III. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penlitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* pada mata pelajaran fisika atau penelitian yang berfokus pada analisis kebutuhan peserta didik untuk meningkatkan prestasi belajar mata pelajaran fisika. Prosedur penelitian pengembangan menurut Borg and Gall (1969: 626) adalah:

> *"research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation".*

Metode pengembangan Model Borg *and* Gall terdiri dari 10 langkah pengembangan, yaitu:

1. Melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan data awal untuk kaji pustaka, pengamatan kelas, identifikasi permasalahan dan merangkum permasalahan.
2. Melakukan perencanaan yaitu identifikasi dan definisi keterampilan, perumusan tujuan, dan uji ahli atau uji coba pada skala kecil, atau *expert judgement*.
3. Mengembangkan jenis/ bentuk produk awal meliputi: penyiapan materi pembelajaran, penyusunan buku petunjuk, dan perangkat evaluasi.

4. Melakukan uji coba tahap awal, dilakukan terhadap 3 sekolah menggunakan 9 - 27 subjek. Pengumpulan informasi/ data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner, dan dilanjutkan analisis data.
5. Melakukan revisi terhadap produk utama, berdasarkan input dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal.
6. Melakukan uji coba lapangan utama, dilakukan terhadap 3 sekolah, dengan 94 subjek.
7. Melakukan revisi terhadap produk operasional, berdasarkan input dan saran-saran hasil uji lapangan utama.

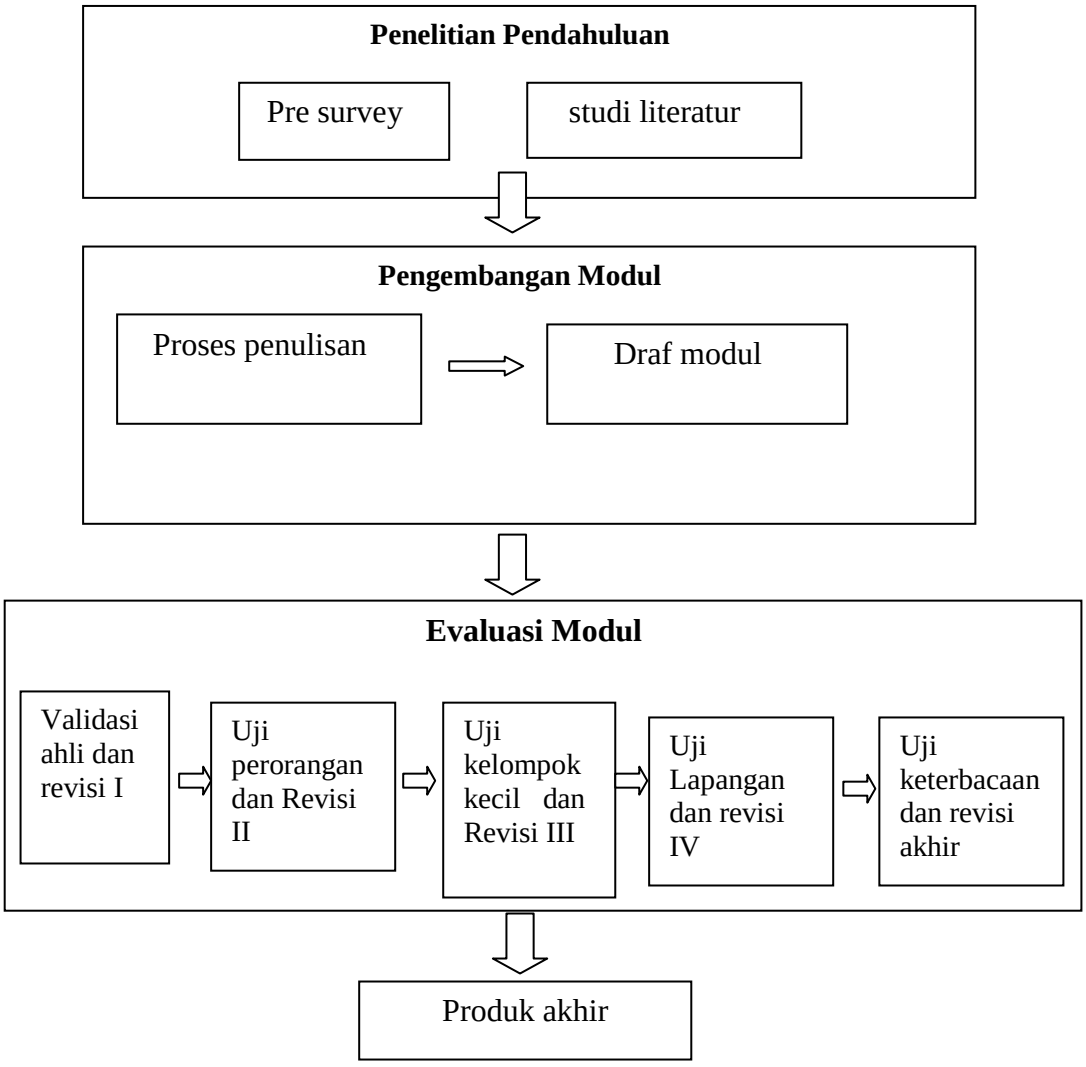
Tahap kedelapan, yaitu uji coba operasional, tahap kesembilan adalah perbaikan produk akhir, dan tahap terakhir, yaitu diseminasi nasional. Penelitian ini dibatasi pada tahap ketujuh yakni revisi produk operasional dengan pertimbangan keterbatasan waktu dan biaya serta mengacu pada pendapat Borg *and* Gall bahwa jika merencanakan melaksanakan penelitian R&D untuk tesis dan disertasi lebih baik melaksanakan penelitian berskala kecil dengan membatasi langkah langkah penelitian R & D.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Sub Rayon Way Jepara pada semester ganjil tahun pelajaran 2014-2015.

