuan untuk menjarung data yang berkenaan dengan cakupan materi yang disampaikan, metode pembelajaran, waktu yang disediakan untuk penyampaian materi, urutan materi, tugas yang diberikan, sistem evaluasi, dan kegiatan belajar mengajar secara umum.

Analisis data untuk kuesioner tertutup dilakukan dengan dua tahap, yaitu: (1) menghitung skor rata-rata respons siswa terhadap program pembelajaran yang dikembangkan, dan (2) membanding skor rata-rata dengan skor kategori atau dengan skor ideal yang ditetapkan. Kategori respons siswa tersebut tertera pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Kategori Respons Siswa Terhadap Model Pembelajaran**

Skor Rata-rata	Kategori
$> 3,5$	Sangat Setuju (Sangat Baik)
2,51 – 3,50	Setuju (Baik)
1,51 – 2,50	Tidak Setuju (Kurang Baik)
$< 1,5$	Sangat Tidak Setuju (Tidak Baik)

Untuk kuesioner terbuka analisis dilakukan dengan cara mengelompokkan jawaban siswa ke dalam beberapa kelompok berdasarkan esensi dari respons siswa terhadap pertanyaan yang diajukan.

### **E. Hasil Pengembangan dan Uji Coba Program Pembelajaran**

Kegiatan pengembangan program pembelajaran telah berhasil mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari: (1) silabus fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan, (2) Rencana pembelajaran, (3) Lembar Kerja Siswa (LKS), (4) Handout/Materi Ajar, dan (5) Perangkat Evaluasi.

Proses pengembangan program pembelajaran diawali dengan studi kepustakaan, analisis kurikulum SMK bidang keahlian Teknik Bangunan, analisis Standar Kompetensi Nasional (SKN) bidang keahlian Teknik Bangunan, analisis kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika, diskusi dengan pakar, guru fisika SMK, dan guru bidang produktif. Kegiatan selanjutnya adalah uji coba program pembelajaran. Program pembelajaran fisika SMK berbasis tuntutan bidang produktif dan kemahiran generik yang berhasil dikembangkan adalah untuk dua topik pelajaran yaitu Besaran dan Satuan dan Kinematika Partikel.

#### **1. Silabus Fisika SMK Bidang Keahlian Teknik Bangunan**

Silabus fisika SMK bidang keahlian Teknik Bangunan dikembangkan berdasarkan tuntutan kompetensi yang dapat mendukung bidang produktif. Untuk itu pengembangannya didasarkan pada tuntutan bidang produktif, Standar Kompetensi Nasional (SKN) bidang keahlian Teknik Bangunan, dan kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika.

Berdasarkan masukan dari hasil diskusi yaitu mengenai materi-materi fisika yang penting untuk diberikan di SMK harus mengacu pada kompetensi lulusan SMK bidang keahlian Teknik Bangunan. Materi fisika juga perlu dikembangkan untuk melatih keterampilan berpikir, karena mereka menemukan lulusan SMK kurang mampu untuk beradaptasi setelah mereka memasuki dunia kerja. Masukan lain dari diskusi tersebut yaitu mengenai format silabus. Format silabus yang telah dikembangkan perlu disempurnakan agar lebih operasional serta mudah dipahami dan dilaksanakan oleh guru.

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh lulusan SMK bidang keahlian Teknik Bangunan adalah keterampilan melakukan pengukuran. Berdasarkan hal tersebut, pada pokok bahasan besaran dan satuan keterampilan pengukuran perlu mendapat perhatian dengan menambah waktu untuk melatih siswa menggunakan alat ukur seperti penggaris, jangka sorong, mikrometer sekrup, dan neraca. Spesifikasi, ketelitian, dan fungsi alat-alat ukur tersebut juga perlu mendapatkan penekanan. Untuk meyakinkan siswa mengenai kegunaan alat ukur tersebut, maka benda-benda ukur harus menggunakan benda-benda yang sering mereka jumpai dalam pelajaran program produktif, seperti besi beton, pipa PVC, kaca, seng, dan lain-lain.

Format silabus yang telah dikembangkan disempurnakan dengan menampilkan unsur-unsur: (i) standar kompetensi, (ii) kompetensi dasar, (iii) indikator, (iv) materi standar, (v) mekanisme penilaian, (vi) waktu, dan (vii) bahan, media, dan sumber. Format yang lama tetap digunakan sebagai format susunan program pembelajaran fisika SMK, sedangkan format silabus yang baru digunakan dalam format persiapan mengajar.

## 2. Rencana Pembelajaran

Rencana Pembelajaran merupakan pedoman yang dirancang secara sistematis untuk menggambarkan penyajian materi pelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran yang dikembangkan. Penelitian ini telah mengembangkan dua Rencana Pembelajaran untuk topik besaran dan satuan serta kinematika partikel. Masing-masing rencana pembelajaran dibagi menjadi beberapa sub rencana pembelajaran yang disesuaikan dengan tingkat keluasan materi dan jumlah jam pelajaran untuk satu kali pertemuan pada sekolah tempat penelitian.

