

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian quasi eksperimen (*Quasi Experimental Design*). Bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari eksperimen murni (*true experimental design*). Sebagai kelompok penelitian dalam metode quasi eksperimen ini digunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tetapi kelompok kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. (Sugiyono, 2006 : 114).

#### 3.2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non Equivalent Control Group Design* yaitu menempatkan subjek penelitian ke dalam dua kelompok kelas yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak. Dalam penelitian ini pengaruh perlakuan diperhitungkan melalui perbedaan gain ( $T_2 - T_1$ ) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 3.1

Non Equivalent Control Group Design

Group	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	$T_1$	X	$T_2$
Kontrol	$T_1$	-	$T_2$

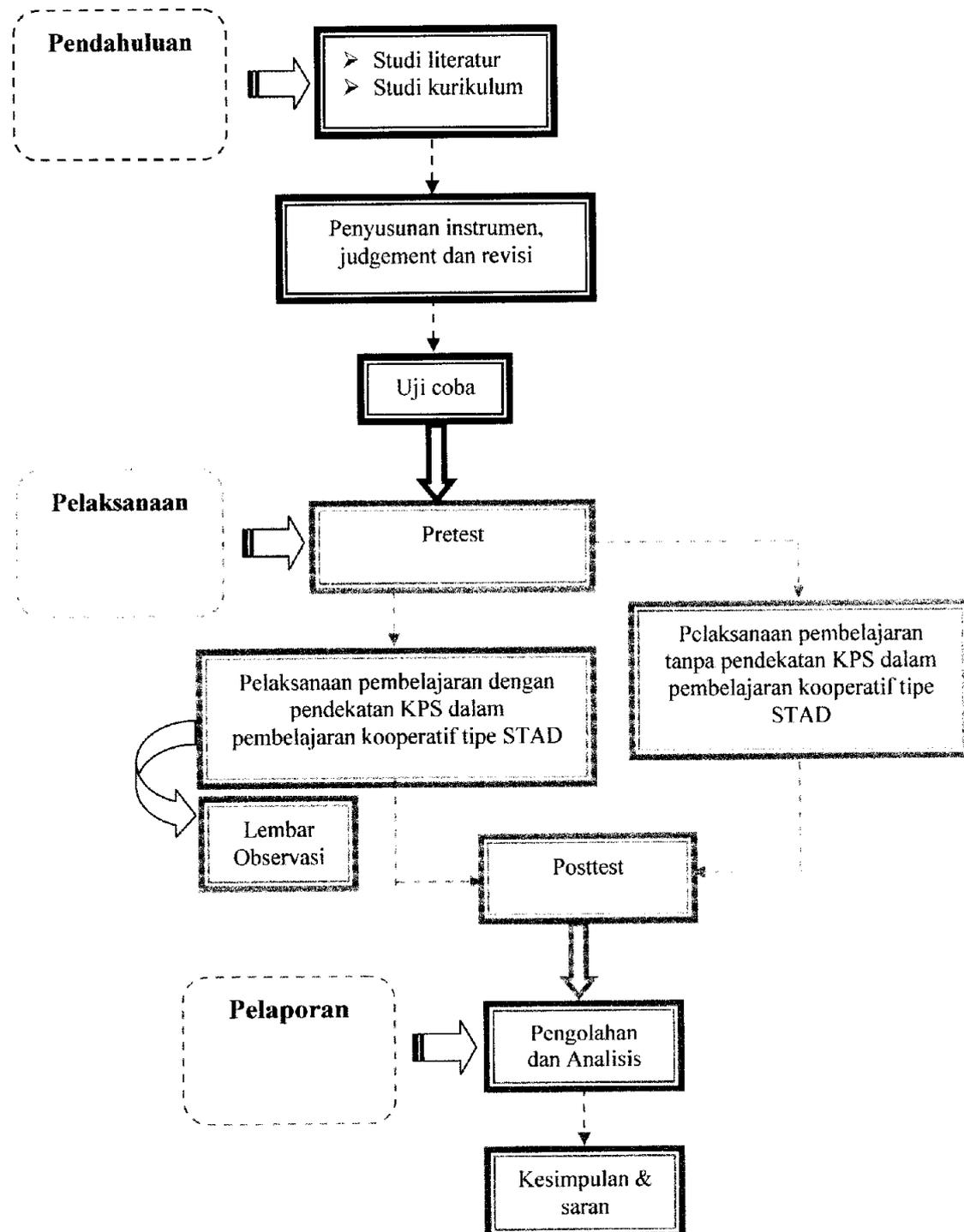
Keterangan :  $T_1 = Pre\ test$  (tes awal) sebelum perlakuan diberikan