3.3 Langkah Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar ini diadaptasi dan dimodifikasi dari langkah-langkah penelitian dan pengembangan Borg *and* Gall yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Tahap-tahap penelitian dan pengembangan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika ini penulis gambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan Modul Kinematika Gerak Dengan Analisis Vektor Diserta Konsep Matematika Dasar

Berdasarkan bagan tersebut, langkah-langkah penelitian dan pengembangan di atas penulis uraikan sebagai berikut:

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar ini adalah mengkaji keadaan lapangan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pengembangan bahan ajar ini benar-benar dibutuhkan atau tidak. Pada tahap ini peneliti melakukan observasi secara langsung pada siswa kelas XI SMAN I Labuhan Ratu sekaligus melihat bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran yang hanya menggunakan buku teks. Selanjutnya peneliti memberikan angket pada 30 siswa untuk melihat kebutuhan siswa terhadap jenis bahan ajar fisika materi gerak dengan analisis vektor. peneliti juga memberikan angket kepada beberapa rekan guru sejawat dalam forum MGMP guru fisika Lampung Timur untuk mengetahui kebutuhan jenis bahan ajar fisika materi gerak dengan analisis vektor

Pada tahap ini juga dilakukan studi literatur untuk menentukan jenis bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa SMAN I Labuhan Ratu

3.3.2 Pengembangan Modul

Proses pengembangan modul adalah proses desain modul yang dilakukan untuk menghasilkan draf modul yang mencakup :

a. Perumusan KD yang harus dikuasai

b. Menentukan alat evaluasi/penilaian dan kunci jawaban

c. Penyusunan Materi

d. Urutan pembelajaran

Desain pengembangan modul pada penelitian ini menggunakan desain Assure, adapun tahapannya menurut Smaldino (2011 :110) adalah *Analyze Learners, States Objectives, Select Methods, Media, and Material, Utilize Media and materials, Require Learner Participation, Evaluate and Revise.* Pada Penelitian ini tahapan Assure merupakan tahapan pengembangan modul dan dilakukan sampai di langkah tiga karena langkah selanjutnya sama dengan langkah langkah dalam tahap penelitian Borg *and* Gall. Ketiga langkah Assure tersebut adalah sebagai berikut

1. *ANALYZE LEARNER* (Analisis Pembelajar)

Tujuan utama dalam menganalisa termasuk pendidik dapat menemui kebutuhan belajar siswa yang urgen sehingga mereka mampu mendapatkan tingkatan pengetahuan dalam pembelajaran secara maksimal. Analisis pembelajar meliputi tiga faktor kunci dari diri pembelajar yang meliputi :

a) *General Characteristics* (Karakteristik Umum)

Karakteristik umum siswa dapat ditemukan melalui variable yang konstan, seperti, jenis kelamin, umur, tingkat perkembangan, budaya dan faktor sosial ekonomi serta etnik. Semua variabel konstan tersebut, menjadi patokan dalam merumuskan strategi dan media yang tepat dalam menyampaikan bahan pelajaran.

b) *Specific Entry Competencies* (Mendiagnosis kemampuan awal pembelajar)

Penelitian yang terbaru menunjukkan bahwa pengetahuan awal siswa merupakan sebuah subyek patokan yang berpengaruh dalam bagaimana dan apa yang dapat

mereka pelajari lebih banyak sesuai dengan perkembangan psikologi siswa. Hal ini akan memudahkan dalam merancang suatu pembelajaran agar penyamapain materi pelajaran dapat diserap dengan optimal oleh peserta didik sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya.

c) *Learning Style* (Gaya Belajar)

Gaya belajar yang dimiliki setiap pembelajar berbeda-beda dan mengantarkan peserta didik dalam pemaknaan pengetahuan termasuk di dalamnya interaksi dengan dan merespon dengan emosi ketertarikan terhadap pembelajaran. Terdapat tiga macam gaya belajar yang dimiliki peserta didik, yaitu: 1. Gaya belajar visual (melihat) yaitu dengan lebih banyak melihat seperti membaca 2. Gaya belajar audio (mendengarkan), yaitu belajar akan lebih bermakna oleh peserta didik jika pelajarannya tersebut didengarkan dengan serius, 3. Gaya belajar kinestetik (melakukan), yaitu pelajaran akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik jika dia sudah mempraktekkan sendiri.

