

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah strategi umum yang dianut dalam pengumpulan data dan analisis data yang diperlukan, guna menjawab persoalan yang dihadapi. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development). Langkah-langkahnya mengacu pada siklus yang berdasarkan kajian dari produk yang sudah ada kemudian dikembangkan suatu produk baru. Produk tersebut kemudian diuji dalam suatu kondisi dan dilakukan revisi terhadap hasil uji coba.

B. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini menggunakan teknik penelitian dan pengembangan yang merujuk pada teori Borg dan Gall (1979: 626) sebagai berikut:

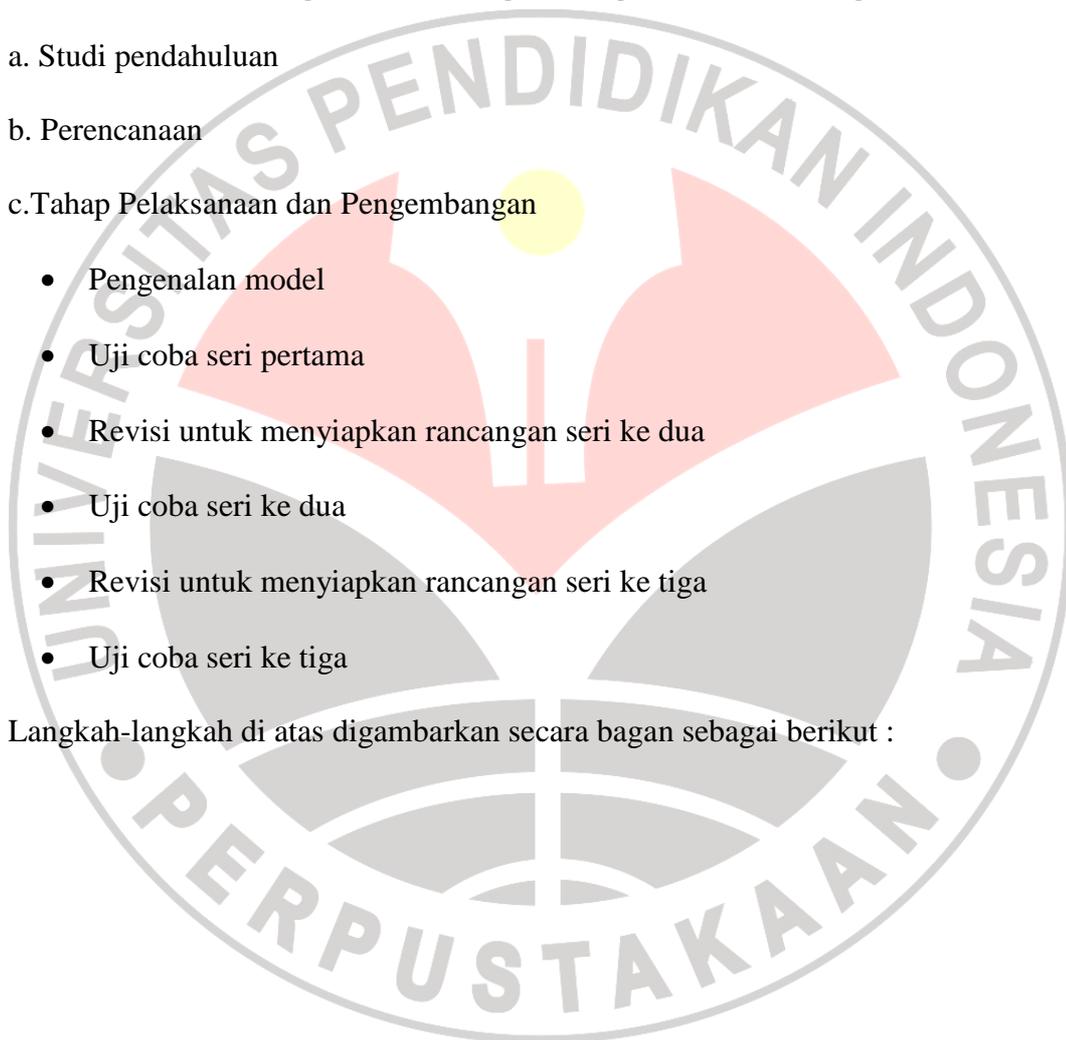
- a. Research and information collecting, includes review of literature.
- b. Planning
- c. Develop preliminary form of product
- d. Preliminary field testing
- e. Main product revision
- f. Main field testing
- g. Operasional product revision