$T_2$  = *Post test* (tes akhir) setelah perlakuan diberikan

X = Perlakuan terhadap kelas eksperimen yaitu dengan *pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD*.

Berdasarkan desain diatas, penelitian ini dilakukan pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang belajar dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD dan kelompok kontrol yang belajar tanpa menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Secara menyeluruh desain penelitian ini mengikuti alur yang digambarkan sebagai berikut.



**Gambar 3.1**  
**Alur Penelitian**

Bagan tersebut menunjukkan prosedur atau alur kegiatan penelitian yang menjelaskan tentang pelaksanaan penelitian yang dilakukan mulai dari pendahuluan, pelaksanaan penelitian, sampai pada pelaporan hasil penelitian. Secara garis besar langkah-langkah pelaksanaannya dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tes awal ini digunakan untuk mengetahui prestasi belajar siswa sebelum perlakuan diberikan.
- b. Mempertahankan semua kondisi untuk kedua kelompok penelitian tersebut agar tetap sama terkecuali pemberian perlakuan (*treatment*) yaitu kelompok eksperimen dikenai pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD, sedangkan kelompok kontrol dikenai pembelajaran tanpa pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD.
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tes akhir ini digunakan untuk mengetahui prestasi belajar siswa setelah perlakuan diberikan.
- d. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan peningkatan prestasi belajar siswa antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen maka dilakukan dengan cara membandingkan nilai prestasi belajar siswa melalui tes awal (*pretest*) dengan tes akhir (*posttest*) pada kedua kelompok penelitian tersebut.

### 3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1. Populasi penelitian

Populasi adalah objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII disalah satu SMP Negeri di Lembang semester ganjil tahun ajaran 2007/2008. Anggota populasi berjumlah 446 orang siswa yang tersebar pada sepuluh kelas paralel dengan perincian seperti pada tabel berikut.

**Tabel 3.2**  
**Jumlah Siswa Kelas VIII Disalah Satu SMP Negeri di Lembang**  
**Tahun Ajaran 2007/2008**

<b>Nama Kelas</b>	<b>VIII A</b>	<b>VIII B</b>	<b>VIII C</b>	<b>VIII D</b>	<b>VIII E</b>	<b>VIII F</b>	<b>VIII G</b>	<b>VIII H</b>	<b>VIII I</b>	<b>VIII J</b>
<b>Jumlah</b>	45	45	46	46	46	44	44	41	45	44

#### 3.3.2. Sampel penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang mempunyai ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti. Pengambilan sampel harus dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel yang benar-benar dapat mewakili dan menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya. Untuk menentukan sampel dalam penelitian, ini dilakukan secara *purposive sampling* (sampling pertimbangan), sehingga diperoleh kelas VIII J dengan jumlah 44 orang siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII H dengan jumlah 41 orang siswa sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diajar oleh guru yang sama yakni peneliti sendiri.

### 3.4. Prosedur Penelitian

Secara garis besar penelitian ini meliputi dua tahap yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian.