2. *STATE STANDARDS AND OBJECTIVES* (Menentukan Standard Dan Tujuan)

Tahap selanjutnya dalam ASSURE model adalah merumuskan tujuan dan standar. Dengan demikian diharapkan peserta didik dapat memperoleh suatu kemampuan dan kompetensi tertentu dari pembelajaran. Dalam merumuskan tujuan dan standar pembelajaran perlu memperhatikan dasar dari strategi, media dan pemilihan media yang tepat.

a) Pentingnya Merumuskan Tujuan dan Standar dalam Pembelajaran

Dasar dalam penilaian pembelajaran ini menujukkan pengetahuan dan kompetensi seperti apa yang nantinya akan dikuasai oleh peserta didik. Selain itu juga menjadi dasar dalam pembelajaran siswa yang lebih bermakna. Sehingga sebelumnya

peserta didik dapat mempersiapkan diri dalam partisipasi dan keaktifannya dalam pembelajaran.

b) Tujuan Pembelajaran yang Berbasis ABCD

Menurut Smaldino,dkk.,setiap rumusan tujuan pembelajaran ini haruslah lengkap. Kejelasan dan kelengkapan ini sangat membantu dalam menentukan model belajar, pemanfaatan media dan sumber belajar berikut asesmen dalam KBM. Rumusan baku ABCD tadi dijabarkan sebagai berikut:

A = *audience*. Pebelajar atau peserta didik dengan segala karakterisktiknya. Siapa pun peserta didik, apa pun latar belakangnya, jenjang belajarnya, serta kemampuan prasyaratnya sebaiknya jelas dan rinci.

B = *behavior*. Perilaku belajar yang dikembangkan dalam pembelajaran. Perlaku belajar mewakili kompetensi, tercermin dalam penggunaan kata kerja. Kata kerja yang digunakan biasanya kata kerja yang terukur dan dapat diamati.

C = *conditions*. Situasi kondisi atau lingkungan yang memungkinkan bagi pebelajar dapat belajar dengan baik. Penggunaan media dan metode serta sumber belajar menjadi bagian dari kondisi belajar ini. Kondisi ini sebenarnya menunjuk pada istilah strategi pembelajaran tertentu yang diterapkan selama proses belajar mengajar berlangsung.

D = *degree*. Persyaratan khusus atau kriteria yang dirumuskan sebagai dibaku sebagai bukti bahwa pencapaian tujuan pembelajaran dan proses belajar berhasil. Kriteria ini dapat dinyatakan dalam presentase benar (%), menggunakan kata-kata seperti tepat/benar, waktu yang harus dipenuhi, kelengkapan persyaratan yang dianggap dapat mengukur pencapaian kompetensi. Ada empat kategori pembelajaran :

1. Domain kognitif. Domain kognitif, belajar melibatkan berbagai kemampuan intelektual yang dapat diklasifikasikan baik sebagai verbal / informasi visual atau sebagai ketrampilan intelektual.
2. Domain afektif. Dalam domain afektif, pembelajaran melibatkan perasaan dan nilai-nilai.
3. Domain motor *skill*. Dalam domain ketrampilan motorik, pembelajaran melibatkan atletik, manual, dan ketrampilan seperti fisik.
4. Domain interpersonal. Belajar melibatkan interaksi dengan orang-orang.

c) Tujuan Pembelajaran dan Perbedaan Individu

Berkaitan dengan kemampuan individu dalam menuntaskan atau memahami sebuah materi yang diberikan. Individu yang tidak memiliki kesulitan belajar dengan yang memiliki kesulitan belajar pasti memiliki waktu ketuntasan terhadap materi yang berbeda. Untuk mengatasi hal tersebut, maka timbullah *mastery learning* (kecepatan dalam menuntaskan materi tergantung dengan kemampuan yang dimiliki tiap individu.