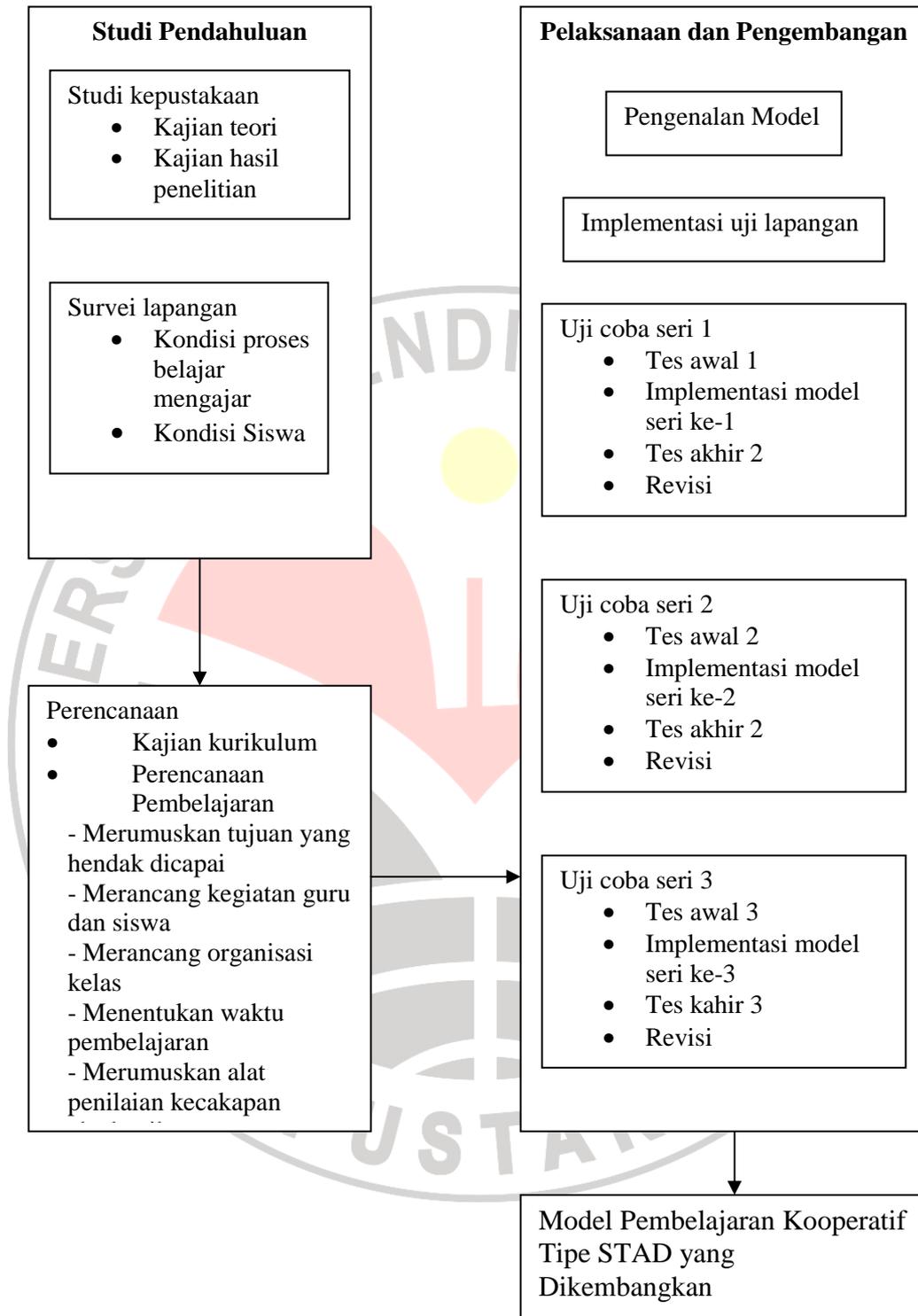
- h. Operasional field testing
- i. Dissemination and distribution