#### Tahap Persiapan Penelitian

- a. Melakukan studi pustaka mengenai teori yang melandasi penelitian.
- b. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi penelitian
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subyek penelitian.
- d. Membuat surat izin penelitian ke Jurusan Pendidikan Fisika yang disetujui oleh Dekanat FPMIPA.
- e. Menghubungi pihak sekolah yang akan dijadikan sebagai lokasi penelitian.
- f. Konsultasi dengan guru mata pelajaran fisika di tempat dilaksanakannya penelitian.
- g. Menentukan populasi dan sampel dengan cara *purposive sampling*.
- h. Menentukan waktu pelaksanaan penelitian berdasarkan persetujuan guru mata pelajaran fisika yang bersangkutan
- i. Membuat instrumen penelitian.

#### Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Melaksanakan tes awal (pretest) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Melaksanakan perlakuan yaitu dengan mengimplementasikan model pembelajaran *pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD* pada kelompok eksperimen dan tanpa *pendekatan*

*keterampilan proses pada pembelajaran kooperatif tipe STAD* pada kelompok kontrol.

- c. Pada saat pembelajaran berlangsung, pada kelas eksperimen dilakukan observasi tentang pelaksanaan pembelajaran yaitu mengenai aktivitas siswa dan aktivitas guru yang dilakukan oleh observer.
- d. Melakukan tes akhir (posttest) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- e. Mengolah dan menganalisis hasil pretes dan posttest untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan.

### **3.5. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat dan metode pengumpulan data, yaitu tes bermuatan keterampilan proses sains, kuis, lembar kerja siswa (LKS), dan lembar observasi. Instrumen pengambil data dipergunakan untuk pengambilan data dari variabel-variabel yang akan diukur.

#### **1. Tes keterampilan proses sains**

Tes keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa pada ranah kognitif baik sebelum maupun sesudah pemberian perlakuan.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan tes adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran sains SMP kelas VIII semester 2
  - b. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan mata pelajaran sains SMP kelas VII semester 2 materi pokok energi.
  - c. Menulis soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
  - d. Instrumen yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, kemudian meminta pertimbangan (*judgement*) kepada 2 orang dosen.
  - e. Melakukan uji coba soal kepada sekelompok siswa yang telah menerima materi pokok energi diluar populasi penelitian disekolah yang sama dengan tempat mengadakan penelitian yaitu pada kelas IX J.
  - f. Melakukan analisis butir soal hasil uji coba.
2. Kuis
3. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa adalah lembar kerja yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. LKS ini disusun untuk mengarahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep serta mengembangkan keterampilan proses sains.

4. Lembar observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

- a. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran ini berbentuk *daftar cek (check list)* dan memuat kolom keterangan.

b. Lembar observasi aktivitas siswa

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui secara langsung keterampilan proses sains dan keterampilan kooperatif berupa kerjasama yang dikembangkan oleh siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk daftar cek (check list) yang memuat tentang KPS dan keterampilan kooperatif beserta indikator-indikatornya. KPS yang akan diamati dalam penelitian ini meliputi observasi, komunikasi, interpretasi dan aplikasi konsep sedangkan untuk keterampilan kooperatifnya yaitu berupa kerjasama siswa dalam kelompok. Adapun aspek KPS dan keterampilan kooperatif beserta indikatornya secara lebih terperinci dapat dilihat dalam tabel dibawah ini.

**Tabel 3.3**  
**Aspek Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Kooperatif**

Aspek yang diamati		Indikator
Keterampilan Proses Sains (KPS)	Observasi	Melakukan pengamatan/percobaan
		Menggunakan alat/bahan percobaan dengan tepat untuk menunjang pengamatan
		Mengumpulkan data/informasi melalui percobaan
	Komunikasi	Berani bertanya/mengemukakan pendapat/menanggapi pertanyaan yang diajukan oleh guru/siswa lain
	Interpretasi	Mencatat data hasil pengamatan dan menyajikannya kedalam tabel pengamatan
		Mempresentasikan laporan hasil diskusi kelompok didepan kelas
		Menarik kesimpulan dengan benar berdasarkan data hasil

		percobaan
	Aplikasi konsep	Berlatih menggunakan konsep yang telah didapat dalam situasi baru
		Menjawab masalah baru dan menyelesaikannya dengan benar (contoh soal/kuis)
Keterampilan Kooperatif	Kerjasama	Aktif dalam menuntaskan bahan pelajaran berupa lembar kerja siswa (LKS)
		Melalui diskusi setiap anggota kelompok saling membantu dalam hal memahami bahan pelajaran