Rencana pembelajaran yang dikembangkan memuat: (1) kompetensi dasar, (2) indikator, (3) kemahiran generik, dan (4) kegiatan belajar mengajar yang terdiri dari (i) pendahuluan, (ii) kegiatan inti, (iii) penutup, dan (iv) penilaian.

Sebelum digunakan dalam pembelajaran nyata (implementasi program) sebagai tahap kedua dalam penelitian ini, Rencana Pembelajaran telah direvisi melalui serangkaian kegiatan, yaitu diskusi dengan guru-guru, kegiatan pelatihan guru, dan kegiatan uji coba.

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru-guru, kegiatan pelatihan guru, dan observasi pada saat kegiatan uji coba terungkap beberapa hal yang perlu disempurnakan dari rencana pembelajaran tersebut. Penyempurnaan tersebut secara umum dapat dikelompokkan menjadi: (1) dalam kegiatan belajar mengajar termuat secara spesifik langkah-langkah untuk mencapai indikator dan kemahiran generik yang ditetapkan, (2) digambarkan secara jelas kegiatan guru dalam rangka membimbing siswa saat mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS), (3) cantumkan hal-hal pokok yang akan disampaikan guru melalui pertanyaan lisan, dan (4) uraikan secara spesifik proses penguatan yang dilakukan guru untuk setiap akhir kegiatan belajar mengajar.

### 3. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan bagian yang terintegrasi dengan skenario pembelajaran yang dikembangkan. Susunan LKS terdiri dari: (1) uraian kegiatan, (2) pertanyaan dan diskusi, dan (3) kesimpulan.

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru-guru, kegiatan pelatihan guru, dan kegiatan uji coba terungkap beberapa hal yang perlu disempurnakan dari LKS tersebut. Penyempurnaan tersebut secara umum dapat dikelompokkan menjadi: (1) hendaknya ditambahkan secara singkat materi pokok sebagai pengantar untuk mengarahkan siswa mencapai kompetensi yang diharapkan; (2) materi pelajaran hendaknya dikaitkan dengan materi dari program produktif, sebagai contoh pada saat melakukan pengukuran benda-benda ukur terkait langsung dengan benda-benda yang mereka akan jumpai dalam praktik bidang produktif seperti besi beton, batu bata, kayu, lempengan seng dan lain-lain; (3) pertanyaan-pertanyaan lebih difokuskan (diarahkan) supaya siswa mendapatkan kesimpulan sesuai dengan yang diharapkan.

### 4. Handout/Materi Ajar

Handout atau Materi Ajar merupakan bahan pegangan guru dan siswa sebagai panduan dalam proses pembelajaran fisika pokok bahasan Besaran dan Satuan serta Kinematika Partikel. Materi Ajar dikembangkan dengan mengacu pada buku-buku pelajaran fisika tingkat sekolah menengah atas dan buku-buku fisika dasar.

Hasil diskusi dengan guru fisika terungkap materi ajar terlalu luas jika dibandingkan dengan jam pelajaran fisika yang tersedia di SMK. Mereka menginginkan materi ajar supaya dipersingkat. Guru masih kesulitan dalam memilih materi pokok yang harus disampaikan pada siswa. Mereka juga menginginkan materi

fisika dikaitkan secara langsung dengan materi bidang produktif supaya siswa lebih merasakan manfaat langsung dari pelajaran fisika.

Hasil uji coba menguatkan hasil diskusi dengan guru fisika tersebut, terungkap guru kesulitan untuk dapat menyampaikan materi pelajaran secara utuh karena alasan waktu yang tersedia tidak mencukupi. Guru masih mementingkan jumlah pokok bahasan yang harus diajarkan daripada kedalaman materi yang diajarkan. Mereka beralasan bahwa dalam kurikulum yang dipakai sudah ditetapkan materi yang harus disampaikan dan jumlah jam pelajaran yang disediakan untuk menyampaikan materi tersebut.

## 5. Perangkat Evaluasi

Instrumen evaluasi hasil belajar digunakan untuk menentukan kualitas hasil belajar siswa, yaitu tingkat penguasaan konsep dan kemahiran generik yang ditumbuhkan pelajaran fisika. Instrumen evaluasi hasil belajar berupa perangkat soal tes berbentuk pilihan ganda. Sebelum digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa setelah berlangsungnya proses belajar mengajar dengan menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti, instrumen tes hasil belajar telah direvisi melalui kegiatan uji coba.