Dari 10 langkah yang dikembangkan Borg dan Gall di atas, penulis mengadakan sedikit modifikasi dari langkah-langkah penelitian yang dikemukakan oleh Borg dan Gall. Langkah-langkah tersebut sebagai berikut:

- a. Studi pendahuluan
- b. Perencanaan
- c. Tahap Pelaksanaan dan Pengembangan
 - Pengenalan model
 - Uji coba seri pertama
 - Revisi untuk menyiapkan rancangan seri ke dua
 - Uji coba seri ke dua
 - Revisi untuk menyiapkan rancangan seri ke tiga
 - Uji coba seri ke tiga

Langkah-langkah di atas digambarkan secara bagan sebagai berikut :





Gambar 3.1 Bagan langkah-langkah penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi kajian teori, kajian hasil penelitian, dan survey lapangan.

- a. Kajian teori ditujukan untuk mempelajari landasan teoritis dari model yang akan dihasilkan.
- b. Kajian hasil penelitian terdahulu ditujukan untuk mengetahui hasil penelitian, kelemahan dan kelebihan serta saran terkait model yang akan dikembangkan.
- c. Survey lapangan diarahkan untuk mengidentifikasi kondisi nyata yang merupakan pendukung atau penghambat penerapan model yang akan dikembangkan.

2. Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap perencanaan (penyusunan rancangan model) adalah sebagai berikut :

- a. Mengkaji kurikulum 2004

Kurikulum yang dijadikan acuan dalam penyusunan rancangan model adalah kurikulum 2004.

- b. Perencanaan Pembelajaran

Penelitian dan pengembangan yang merujuk pada teori Borg dan Gall (1979 : 626), komponen-komponen yang dapat dikembangkan dalam suatu model pembelajaran adalah sebagai berikut:(1) tujuan yang hendak dicapai, (2) Kegiatan yang dilaksanakan oleh guru dan siswa, (3) organisasi kelas, (4) alat atau media yang digunakan, (5) waktu, (6) penilaian.

Pada penelitian ini, pengembangan dilakukan dengan cara memperbaiki langkah-langkah kegiatan pada tahap-tahap pembelajaran kooperatif dengan tetap menggunakan teknik pembelajaran STAD, sehingga revisi dilakukan terhadap komponen yang ke dua, yaitu kegiatan yang dilaksanakan oleh guru dan siswa. Revisi dimaksudkan untuk memperbaiki rancangan pembelajaran yang akan dilakukan berikutnya, tujuan yang hendak dicapai, kegiatan yang dilaksanakan oleh guru dan siswa, dan organisasi kelas. Melalui revisi ini diharapkan pada akhirnya ditemukan suatu rancangan yang dapat menggambarkan rancangan pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan.

1) Tujuan yang Hendak Dicapai

Sesuai dengan tujuan penulisan skripsi, tujuan yang hendak dicapai dalam perencanaan pembelajaran adalah melatih kecakapan akademik siswa. Aspek-aspek kecakapan akademik tersebut, selanjutnya dijadikan kompetensi dasar yang harus diupayakan tercapai bersamaan dengan kompetensi dasar substansi pokok bahasannya. Berikut tujuan yang hendak dicapai pada setiap seri :

Tabel 3.1 Tujuan pembelajaran pada tiap seri

Kompetensi Dasar (substansi pokok bahasannya)	Kompetensi Dasar (kecakapan akademik)	Indikator		
		Seri 1	Seri 2	Seri 3
Menjelaskan hukum Newton sebagai konsep dasar dinamika, dan mengaplikasikannya dalam persoalan-persoalan dinamika sederhana.	Menghubungkan variabel	<p>Siswa dapat menjelaskan hubungan massa benda (m) dengan kelembaman benda.</p> <p>Siswa dapat menjelaskan hubungan perubahan kecepatan benda dengan gaya gesekan (f_g) antara benda dengan lintasan tempat benda tersebut melaju.</p>	<p>Siswa dapat menjelaskan hubungan antara massa benda (m) dengan gaya tarikan (F) yang diperlukan oleh neraca pegas untuk menarik benda tersebut sampai ketika benda tepat akan bergerak.</p>	<p>Siswa dapat menjelaskan hubungan antara gaya aksi (F_a) dan reaksi ($-F_r$) yang bekerja pada suatu sistem</p>