### 3.6. Teknik Analisis Uji Coba Soal

Analisis tes dilakukan untuk mengetahui berfungsi tidaknya sebuah tes. Analisis pada umumnya dilakukan melalui dua cara, yaitu analisis kualitatif (validitas logis) yang dilakukan sebelum tes digunakan untuk melihat berfungsi tidaknya sebuah soal dan analisis kuantitatif (validitas empiris) yang dilakukan untuk melihat lebih berfungsi tidaknya sebuah soal setelah soal itu diujicobakan kepada sampel yang representatif.

#### 3.6.1. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran ( $p$ ) sebenarnya merupakan nilai rata-rata dari kelompok peserta tes. Oleh karena itu tingkat kesukaran ( $p$ ) merupakan rata-rata dari suatu distribusi skor kelompok dari suatu soal (Crocker dan Algina, 1986). Paling tidak ada dua ciri tingkat kesukaran. Pertama, tingkat kesukaran ( $p$ ) merupakan ukuran soal, tidak menunjukkan karakteristik soal. Kedua, tingkat kesukaran merupakan karakteristik soal itu sendiri maupun pengambil tes. Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran suatu soal, Uji ini penting agar dalam suatu perangkat soal tidak didominasi oleh soal mudah atau sukar saja.

Untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan persamaan:

$$p = \frac{\sum x}{S_m N} \quad (\text{Sumarna Surapranata, 2004: 12})$$

dengan : P = tingkat kesukaran

$\sum x$  = jumlah peserta tes yang menjawab benar

$S_m$  = skor maksimum

N = jumlah peserta tes

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran tiap item soal tiap tahap dilakukan dengan interpretasi pada tabel berikut

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal**

Nilai p	Kriteria
$P < 0,3$	sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	sedang
$P > 0,7$	mudah

(Sumarna Surapranata, 2004: 21)

### 3.6.2. Daya pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan antara kemampuan siswa pada kelompok atas (siswa berkemampuan tinggi) dan kemampuan siswa pada kelompok bawah (siswa berkemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda tiap item soal digunakan persamaan :

$$D = \frac{JK_A - JK_B}{N \cdot S_m} \quad (\text{Sumarna Surapranata, 2004: 31})$$

dengan : D = daya pembeda soal

$JK_A$  = jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$JK_B$  = jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

$Sm$  = jumlah skor ideal salah satu kelompok atas atau bawah

$N$  = jumlah peserta tes kelompok atas atau bawah

Nilai daya pembeda ( $D$ ) yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini.

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Daya Pembeda**

Nilai D	Kriteria
0,00-0,20	jelek
0,20-0,40	cukup
0,40-0,70	baik
0,70-1,00	baik sekali
negatif	tidak baik

### 3.6.3. Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas item dari soal, digunakan teknik kolerasi "*Pearson's Product Moment*". Adapun perumusannya sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (\text{Sumarna Surapranata, 2004: 58})$$

dengan :  $r_{xy}$  = koefisien kolerasi antara variabel x dan y

x = skor siswa pada butir item yang diuji validitasnya

y = skor total yang diperoleh siswa

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh digunakan tabel nilai *r product moment* pada taraf signifikansi tertentu kemudian dikonsultasikan dengan tabel tersebut. Jika harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal tersebut dinyatakan valid.