3. *SELECT STRATEGIES, TECHNOLOGY, MEDIA, AND MATERIALS (*Memilih, Strategi, Teknologi, Media dan Bahan ajar)

Langkah selanjutnya dalam membuat pembelajaran yang efektif adalah mendukung pemblajaran dengan menggunakan teknologi dan media dalam sistematika pemilihan strategi, teknologi dan media dan bahan ajar.

a) Memilih materi

Setelah menentukan tujuan pembelajaran maka dalam menemtukan materi dapt dilakukan dengan merumuskan garis besar isi materi yang harus selalu memperhatikan aspek ABCD dalam tujuan pembelajaran tersebut.

b) Memilih Strategi Pembelajaran

Pemilihan strategi pembelajarn disesuaikan dengan standar dan tujuan pembelajaran. Selain itu juga memperhatikan gaya belajar dan motivasi siswa yang nantinya dapat mendukung pembelajaran.

c) Memilih Teknologi dan Media yang sesuai dengan Bahan Ajar

Kata Media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar. Media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk tujuan pendidikan, seperti radio, televisi, buku, koran, majalah dan sebagainya. Media itu meliputi orang, bahan, peralatan atau kegiatan yang menciptakan kondisi yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Bentuk media adalah bentuk fisik dimana sebuah pesan digabungkan dan ditampilkan. Bentuk media meliputi, sebagai contoh, diagram (gambar diam dan teks) slide (gambar diam lewat proyektor) video (gambar bergerak dalam TV), dan multimedia komputer (grafik, teks, dan barang bergerak dalam TV) Setiap media itu mempunyai kekuatan dan batasan dalam bentuk tipe dari pesan yang bisa direkam dan ditampilkan. Memilih sebuah bentuk media bisa menjadi sebuah tugas yang kompleks-merujuk kepada cakupan yang luas dari media yang tersedia, keanekaragaman siswa dan banyak tujuan yang akan dicapai.

3.3.3 Evaluasi

Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah bahan ajar telah baik ataukah masih ada hal yang perlu diperbaiki. Evaluasi bahan ajar yang dilakukan dalam R*esearch dan Development* (R&D) ini adalah validasi beberapa ahli serta uji coba bahan ajar. Validasi ini dilakukan dengan meminta beberapa praktisi untuk memberikan pertimbangan, penilaian dan masukan pada bahan ajar yang telah dikembangkan. Hasil dan saran-saran yang diberikan dalam validasi ini sangat penting untuk memperkuat model yang dikembangkan. Dalam melakukan validasi bahan ajar modul kinematika gerak dengan analisis vektor peneliti melakukan beberapa tahap yakni; 1) validasi ahli dan revisi I; 2) Uji perorangan dan Revisi II; 3) Uji kelompok kecil dan revisi III; 4) Uji lapangan dan Revisi operasional.

Pertama, validasi ahli dilakukan dengan meminta beberapa praktisi pendidikan khususnya dalam bidang desain pembelajaran, ahli materi pembelajaran, dan ahli media (modul). Hal ini dimaksudkan untuk memberikan pertimbangan, penilaian dan masukan pada bahan ajar yang telah dikembangkan meliputi; a) kebenaran isi atau materi dengan tujuan instruksional; b) ketepatan perumusan SK/KD; c) relevansi KD dengan indikator; d) ketepatan perumusan indikator; e) relevansi tes dengan indikator ; f) kualitas tampilan; dan h) pengorganisasian materi.

Revisi I bahan ajar dilakukan berdasarkan hasil validasi ahli desain pembelajaran, ahli materi pembelajaran, dan ahli media. Kemudian dilakukan klasifikasi, kategorisasi, analisis, dan selanjutnya revisi bahan ajar. Hasil tersebut diujicobakan secara perorangan dalam uji perorangan

Kedua, uji perorangan melibatkan 3 orang siswa secara individual dari setiap sekolah sampel. Siswa yang dipilih adalah yang mempunyai ciri-ciri seperti populasi sasaran yaitu mempunyai kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Adapun maksud dari evaluasi ini untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam modul kinematika gerak dengan analisis vektor dan mendapatkan komentar dari siswa tentang isi atau materi pembelajaran. Revisi II modul dilakukan berdasarkan hasil uji perorangan yang dihimpun dengan menggunakan angket.

Ketiga, uji kelompok kecil adalah untuk mengidentifikasi beberapa kekurangan dalam hubungannya dengan bahan ajar dan kegiatan instruksional setelah direvisi berdasarkan evaluasi uji perorangan. Uji kelompok kecil melibatkan 9 orang siswa dari beberapa sekolah sampel dengan klasifikasi 3 orang yang mewakili kelompok di atas rata-rata, 3 orang mewakili kelompok di bawah rata-rata dan 3 orang lainnya mewakili kelompok siswa yang memiliki kemampuan rata-rata. Hasil evaluasi kelompok kecil digunakan untuk menganalisis komentar siswa tentang proses instruksional terutama metode dan media instruksional dengan menggunakan angket. Revisi III dengan menggunakan data yang diperoleh dari hasil uji kelompok kecil yang mencakup isi bahan ajar dan kegiatan instruksionalnya.