	Mengidentifikasi variabel	<p>Siswa dapat menghitung massa keseluruhan dari suatu system.</p> <p>Siswa dapat menghitung massa benda yang mempunyai nilai kelembaman tertentu.</p>	<p>Siswa dapat menghitung nilai massa suatu benda jika nilai gaya (F) dan percepatannya (a) diketahui</p> <p>Siswa dapat menghitung nilai percepatan (a) suatu benda jika massa (m) dan gaya (F) yang diperlukan untuk menarik benda tersebut diketahui.</p>	Siswa dapat menghitung besar gaya suatu benda dengan memperhitungkan pasangan gaya aksi reaksinya.
	Mengaplikasikan konsep	Siswa dapat mengaplikasikan konsep kelembaman dalam kehidupan sehari-hari	Siswa dapat mengaplikasikan konsep hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa dapat mengaplikasikan konsep gaya aksi reaksi dalam kehidupan sehari-hari

2) Kegiatan yang Dilaksanakan oleh Guru dan Siswa

Pada penelitian ini pengembangan model terdapat pada kegiatan yang dilakukan guru dan siswa. Rancangan model kooperatif tipe STAD yang dikembangkan menggambarkan kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa.

Penulis mengidentifikasi kelemahan penerapan model pembelajaran kooperatif

tipe STAD di lapangan, kemudian merancang skenario perbaikan dan menentukan rancangan model untuk uji coba seri 1. Berikut skenario pengembangan model pembelajaran kooperatif tipe STAD :

Beberapa kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang didapat dari studi pendahuluan dan perbaikan yang akan dilakukan secara rinci dijabarkan sebagai berikut :

1. Siswa kurang terlatih untuk berbagi informasi yang telah dia peroleh.

Untuk mengatasi hal tersebut, guru menjelaskan kepada siswa akan pentingnya berbagi informasi demi kemajuan kelompok.

2. Alokasi waktu terkadang kurang mencukupi karena proses kerja yang

lama yang diakibatkan oleh pembagian kerja antar anggota kelompok masih kurang adil dan efisien. Untuk mengatasi hal tersebut, guru menjelaskan kegiatan yang akan dilaksanakan dan mengharuskan siswa untuk membagi tugas kerja tiap anggota kelompoknya secara adil dan efisien agar kegiatan belajar tersebut dapat selesai tepat waktu.

3. Pada waktu diskusi, terdapat beberapa siswa yang mendominasi diskusi kelompok, sedangkan anggota lainnya hanya menyimak, mendengarkan dan mencatat. Untuk mengatasi hal ini, peneliti menyediakan kolom tiap-tiap kegiatan kelompok yang harus diisi kebenarannya oleh tiap-tiap anggota kelompok.

4. Data hasil pretes dan postes siswa terlihat bahwa peningkatan kemampuan akademik siswa setelah melakukan pembelajaran dengan diskusi

kooperatif menunjukkan gain yang sangat rendah. Ini terkait dengan lembar kerja siswa yang tidak mengkondisikan siswa berlatih kemampuan akademik, waktu diskusi yang sedikit kurang terarah. Untuk menghibdari masalah di atas, maka :

- Guru mendesain lembar kerja siswa sehingga mengkondisikan siswa untuk dapat melatih kemampuan akademiknya.
- Guru mengalokasikan waktu lebih banyak untuk diskusi

Skenario pembelajaran di atas penulis rancang berdasarkan hasil analisis penulis terhadap model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang diterapkan dalam penelitian tentang partisipasi siswa yang diteliti oleh Marjani. Skenario yang telah penulis buat akan dijadikan acuan untuk merancang kegiatan siswa dan guru pada uji coba satu. Untuk uji coba seri dua akan dirancang berdasarkan revisi uji coba satu, dan uji coba seri tiga akan dirancang berdasarkan uji coba seri dua. Berikut perbedaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang diterapkan dalam penelitian Marjani dan yang akan dikembangkan :

Tabel 3.2 Perbedaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang diterapkan dalam penelitian Marjani dan yang akan dikembangkan