Selain itu untuk menginterpretasikan tingkat validitasnya, maka koefisien kolerasinya dikategorikan pada kriteria seperti dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.6**  
**Interpretasi Nilai Korelasi Validitas Butir Soal**

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,80-1,00	sangat tinggi
0,60-0,80	tinggi
0,40-0,60	cukup
0,20-0,60	rendah
0,00-0,20	sangat rendah

(Sumarna Surapranata, 2004: 59)

#### 3.6.4. Reliabilitas

Reliabilitas tes dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown* dengan teknik belah dua awal akhir. Adapun langkah-langkah yang digunakan adalah :

- Mengelompokkan skor butir soal bernomor awal sebagai belahan pertama dan skor butir soal bernomor akhir sebagai belahan kedua.
- Mengkorelasikan skor belahan pertama dengan skor belahan kedua dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu :

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

dengan : N = Jumlah sampel

X = Skor awal

Y = Skor akhir

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi awal akhir

c. Menghitung indeks reliabilitas dengan menggunakan rumus

*Spearman-Brown*, yaitu :

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{xy}}{1 + r_{xy}}$$

dengan :  $r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{xy}$  = indeks korelasi antara dua belahan instrumen

Besar koefisien reliabilitas diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria reliabilitas dengan kriteria pada tabel berikut.

**Tabel 3.7**  
**Interpretasi Reliabilitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Kriteria Reliabilitas</b>
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	cukup
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah

(J.P. Guilford dalam Erman Suherman, 2003: 139)

### 3.7. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perhitungan data statistik. Sebelum mengolah data, data-data diorganisasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### 3.7.1. Keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan

Dari hasil format lembar observasi terhadap model pembelajaran yang diterapkan kemudian diolah secara kualitatif. Jika indikator pada fase pembelajaran terlaksana maka diberi skor satu dan jika tidak diberi skor nol. Kemudian untuk mengetahui kriteria model pembelajaran yang diterapkan diinterpretasikan menurut tabel dibawah ini.

**Tabel 3.8**  
**Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Model pembelajaran**

Persentase Keterlaksanaan	Kategori
0,00 % – 24,90 %	sangat baik
25,00 % – 37,50 %	baik
37,60 % – 37,50 %	cukup
62,60 % – 87,50 %	kurang
87,6 % – 100 %	sangat kurang

(Yadi Mulyadi, 2000 dalam Usep Nuh)

### 3.7.2. Mendeskripsikan Profil Keterampilan Proses Sain Siswa

Untuk mengetahui aktivitas keterampilan proses sains siswa dengan penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD yang diperoleh dari hasil observasi dianalisis dengan menggunakan persentase, yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$P(\%) = \frac{R}{T.N} \times 100\%$$

Keterangan P(%) = persentase

R = jumlah skor seluruh siswa

T = jumlah skor ideal

N = jumlah siswa

Dari data hasil observasi aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung pada setiap pertemuan dikonversi kedalam bentuk penskoran

kuantitatif. Secara lebih terperinci penskoran kuantitatif tersebut dibagi menjadi lima kategori seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini

**Tabel 3.9**  
**Interpretasi Persentase Keterlaksanaan Aktivitas**

Persentase	Kriteria
80% - 100%	sangat baik
60% - 79%	baik
40% - 59%	cukup
20% - 39%	kurang
0% - 19%	sangat kurang

### 3.7.3. Data hasil tes

Data hasil tes diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

#### a) Penskoran

Sebelum lembar jawaban siswa diberi skor, terlebih dahulu ditentukan standar penilaian untuk tiap tahap sehingga dalam pelaksanaannya unsur subjektivitas dapat diminimalisir. Adapun pedoman penskoran tes keterampilan proses sains dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.10**  
**Kriterian Penskoran Soal**

Skor	Keterangan
3	Jika jawaban benar dan alasan benar
2	Jika jawaban benar dan alasan salah
1	Jika jawaban benar tetapi tidak ada alasan
0	Jika jawaban dan alasan salah atau tidak ada jawaban

#### b) Menghitung gain skor setiap siswa

Gain adalah selisih antara skor posttest dan skor pretest. Untuk menentukan gain suatu tes dapat digunakan rumus :

$$G = \text{skor posttest} - \text{skor pretest}$$

#### c) Menghitung rata-rata (mean)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Untuk menghitung nilai rata-rata (mean) dari skor pretes, posttest maupun gain digunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

d) Uji Normalitas Gain

Uji normalitas dilakukan pada data skor gain (posttest-pretest). Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan chi kuadrat. Uji normalitas ini dimaksudkan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji normalitas gain adalah :