Keempat, uji lapangan. Berdasarkan revisi III maka pada langkah berikutnya adalah melakukan uji lapangan pada tiga sekolah sampel. Pada uji lapangan ini dilaksanakan tes hasil belajar untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi kegiatan instruksional. Berdasarkan hasil uji lapangan tentang pelaksanaan kegiatan

instruksional, hasil analisis data tentang kualitas proses instruksional dan bahan instruksional, dan tes hasil belajar untuk mengetahui efektifitas, efisiensi kegiatan instruksional, maka dilakukan revisi.

Kelima uji keterbacaan pada 5 siswa dan 2 teman sejawat untuk mengevaluasi konten (isi) agar bahan ajar yang dihasilkan bisa dimengerti oleh siswa yang menggunakannya.

3.4 Metode Penelitian Tahap 1

3.4.1 Populasi dan sampel

Populasi penelitian tahap 1 ini adalah seluruh SMA di Sub Rayon Way Jepara. Penetapan sampel pada masing-masing tahapan penelitian mengacu kepada prosedur penelitian pengembangan ini sehingga sampel yang ditentukan sesuai dengan kebutuhan pada masing-masing tahap penelitian.

3.4.1.1 Sampel analisis kebutuhan (*need assessment*)

Sampel yang digunakan pada tahap analisis kebutuhan (*need assessment*) yaitu siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Labuhan Ratu yang berjumlah 29 siswa dan Guru fisika SMA di Lampung Timur . Penetapan sampel dilakukan dilakukan dengan teknik *random sampling*.

3.4.1.2 Sampel uji perorangan

Pada tahap ini, *prototype* modul ini akan diujicobakan pada 3 orang responden kelas XII IPA Sub Rayon Way Jepara meliputi SMA Negeri 1 Labuhan Ratu, SMA Teladan Way Jepara, dan SMA IT Baitul Muslim Labuhan Ratu. Penetapan sampel dilakukan dengan memilih sekolah yang memiliki rata rata yang sama. Dilakukan dengan menguji kesamaan rata rata nilai *pretes*(Lampiran 26. Uji homogenitas). Sampel diambil dari tiga tingkatan siswa yaitu rendah, sedang dan tinggi tingkat pemahaman konsepnya. Penetapan sampel ini dengan pertimbangan bahwa siswa tersebut sudah mempunyai pengalaman lebih banyak dalam proses pembelajaran sehingga dapat mengidentifikasi kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam bahan ajar serta mendapatkan masukan atau komentar tentang isi bahan ajar.

3.4.1.3 Sampel Uji Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil ini melibatkan 9 orang siswa dari kelas XI IPA sekolah sampel dengan klasifikasi 3 orang yang mewakili kelompok di atas rata-rata, 3 orang mewakili kelompok di bawah rata-rata dan 3 orang lainnya mewakili kelompok siswa yang memiliki kemampuan rata-rata. Dasar pemilihan sampel ini adalah siswa tersebut baru mendapatkan pembelajaran kinematika gerak dengan analisis vektor sehingga mewakili populasi sasaran.

3.4.1.4 Sampel Para Ahli Pengembang

Sampel validasi ahli pada penelitian dan pengembangan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar di Sub Rayon SMA Negeri 1 Way Jepara ini ditetapkan sampel evaluasi ahli (*expert judgment*) untuk ahli desain pembelajaran, ahli materi pembelajaran, dan ahli media (modul).

3.4.2 Teknik pengumpulan data

Pengumpul data yang peneliti gunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan yaitu tes, angket, dan wawancara. Tes dilakukan kepada siswa pada tahap analisis kebutuhan (*need assessment*) dengan cara memberikan tes materi kinematika gerak dengan analisis vektor. Hasil tes diukur dengan menggunakan kriteria penilaian kognitif. Angket diberikan pada tahap analisis kebutuhan untuk mendapatkan kesenjangan hasil belajar kinematika gerak dengan analisis vektor. Selain itu angket juga diberikan kepada ahli untuk melakukan validasi ahli, baik ahli materi, desain pembelajaran, maupun ahli media (modul).

3.4.3 Kisi-kisi dan Instrumen Penelitian

3.4.3.1 Kisi-kisi instrument analisis kebutuhan (*need assessment*)

Pengumpulan data awal (*need assessment*) dalam penelitian ini berguna untuk mendapatkan data-data sebagai dasar untuk pengambilan keputusan

dalam menentukan produk yang akan dikembangkan. Aspek-aspek yang diamati dalam tahap pengumpulan data meliputi :

Tabel 3.1. Kisi Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan

No	**Aspek yang Ingin Diketahui**	**Indikator**	**No Butir**
1	Ketersedian sarana siswa	1. memiliki komputer 2. ketersediaan bahan ajar 3. ketersediaan sarana media pembelajaran	1 2 3
2	Kebutuhan terhadap modul	1. hasil belajar 2. kemampuan prasyarat 3. ketersediaan bahan ajar modul yang baik 4. ketersediaan waktu tatap muka 5. kebutuhanterhadap modul	4 5,6 7,8,9 10 11
Total			11

3.4.3.2 Kisi - kisi instrumen validasi ahli

Validasi ahli pada penelitian ini menggunakan lembar observasi yang digunakan untuk mengumpulkan data evaluasi pakar desain pembelajaran, ahli materi dan ahli media.