No	Fase model pembelajaran kooperatif tipe STAD (textbook)	Model pembelajaran kooperatif tipe STAD penelitian sebelumnya	Model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan
1	<p>Presentasi kelas Pada tahap ini guru menyajikan secara langsung tentang materi pelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi • Siswa memperhatikan dan berusaha memahami penyampaian guru • Guru menarik minat siswa dengan menyuruh siswa untuk mengamati alat-alat yang akan digunakan dalam pembelajaran • Guru bertanya tentang hasil pengamatan siswa • Guru membimbing agar siswa bertanya. • Siswa mengamati dengan seksama berusaha untuk mencatat yang menurut siswa penting untuk dicatat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan teknik pembelajaran kooperatif tipe STAD yang akan dikembangkan • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk dapat bekerja maksimal menyumbangkan yang terbaik bagi kelompoknya. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menyampaikan informasi yang bersifat umum • Guru membantu siswa untuk melakukan transisi secara efisien
2	<p>Studi kelompok Pada saat ini siswa sudah mengatur dirinya untuk duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing dan duduk saling berhadapan dalam kelompoknya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mempersilakan siswa mengambil alat-alat yang sudah disiapkan dan langsung membimbing siswa bekerja dengan alat. • Siswa bekerja dengan alat yang sudah diambil • Guru mengamati kegiatan praktikum • Siswa senantiasa bekerja dalam kelompoknya dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan lembar kerja siswa kepada setiap kelompok. Masing-masing kelompok mendapatkan dua eksemplar lembar kerja siswa. • Guru menjelaskan langkah-langkah kegiatan yang ada pada lembar kerja siswa.

		tertib melakukan praktikum.	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mempersilakan siswa untuk melakukan langkah kegiatan yang tercantum dalam lembar kerja siswa. • Guru memberikan penugasan kepada ketua kelompok untuk mengatur tugas anggota kelompok masing-masing dalam mengerjakan tugas kelompok sehingga tiap anggotanya mempunyai aktivitas. • Guru memotivasi siswa untuk dapat bekerja sama, saling memberikan kesempatan untuk bekerja dan mengingatkan siswa bahwa mereka harus mempresentasikan hasil pekerjaannya. • Guru memantau kegiatan siswa dan membantu siswa bila ada yang mendapat kesulitan
3	Pengetesan Pada saat ini siswa mengerjakan soal tes akhir	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan soal tes • Siswa mengerjakan soal tes dengan seksama 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebelum soal dibagikan, guru mengatur tempat duduk siswa, diusahakan tidak ada yang sekelompok dalam satu bangku. • Guru mengingatkan siswa untuk bekerja

			<p>sendiri tanpa bantuan dari temannya, walaupun sekelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan kembali agar tiap siswa dapat memberikan sumbangan skor yang sebesar0besarnya untuk skor kelompok.
4	<p>Penghargaan Pada saat ini guru memberikan piagam penghargaan pada kelompok yang mendapatkan skor terbesar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengumumkan skor kelompok di hadapan siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengumumkan skor kelompok di hadapan siswa • Guru memberikan piagam penghargaan untuk kelompok yang mendapatkan skor terbesar.

3) Organisasi Kelas

a) Mengelola tempat belajar

Ruangan ditata untuk menunjang kegiatan belajar mengajar menggunakan model pembelajaran STAD yang dikembangkan. Pembelajaran dilaksanakan di kelas. Tiap kelompok terdiri dari 4 orang. Satu kelompok duduk pada sebuah meja dan empat buah kursi.

b) Mengelola Siswa

Siswa kelas X B memiliki kemampuan beragam : Istimewa, memuaskan, cukup, dan kurang. Siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan yang berbeda sehingga siswa yang unggul dapat berkonsentrasi membantu siswa yang kurang.

c). Mengelola kegiatan pembelajaran

Kegiatan belajar siswa dirancang sesuai model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Penggunaan lembar kerja siswa membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar.(Lampiran A3).

d) Alat dan Media yang digunakan

Tabel 3.3

Alat dan media yang digunakan disesuaikan dengan rencana pembelajaran

	Alat dan Media
Seri 1	<ul style="list-style-type: none"> • Gelas plastik berisi air • Kertas HVS • Meja • Kereta troli • Lembar Kerja Siswa
Seri 2	<ul style="list-style-type: none"> • Neraca pegas • Kayu berbentuk kubus dengan massa identik • Meja • Kereta troli • Stop watch • penggaris • Lembar kerja siswa
Seri 3	<ul style="list-style-type: none"> • Meja • Kereta troli • Lembar kerja siswa

e) Waktu

Waktu pembelajaran untuk setiap seri adalah 3 x 40 menit.

f) Penilaian

Lembar observasi siswa untuk mengetahui kecakapan akademik aspek psikomotorik. Tes berupa soal uraian digunakan untuk mengumpulkan data kecakapan akademik.