1. Menghitung rata-rata atau mean ( $\bar{x}$ ) dengan rumus:

$$(\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

dimana :  $f_i$  = jumlah frekuensi

$x_i$  = data

2. Menghitung standar deviasi (S) dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

3. Menentukan data terbesar dan data terkecil
4. Menentukan rentang dengan rumus:

$$r = \text{dataterbesar} - \text{dataterkecil}$$

5. Menentukan banyaknya kelas interval ( $k$ ) dengan menggunakan aturan

Sturges, yaitu :

$$k = 1 + 3,3 \cdot \log n, \text{ dengan } n \text{ adalah jumlah sampel}$$

6. Menentukan panjang kelas interval dengan rumus:

$$p = \frac{r}{k}, \text{ dengan } r \text{ adalah rentang dan } k \text{ adalah banyak kelas}$$

7. Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- a. Menentukan batas kelas interval ( $bk$ ) yaitu data kiri kelas interval dikurangi 0,5 dan data kanan kelas interval ditambah 0,5

- b. Menghitung nilai  $z$  untuk setiap batas kelas interval dengan rumus:

$$z = \frac{\text{bataskelas}(bk) - \bar{x}}{S}$$

- c. Mencari nilai peluang  $z$  pada tabel statistik kurva normal dari  $0 - z$ , dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas interval

- d. Menghitung luas tiap kelas interval ( $l$ ) dengan rumus :

$$l = |l_1 - l_2|$$

- e. Menghitung frekuensi yang diharapkan ( $f_e$ ) dengan rumus

$$f_e = n \times l$$

- f. Menghitung nilai  $\chi^2$  untuk tiap kelas interval dan jumlahkan dengan

rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - f_e)^2}{f_e}$$

8. Membandingkan harga  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) tertentu. Bila  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil daripada  $\chi^2_{tabel}$ , maka distribusi data dinyatakan normal, dan bila  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar daripada  $\chi^2_{tabel}$ , maka distribusi data dinyatakan tidak normal

e) Uji Homogenitas Variansi Gain

Pengujian homogenitas variansi gain (posttest-pretest) dilakukan untuk mengetahui kehomogenan varian dari data gain kelompok kontrol dan data gain kelompok eksperimen.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas variansi gain adalah:

- Menentukan variansi data gain skor kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.
- Menghitung nilai F (tingkat homogenitas) dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

Dengan :  $F_{hitung}$  = nilai homogenitas variansi

$s^2_b$  = variansi yang nilainya lebih besar

$s^2_k$  = u variansi yang nilainya lebih kecil.

- Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk_1 = n_1 - 1 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 1$$

- Membandingkan harga  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) tertentu.

Bila  $F_{hitung}$  lebih kecil daripada  $F_{tabel}$  maka variansi data dinyatakan homogen,

dan bila  $F_{hitung}$  lebih besar daripada  $F_{tabel}$  maka variansi data dinyatakan tidak homogen.

f) Uji hipotesis

Uji hipotesis ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian yang diajukan. Jika asumsi statistik (uji normalitas dan uji homogenitas) dipenuhi maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji statistik parametrik dengan uji t-test. Akan tetapi jika salah satu atau kedua asumsi statistik (uji normalitas dan uji homogenitas) tidak dipenuhi, uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametrik yaitu dengan uji Wilcoxon.

Berdasarkan pertimbangan dalam memilih rumus *t-test*, yaitu bila  $n_1 \neq n_2$  dan variansi homogen, maka dapat digunakan uji t-test dengan pooled varians, yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}, \text{ dengan } dk = (n_1 + n_2) - 2$$

Hasil  $t_{hitung}$  kemudian dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) tertentu, Kriteria pengujian jika  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan diterima dan jika  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan ditolak.