Tabel 3.2 Kisi Kisi Instrument Validasi Ahli

No	Aspek yang Dievaluasi	Indikator	Jumlah Butir	Validator
1.	Aspek Substansi Materi	1. Kualitas petunjuk belajar 2. Kesesuaian kompetensi dasar dengan indicator 3. Kesesuaian kompetensi dasar dengan materi 4. Ketepatan penjelasan materi 5. Penyampaian materi 6. Kebenaran materi secara teori dan konsep, 7. Keberadaan contoh yang	2 1 1 2 1 5 1	Ahli substansi materi

No	Aspek yang Dievaluasi	Indikator	Jumlah Butir	Validator
		disertakan 8. Kualitas evaluasi 9. Kualiatas rangkuman	 7 4	
2.	Aspek Pembelajaran	1. Kualitas petunjuk belajar 2. Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran (realistis dan terukur), 3. Relevansi rumusan tujuan 4. Sistematika yang runut, logis, dan jelas, 5. Kejelasan uraian materi 6. Relevansi dan konsistensi alat evaluasi, 7. Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi 8. Penggunaan bahasa yang baik dan benar 9. Penumbuhan motivasi belajar, 10. Kemudahan penggunaan bahan ajar 11. Ketidaktergantungan modul dengan bahan ajar lain 12. Kualitas rangkuman	4 1 1 2 1 7 1 1 3 1 1 1	Ahli desain pembelajaran
3.	Aspek Modul	1. Kualitas tampilan 2. kualitas pendahuluan 3. kualitas penggunaan 4. kualitas evaluasi 5. Kualitas rangkuman	7 3 5 6 3	Ahli Media
Total			71	

3.4.3.3 Kisi – Kisi Instrumen Uji Perorangan

Uji perorangan dimaksudkan untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan dan kemenarikan yang terdapat dalam bahan ajar modul kinematika gerak dengan

analisis vektor.Kisi-kisi instrumen uji perorangan ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Angket Uji Perorangan

No	Aspek yang dievaluasi	Indikator	Jumlah Butir
1.	Kemenarikan Bahan Ajar	1. Kesesuaian petunjuk bahan ajar 2. Kesesuaian rumusan tujuan belajar/indikator 3. Kesesuaian isi bahan ajar 4. Kemenarikan judul 5. Kemenarikan ilustrasi/gambarl 6. Kesesuaian isi rangkuman 7. Kesesuaian soal latihan 8. Kesesuaian kunci jawaban 9. Kesesuaian sistematika penulisan 10. Kesesuaian huruf dalam penulisan 11. Kesesuaian glosarium 12. Kesesuaian daftar pustaka	2 1 2 1 1 2 1 1 1 1 1 1
Total			15

3.4.3.4 Kisi-kisi Uji Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil bertujuan untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan telah menunjukkan performasi sebagaimana kriteria yang telah ditetapkan dengan menggunakan angket . Aspek-aspek yang akan diamati di atas dikembangkan dalam bentuk kisi-kisi untuk dijadikan instrumen sebagaimana tertera pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Angket Uji Kelompok Kecil

No	Aspek yang dievaluasi	Indikator	Jumlah Butir
1.	Kemenarikan bahan ajar	1. Kesesuaian cover bahan ajar 2. Kesesuaian penyusunan materi dan sistematika 3. Kesesuaian layout materi 4. Kesesuaian isi materi penjelasan kinematika pada gerak lurus dengan analisis vektor	1 1 1 1

No	Aspek yang dievaluasi	Indikator	Jumlah Butir
		5. Kesesuaian isi materi penjelasan kinematika pada gerak melingkar dengan analisis vektor 6. Kesesuaian isi materi penjelasan kinematika pada gerak parabola dengan analisis vektor 7. Kesesuaian ukuran huruf pada modul 8. Memotivasi untuk belajar	1 1 1 1
2.	Interaktivitas	10.Memungkinkan terjadinya interaksi antara bahan ajar dengan peserta didik	1
3.	Kemudahan penggunaan	11. Kemudahan bahan ajar dalam menerapkan konsep matematika pada materi kinematika gerak dengan analisis vektor 12. Ketersediaan petunjuk	1 1
4.	Peran bahan ajar dalam proses pembelajaran	13.Kejelasan uraian materi dan gambar 14.Memungkinkan siswa belajar secara mandiri 15.Penumbuhan motivasi belajar,	1 1 1
		Total	14

3.4.4 Definisi Konseptual dan Operasional

3.4.4.1 Definisi Konseptual Efektivitas Pembelajaran

Efektifitas pembelajaran adalah yang menghasilkan belajar yang bermanfaat dan bertujuan bagi para siswa, melalui pemakaian prosedur yang tepat.