3. Tahap Pelaksanaan dan Pengembangan

Pada tahap ini peneliti melakukan kegiatan uji coba model di sekolah. Kegiatan yang dilakukan dalam melaksanakan uji coba model adalah sebagai berikut :

- a. Persiapan uji coba dilakukan dengan cara memperkenalkan model yang akan dikembangkan kepada guru dan observer melalui penyampaian informasi dan diskusi.
- b. Pembagian tugas kepada observer yang dilibatkan dalam uji coba lapangan.
- c. Implementasi uji coba lapangan

Pelaksanaan implementasi uji lapangan dilakukan melalui kegiatan :

- Implementasi pembelajaran di kelas
- Evaluasi terhadap rancangan dan implementasi
- Revisi rancangan model

C. Desain Penelitian

Desain penelitian pada studi awal dilakukan melalui kajian literatur, yaitu mengkaji sumber-sumber yang berkaitan dengan pengembangan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan hasil penelitian yang relevan serta survey lapangan. Sedangkan pada pelaksanaan dan pengembangan model dilakukan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain penelitian one group time series design sebagai berikut :

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁ T ₂ T ₃	X	T ₄ T ₅ T ₆

Keterangan :

T₁T₂T₃ : Tes awal

X : Perlakuan yang diberikan, yaitu dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan.

T₄T₅T₆ : Tes akhir

(Furchan, A, 1982:374)

D. Populasi dan Sampel Penelitian

- Pada penelitian ini yang menjadi objek populasi adalah seluruh siswa kelas X(sepuluh) SMA Al-Falah Bandung tahun pelajaran 2005/2006. Sampelnya diambil secara acak satu kelas, yaitu kelas X B.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Survey Lapangan

Instrumen yang peneliti gunakan dalam survey lapangan adalah sebagai berikut :

- a. Lembar observasi guru untuk mengetahui kondisi proses belajar mengajar
- b. Angket siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap proses belajar mengajar
- c. Format wawancara observer untuk mengetahui pengetahuan observer mengenai model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

2. Instrumen Pelaksanaan dan Implementasi Model

Instrumen yang peneliti gunakan dalam tahap pelaksanaan dan implementasi adalah sebagai berikut :

- a. Lembar observasi guru untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan.
- b. Lembar observasi siswa untuk mengetahui kecakapan akademik aspek psikomotorik menggunakan model pembelajarn kooperatif tipe STAD.
- c. Catatan lapangan selama melaksanakan penelitian untuk mendapatkan data masalah yang dijumpai dalam pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan.
- d. Tes kecakapan akademik aspek kognitif untuk mengumpulkan data kecekapan akademik aspek kognitif sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan.

F. Teknik Analisis Tes

Analisis tes bertujuan untuk mengetahui baik buruknya suatu perangkat tes yang meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Validitas Butir Tes

Validitas tes menunjukkan tingkat ketepatan tes dalam mengukur sasaran yang hendak diukur. Untuk mengetahui validitas instrumen ini digunakan rumus korelasi product momen sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2\} \{N(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

R_{xy} = koefisien antara X dan Y

N = Jumlah siswa uji coba

X = Skor item soal siswa uji coba

Y = Skor total tiap siswa uji coba

Untuk menginterpretasikan keberartian besarnya koefisien korelasi, digunakan kriteria sebagai berikut :

Antara 0,80 sampai dengan 1,00 : Sangat tinggi

Antara 0,60 sampai dengan 0,80 : Tinggi

Antara 0,40 sampai dengan 0,60 : Cukup

Antara 0,20 sampai dengan 0,20 : Sangat rendah

(Arikunto, 2001:75)

Setelah diketahui besarnya koefisien korelasi (r), kemudian dilanjutkan dengan menghitung taraf signifikansi korelasi dengan menggunakan rumus t , yaitu :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{1-r^2}$$

dengan :

t = daya beda

r = koefisien korelasi

n = banyaknya subjek

(Sugiono, 2002:215)

Dengan criteria jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka koefisien validitas tersebut signifikan. Harga t_{tabel} diperoleh pada taraf signifikansi 0,05 dengan derajat kebebasan $dk = n - 2$.