Untuk menguji hipotesis dengan uji wilcoxon, langkah-langkah yang dilakukan adalah :

- a. Membuat daftar rank dengan mengurutkan nilai kedua sampel. Nomor range dimulai dari selisih kedua sampel terkecil tanpa memperhatikan tanda

b. Menghitung nilai W (Wilcoxon)

Nilai W adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif atau jumlah rank negatif. Bila jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satunya.

c. Menentukan nilai W dari daftar pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) tertentu.

Untuk jumlah siswa lebih dari 20, maka nilai W dihitung dengan rumus:

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

d. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Bila  $W_{hitung}$  lebih kecil daripada  $W_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan diterima, dan bila  $W_{hitung}$  lebih besar daripada  $W_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan ditolak.

### 3.8. Menentukan Indeks Prestasi Kelompok (IPK)

Menurut Luhut P. Panggabean (1989: 28) “Prestasi belajar siswa dapat dilihat dengan penafsiran tentang prestasi kelompok, maksudnya untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap materi yang diteskan ialah dengan mencari indeks prestasi kelompok (IPK)”. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan IPK adalah :

- a. Menghitung rata-rata skor tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

- b. Menentukan skor maksimal ideal (SMI).
- c. Menentukan besarnya IPK dengan rumus :

$$IPK = \frac{\bar{x}}{SMI} \times 100\%$$

- d. Menafsirkan atau menentukan kategori IPK.

**Tabel 3.11**

**Kategori Indeks Prestasi Kelompok (IPK)**

Kategori IPK	Interprestasi
90 % – 100 %	sangat tinggi
75 % – 89,99 %	tinggi
55 % – 74,99 %	sedang
30 % – 54,99 %	rendah
0 % – 29,99 %	sangat rendah

(Luhut. P. Panggabean, 1989: 29)

### 3.9. Analisis Efektifitas Pembelajaran

Untuk melihat efektivitas pembelajaran dengan *pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD* dilakukan analisis terhadap skor gain ternormalisasi. Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan dari skor gain aktual dengan skor gain maksimum. Skor gain aktual yaitu skor gain yang diperoleh siswa sedangkan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Dengan demikian skor gain ternormalisasi dapat dinyatakan oleh rumus sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{T_1^1 - T_1}{T_{\max} - T_1} \quad (\text{Pritchard et al, 2002})$$

dengan  $\langle g \rangle$  yaitu skor gain ternormalisasi,  $T_f$  yaitu skor postes,  $T_i$  yaitu skor pretes dan  $T_{max}$  yaitu skor ideal. Pritchard (2002) mengemukakan bahwa pembelajaran yang baik bila gain skor ternormalisasi lebih besar dari 0,4.

Sedangkan menurut Hake R.R(1998), hasil skor gain ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.12 dibawah ini.

**Tabel 3.12**  
**Kriteria Efektivitas Pembelajaran**

Persentase	Efektivitas
$0,00 < h \leq 0,30$	rendah
$0,30 < h \leq 0,70$	sedang
$0,70 < h \leq 1,00$	tinggi

(Hake, 1998)

Untuk melihat efektivitas model pembelajaran yang digunakan maka data diolah dengan cara membandingkan gain skor aktual dengan gain skor ideal (Hake, 1998). Efektivitas model pembelajaran ditentukan dengan menggunakan persamaan.

$$\langle g \rangle = \frac{T_f - T_i}{SI - T_i} \quad (\text{Hake, 1998})$$

dengan,  $\langle g \rangle$  = gain ternormalisasi

$T_f$  = skor postes

$T_i$  = skor pretes

SI = skor ideal atau skor maksimal

Kemudian dibandingkan kedalam kriteria efektivitas yaitu:

$\langle g \rangle \geq 0,7$  = kriteria tinggi atau sangat efektif

$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$  = kriteria sedang atau efektif

$\langle g \rangle < 0,3$  = kriteria rendah atau kurang efektif