3.4.4.2 Definisi Operasional Efektifitas Pembelajaran

Efektifitas pembelajaran pada penelitian ini adalah peningkatan hasil belajar materi kinematika gerak dengan analisis vektor yang dianalisis secara kuantitatif dan statistik. Efektif adalah jika hasil evaluasi pembelajaran dapat mencapai KKM yang tetapkan

3.4.4.3 Definisi Konseptual Efisiensi Pembelajaran

Efisiensi pembelajaran adalah ratio antara keefektifan dan jumlah waktu yang dipakai siswa yang digunakan.

3.4.4.4 Definisi Operasional Efisiensi Pembelajaran

Efisiensi pembelajaran pada penelitian ini adalah rasio perbandingan antara waktu yang digunakan pada pembelajaran menggunakan modul dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan buku teks dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Efesiensi Pembelajaran} = \frac{\text{waktu yang diperlukan}}{\text{waktu yang digunakan}}$$

3.4.4.5 Definisi Konseptual Kemenarikan Pembelajaran

Kemenarikan pembelajaran adalah kecenderungan siswa untuk tetap ingin terus belajar ketika mendapatkan pengalaman yang menarik

3.4.4.6 Definisi Operasional Kemenarikan Pembelajaran

Kemenarikan pembelajaran pada penelitian ini adalah kemudahan penggunaan bahan ajar kinematika gerak dengan analisis vektor yang ditetapkan dengan rentang persentase sebagai berikut :

90% - 100% = sangat menarik

70% - 89% = menarik

50% – 69% = kurang menarik

0% - 49% = tidak menarik

3.4.5 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu rangkaian dalam kegiatan penelitian yang berkaitan dengan jenis program yang dipilih, rumusan masalah dan tujuan penelitian, jenis data, jumlah subjek , serta asumsi-asumsi teoritis yang melandasi kegiatan penelitian. Analisis data yang digunakan pada tahap penelitian ini adalah analisis secara kualitatif.

Analisis kualitatif digunakan dalam kajian konseptual pembelajaran kinematika gerak dengan analisis vektor, studi lapangan penerapan bahan ajar, pengembangan bahan ajar dan pada saat uji coba di lapangan. Proses analisis data penelitian kualitatif terdapat tiga komponen yang saling berkaitan yaitu ; a) reduksi data; b) sajian data; dan c) penarikan kesimpulan. Reduksi data dan sajian data merupakan dua komponen analisis data yang dilakukan pada saat pengumpulan data.

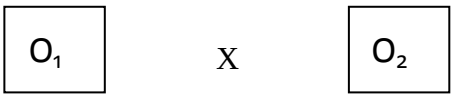
Data mengenai kajian konseptual pembelajaran kinematika gerak dengan analisis vektor, studi lapangan ,diskusi dengan teman sejawat, validasi ahli, hasil uji perorangan, uji kelompok kecil, dilakukan analisis dengan memperhatikan ketiga aspek di atas.

3.5 Metode Penelitian Tahap II

3.5.1 Model Rancangan Eksperimen untuk Menguji Produk yang telah dirancang

Produk modul yang telah dikembangkan diujicobakan menggunakan desain ekperimen dengan bentuk *Before-After design*. Terdapat satu kelas yang

menjadi sampel penelitian sebagai kelas eksperimen. Model rancangan eksperimen pada penelitian ditunjukkan pada bagan di bawah ini:



Gambar 3.2 Desain Eksperimen *Before-After* (Sugiyono, 2011: 415)

Keterangan:
O1 = nilai sebelum *treatment*
X = perlakuan
O2= nilai sesudah *treatment*

3.5.2 Populasi dan Sampel

Uji lapangan merupakan uji eksperimen untuk menentukan apakah produk modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar ini efektif, efisien, dan memiliki kemenarikan di SMA Sub Rayon Way Jepara. Adapun sampel sekolahannya adalah SMAN I Labuhan Ratu, SMA IT Baitul Muslim Labuhan Ratu, dan SMA Teladan Way Jepara. Penetapan sampel dilakukan dengan memilih sekolah yang memiliki rata rata yang sama. Dilakukan dengan menguji kesamaan rata rata nilai *pretes* (Lampiran 26. Uji homogenitas)

3.5.3 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada uji lapangan adalah dengan menyebarkan angket kepada siswa setelah selesai pembelajaran. Jenis data yang dikumpulkan pada tahap penelitian ini adalah data kuantitatif dan data

kualitatif. Data kuantitatif merupakan hasil belajar siswa pada materi kinematika gerak dengan analisis vektor yang diperoleh melalui lembar observasi tes hasil belajar. Sedangkan data kualitatif berupa hasil angket yang disebarkan kepada siswa untuk mengetahui kemenarikan produk serta lembar observasi untuk mengetahui efisiensi dan kejelasan produk.