2. Reliabilitas Tes

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian reliabilitas berhubungan dengan masalah ketepatan hasil tes.

Rumus yang digunakan untuk mengkaji reliabilitas tes pada penelitian ini adalah rumus Alpha sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

σ_i^2 = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 = varians total

(Arikunto, 2001: 109)

Selanjutnya hasil tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan kriteri sebagai berikut :

$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$: Reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$: Reliabilitas rendah

$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$: Reliabilitas cukup

$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$: Reliabilitas tinggi

$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$: Reliabilitas sangat tinggi

(Arikunto, 2001:109)

3. Tingkat kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian, dapat dihitung menggunakan rumus :

$$TK = \frac{SA + SB - (T \cdot S_{\min})}{T(S_{\max} - S_{\min})}$$

keterangan :

TK = Tingkat Kesukaran

SA = jumlah Skor kelompok Atas

SB = jumlah Skor kelompok Bawah

T = jumlah siswa

S_{\max} = Skor Maksimal dari soal tersebut

S_{\min} = Skor Minimal dari soal tersebut

Usman dan Setiawan (Sukaesih, E, 2004:26-27)

Sebagai pedoman umum, klasifikasi mudah, sedang, atau sukarnya suatu soal dapat dilihat dari kategori berikut :

0,00 – 0,29 : Sukar

0,30 – 0,69 : Sedang

0,70 – 1,00 : Mudah

Usman dan Setiawan (Sukaesih, E, 2004: 26-27)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2}T(S_{maks} - S_{min})}$$

keterangan :

DP = Daya Pembeda

SA = jumlah Skor kelompok Atas

SB = jumlah Skor kelompok Bawah

T = jumlah siswa

S_{maks} = Skor Maksimal dari soal tersebut

S_{min} = Skor Minimal dari soal tersebut

Usman dan Setiawan (Sukaesih, E, 2004: 27-28)

G. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan dua cara, yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif secara rinci dijelaskan sebagai berikut :

1. Data Studi Pendahuluan

Data studi pendahuluan yang berupa data studi literatur ditempatkan terpisah pada bab 2 dan diberi judul hasil penelitian terdahulu yang relevan. Data hasil survey lapangan berupa hasil observasi proses belajar mengajar, kualitas sarana dan prasarana pembelajaran fisika serta angket respon siswa terhadap proses belajar mengajar akan dianalisis secara kualitatif sebagai bahan kajian untuk memperoleh gambaran pembelajaran fisika di sekolah sehingga menjadi masukan bagi pengembangan model.

2. Data Kecakapan Akademik

Langkah-langkah pengolahan data kecakapan akademik aspek kognitif dimulai dengan mengoreksi hasil tes setiap siswa yang berpedoman kepada kunci jawaban yang telah ditentukan skor maksimalnya untuk setiap item tes dan menghitung perolehan skor kecakapan akademik aspek psikomotor dari lembar observasi, kemudian skor mentah akan diolah sesuai keperluan untuk menjawab permasalahan yang dibahas pada bab 1.

a. Pengujian normalitas data

Statistika parametris bekerja berdasarkan asumsi bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis berdistribusi normal. Untuk itu sebelum peneliti menggunakan teknik statistika parametris, maka kenormalan data harus diuji terlebih dahulu. Bila data tidak normal, maka statistika parametris tidak dapat digunakan.” (Sugiono, 2002: 73). Pengujian normalitas yang digunakan adalah chi kuadrat. Untuk itu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Menentukan jumlah kelas interval . Untuk pengujian normalitas dengan chi kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6, hal ini sesuai dengan 6 bidang yang ada pada kurva normal baku.
- Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Dataterbesar} - \text{Dataterkecil}}{(\text{JumlahKelasInterval})}$$

- Menyusun data ke dalam tabel distribusi frekuensi
- Menghitung fh (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h didasarkan pada prosentase luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data yang diobservasi (n).