Hasil uji coba instrumen tes penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika kemudian dihitung validitas dan reliabilitas perangkat tes tersebut. Sesuai dengan karakteristik tes yang dikembangkan, maka uji validitas menggunakan analisis korelasi biserial. Butir tes yang memiliki korelasi tinggi dan positif dengan total menunjukkan validitas yang tinggi pula dan sebaliknya. Korelasi di atas 0,30 dipandang sebagai butir tes yang baik. Karena korelasi rata-rata butir dengan butir

lainnya berhubungan dengan korelasi butir dengan skor total, maka yang memiliki korelasi tinggi dengan total adalah yang terbaik

Hasil uji validitas tes penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika secara lengkap tertera pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas Tes Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik Fisika**

No	Topik	Jumlah Item Tes			Keterangan
		Total	Valid	Tidak Valid	
1	Besaran dan Satuan	20	18	2	Revisi 2 item
2	Kinematika Partikel	20	17	3	Revisi 3 item

Pengujian reliabilitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah internal konsistensi. Pengujian reliabilitas dengan internal konsistensi dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian dianalisis dengan teknik Kuder-Richardson-20. Hasil uji reliabilitas tes penguasaan konsep dan kemahiran generik fisika tertera pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Koefisien Reliabilitas Tes Penguasaan Konsep dan Kemahiran Generik Fisika**

No	Topik	Koefisien Reliabilitas	Keterangan
1	Besaran dan Satuan	0,87	Reliabilitas Tinggi
2	Kinematika Partikel	0,81	Reliabilitas Tinggi

Tabel 3.9 di atas menunjukkan bahwa koefisien reliabilitas instrumen untuk topik besaran dan satuan maupun topik kinematika partikel keduanya memenuhi standar yang ditetapkan. Maka instrumen tersebut termasuk dalam kategori baik, sehingga instrumen tersebut dapat digunakan untuk menilai penguasaan

konsep/prinsip fisika dan kemahiran generik yang ditumbuhkan pelajaran fisika pada tahap implementasi program.

## 6. Kuesioner

Kuesioner yang dikembangkan bertujuan untuk menjangkau data tentang respons siswa terhadap program pembelajaran fisika yang dikembangkan. Kuesioner ini berisi pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan-pernyataan yang meminta pendapat siswa tentang pelaksanaan program pembelajaran fisika. Pada akhir uji coba program pembelajaran yang dikembangkan dilakukan uji coba kuesioner ini. Tujuan uji coba kuesioner ini adalah untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas kuesioner tersebut sebagai alat pengumpul data.

Hasil uji validitas keusioner menunjukkan bahwa dari 15 item pertanyaan, satu item tidak valid dan 14 item valid. Untuk item yang tidak valid dilakukan revisi. Sedangkan koefisien reliabilitas kuesioner sebesar 0,82 yang dapat dikategorikan reliabilitas tinggi.

## 7. Analisis Hasil Uji Coba

Pada kegiatan uji coba hanya dilaksanakan kegiatan post-test. Pada akhir kegiatan belajar mengajar topik Besaran dan Satuan serta Kinematika Partikel, siswa diberikan tes penguasaan konsep/prinsip fisika dan kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika untuk kedua topik bahasan tersebut. Deskripsi hasil tes penguasaan materi fisika tertera pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Deskripsi Skor Penguasaan Konsep Fisika Hasil Uji Coba**

No	Topik	Skor Min	Skor Maks	Skor Rata-rata	SD	Presentase Ketuntasan Belajar
1	Besaran dan Satuan	15	100	66,0	23,9	68,6
2	Kinematika Partikel	25	100	68,1	20,8	71,4

**Keterangan:** Siswa yang tuntas belajar jika skor  $\geq 60$ .

Dari Tabel 3.10 terlihat bahwa penguasaan konsep fisika untuk kedua topik yang dicapai siswa yang mengikuti uji coba berada pada kategori cukup (berada pada rentang 60 – 75). Siswa yang telah tuntas belajar untuk topik Besaran dan Satuan sebesar 68,6% dan topik Kinematika Partikel sebesar 71,4%.

Deskripsi skor kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika untuk topik Besaran dan Satuan, Kinematika Partikel, dan keseluruhan tertera pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11 Deskripsi Skor Kemahiran Generik Hasil Uji Coba**

No	Kemahiran Generik yang dapat ditumbuhkan pelajaran fisika	% Skor Topik		
		Besaran dan Satuan	Kinematika Partikel	Keseluruhan
1.	Pengamatan langsung	60,5	71,5	66,0
2.	Kesadaran akan skala besaran	65,5	62,0	64,0
3.	Bahasa simbolik	78,5	83,5	81,0
4.	Inferensi logika	70,5	58,5	64,5
5	Pemodelan matematika	54,5	65,5	60,0
Total		65,9	68,1	67,1

Rata-rata skor kemahiran generik fisika untuk topik Besaran dan Satuan 65,9 dan topik Kinematika Partikel 68,1 yang berada pada kategori cukup. Untuk keseluruhan kemahiran generik skor rata-rata kemahiran generik 67,1 yang termasuk

kategori cukup. Untuk masing-masing komponen kemahiran generik berdasarkan skor rata-rata secara berurutan adalah sebagai berikut : (1) kefasihan menggunakan bahasa simbolik, (2) teknik pengamatan langsung, (3) kemahiran melakukan inferensi logika secara bererti, (4) kesedaran akan skala besaran objek-objek alam, dan (5) kemahiran membuat pemodelan matematika.