3.5.4 Kisi-Kisi dan Instrumen Penelitian

Uji coba lapangan meliputi uji efektivitas, uji efisiensi dan uji kemenarikan. Untuk mengetahui efektivitas modul dengan menganalisis hasil belajar siswa menggunakan modul terhadap hasil belajar siswa yang menggunakan buku teks. Efesiensi produk diperoleh dari data pada lembar observasi efesiensi, sedangkan kemenarikan modul dianalisis berdasarkan angket yang diisi oleh siswa. Berikut adalah kisi kisi ketiga instrumen tersebut.

Tabel 3.5. Kisi Kisi Penilaian Hasil Belajar Siswa Materi Kinematika Gerak Dengan Analisis Vektor

No	Kompetensi dasar	Indikator	Jumlah butir	Jenis instrument
1	Menganalisis gerak lurus, gerak melingkar dan gerak parabola dengan menggunakan analisis vektor	1. Menjelaskan hubungan posisi, kecepatan dan percepatan pada gerak lurus dengan analisis vektor	1	Tes tetulis
		2. Menghitung besar posisi, kecepatan dan percepatan pada gerak lurus dengan analisis vektor	1	
		3. Menjelaskan hubungan posisi, kecepatan dan percepatan pada gerak melingkar dengan analisis vektor	1	

No	Kompetensi dasar	Indikator	Jumlah butir	Jenis instrument
		4. Menghitung besar posisi, kecepatan dan percepatan pada gerak melingkar dengan analisis vektor	1	
		5. Menentukan persamaan posisi dan kecepatan pada gerak parabola	1	
		6. Menentukan tinggi maksimum dan titik terjauh pada gerak parabola	1	
		7. Menganalisis sifat simetrik pada gerak parabola	1	

Tabel 3.6 Kisi Kisi Instrumen Uji Efisiensi Waktu

Pokok Bahasan	**Jumlah Waktu Pembelajaran**	
	Perencanaan	**Yang digunakan**
Gerak lurus		
Gerak melingkar		
Gerak parabola		

Tabel 3.7 Kisi Kisi Instrumen Angket Uji Kemenarikan

No	**Aspek yang dievaluasi**	**Indikator**	**Jumlah Butir**
1.	Kemenarikan modul	1. Membuat tertarik untuk belajar 2. Menyenangkan ketika belajar 3. Ingin selalu mengulang belajar dengan modul	1 1 1
2.	Interaktivitas	4. Kemudahaan interaktivitas	1
3.	Kemudahan penggunaan	5. Modul mudah dipergunakan 6. Modul membantu siswa memahami materi	1 1
4.	Peran modul dalam proses pembelajaran	7. Kejelasan uraian materi dan gambar 8. Memungkinkan siswa belajar secara mandiri 9. Penumbuhan motivasi belajar	1 2 1

No	Aspek yang dievaluasi	Indikator	Jumlah Butir
		Total	10

3.5.5 Teknik Analisis Data

Data hasil uji lapangan berupa efektifitas modul berdasar nilai hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, data angket kemenarikan dan data efesiensi berdasarkan lembar observasi.

Efektifitas modul. Hasil tes dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui efektifitas pembelajaran fisika. Efektifitas pembelajaran dengan menggunakan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar hasil pengembangan ditentukan dengan uji t sampel berpasangan (*paired smaple t test).* pertama uji t sampel berpasangan untuk mengetahui perbedaan antara hasil belajar sebelum menggunakan modul dan sesudah menggunakan modul. Kedua nilai dibandingkan dan dianalisis. Hasil pengujian kemudian disimpulkan untuk membuktikan adanya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar

Rumusan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar

H_a : terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul kinematika gerak dengan analisis vektor disertai konsep matematika dasar

Dengan Ho diterima jika –t tabel ≤ t hitung ≥ + t tabel . Dengan rumus t hitung adalah

$$t_{hitung} = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2.r\left[\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right] + \left[\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right]}}$$

Riduwan (2011 : 214)

Efisiensi, peneliti memfokuskan pada aspek waktu. Aspek waktu adalah perbandingan antara waktu yang diperlukan dengan waktu yang digunakan dalam pembelajaran sehingga akan diperoleh rasio dari hasil perbandingan tersebut. Jika rasio waktu yang dipergunakan lebih dari 1 jam maka pembelajaran dikatakan efisiensinya tinggi, begitu juga sebaliknya dengan perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{Efesiensi Pembelajaran} = \frac{\text{waktu yang diperlukan}}{\text{waktu yang digunakan}}$$

Kemenarikan produk. Diperoleh dari angket kemenarikan modul yang diisi siswa. Data ini dianalisis dengan menggunakan persentase jawaban untuk kemudian dinarasikan.

Data dari uji keterbacaan dianalisis dengan menggunakan matrik keterbacaan untuk melihat bagian mana yang perlu diperbaiki.