- Memasukkan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ menjumlahkannya $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ adalah merupakan harga chi kuadrat (χ^2) hitung.
- Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat tabel. Jika harga chi kuadrat hitung lebih kecil daripada chi kuadrat tabel, maka distribusi data dinyatakan normal, dan jika harga chi kuadrat hitung lebih besar daripada chi kuadrat tabel, maka distribusi data dinyatakan tidak normal.

(Sugiono, 2002: 78-79)

usi normal, maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perlakuan pada tiap seri dapat dianalisis menggunakan uji wilcoxon. Langkah-langkah pengujian sebagai berikut :

- Gabungkan data skor gain dari dua seri yang dianalisis dan beri jenjang pada tiap –tiap anggotanya mulai dari pengamatan terkecil hingga terbesar.
- Hitung jumlah jenjang masing-masing bagi seri yang dianalisis. Untuk seri pertama, ke dua dan ke tiga notasikan dengan R1, R2, dan R3.
- Ambillah jumlah yang lebih kecil antara R dari dua seri yang dianalisis
- Tentukan nilai R dari tabel
- Pada tabel R, harga N yang paling besar adalah 25, maka untuk $n > 25$, harga R dihitung dengan rumus :

$$R = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

b. Analisis data untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dikembangkan

Beberapa penelitian telah menyelidiki hubungan antara perilaku guru fisika (Strategi dan metode pembelajarannya termasuk model pembelajaran) dan efektifitas pembelajaran. Melalui teknik yang dapat mensintesa sejumlah hasil penelitian, telah ditemukan bahwa keberhasilan guru melaksanakan pembelajaran dengan baik dapat membantu siswa meningkatkan efektifitas pembelajarannya.. (Koes, 2003: 21).

Pencapaian efektivitas pembelajaran dapat diukur berdasarkan gain skor normalized atau skor perolehan yang dinormalisasi yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{T_4 - T_1}{I_s - T_1} \text{ seri 1}$$

$$\langle g \rangle = \frac{T_5 - T_2}{I_s - T_2} \text{ seri 2}$$

$$\langle g \rangle = \frac{T_6 - T_3}{I_s - T_3} \text{ seri 3}$$

keterangan :

$\langle g \rangle$ adalah skor gain ternormalisasi

T_1 adalah tes awal pada seri pertama

T_2 adalah tes awal pada seri ke dua

T_3 adalah tes awal pada seri ke tiga

T₄ adalah tes akhir pada seri pertama

T₅ adalah tes akhir pada seri ke dua

T₆ adalah tes akhir pada seri ke tiga

(Hake, R.R, 1998)

Besar gain yang ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan criteria efektivitas pembelajaran dengan kriteria yang diadopsi dari Richard R. Hake (1998) sebagai berikut :

0,71 – 1,00 : sangat efektif

0,41 – 0,70 : efektif

0,01 – 0,04 : kurang efektif

(Hake, R.R, 1998)

c. Analisis data untuk mengetahui peningkatan kecakapan akademik siswa

1) Aspek Kecakapan menghubungkan variabel, mengidentifikasi variabel, dan mengaplikasikan konsep.

- Menghitung skor rata-rata (mean) hitung skor tes awal dari setiap aspek.
- Menghitung skor rata-rata (mean) hitung skor tes akhir dari setiap aspek.
- Mengkonversi skor mentah berdasarkan konversi sepuluh.
- Menghitung selisih nilai tes awal (gain).
- Menafsirkan kategori peningkatan, yaitu :

00,0 – 01,9 : Sangat rendah

02,0 – 03,9 : Rendah

04,0 – 06,9 : Sedang

07,0 – 08,9 : Tinggi

09,0 – 10,0 : Sangat tinggi

Cohen (Nurhayati, Y, 2005: 39)

2) Aspek kecakapan merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, melakukan presentasi

- Menghitung skor rata-rata (mean) hitung skor aktivitas siswa dalam pembelajaran dari setiap aspek.
- Mengkonversi skor mentah berdasarkan konversi sepuluh
- Menafsirkan kategori peningkatan yaitu :

00,0 – 01,9 : Sangat rendah

02,0 – 03,9 : Rendah

04,0 – 06,9 : Sedang

07,0 – 08,9 : Tinggi

09,0 – 10,0 : Sangat tinggi

Cohen (Nurhayati, Y, 2005: 39)