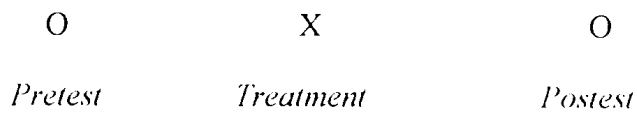


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan merupakan suatu studi kuasi eksperimen terhadap pelaksanaan pembelajaran melalui Pendekatan STM. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk “*The One-Group Pretest-Posttest Design*” atau desain satu kelompok pretes-postes yang oleh Fraenkel & Wallen (1993: 246) digolongkan pada *weak experiment design*. Desain tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Perlakuan (*Treatment*) yang diberikan pada kelas eksperimen adalah pembelajaran Energi dan Daya Listrik melalui Pendekatan STM. Tes awal dan tes akhir dilaksanakan dengan menggunakan alat tes yang sama.

##### B. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMK kelompok Teknologi dan Industri yang terletak di kota Lubuklinggau. Penelitian ini tepatnya dilaksanakan pada siswa kelas II bidang keahlian Teknik Bangunan (II TB<sub>2</sub>), sehingga populasi dan sampel penelitiannya adalah seluruh siswa kelas II TB<sub>2</sub> tersebut.

Kelas II TB<sub>2</sub> yang dijadikan sebagai kelas eksperimen dan akan mendapat perlakuan dengan pembelajaran melalui Pendekatan STM, terdiri

dari 35 siswa dan keseluruhannya laki-laki. Dari 35 siswa tersebut, terdapat tiga siswa yang tidak aktif mengikuti pelaksanaan penelitian, mereka tidak dimasukkan sebagai subjek penelitian, sehingga jumlah sampel yang diambil hanya 32 siswa.

Ketiga siswa yang tidak dimasukkan sebagai subyek penelitian tersebut merupakan siswa yang kehadirannya kurang. Dari proses bimbingan yang dilaksanakan terhadap ketiga siswa tersebut, terungkap bahwa ketiga siswa tersebut tidak berminat untuk masuk bidang keahlian Teknik Bangunan. Mereka bertiga berharap dapat masuk ke bidang keahlian Teknik Otomotif, karena mereka bercita-cita setamat dari SMK ingin bekerja di bengkel otomotif.

Pemilihan sekolah sebagai tempat penelitian didasarkan pada kenyataan bahwa sekolah tersebut merupakan sekolah yang sangat diminati oleh calon siswa SLTA di kota Lubuklinggau. Sedangkan pemilihan bidang keahlian Teknik Bangunan sebagai sampel penelitian karena bidang keahlian ini merupakan bidang keahlian yang paling tidak diminati oleh siswa maupun calon siswa SMK di Lubuklinggau. Dan dari dua kelas II TB yang ada, siswa kelas II TB<sub>2</sub> lebih memiliki keberanian mengungkapkan pendapat jika dibandingkan dengan siswa kelas II TB<sub>1</sub>.

Pembagian bidang keahlian dilaksanakan pada awal masuk sekolah, maka siswa-siswa yang mendapatkan bidang keahlian Teknik Bangunan sebagian besar merupakan siswa-siswa yang kecewa dari awal sebelum masa belajar dimulai. Oleh sebab itu, maka motivasi belajar mereka sangat lemah, padahal mereka sebenarnya merupakan siswa-siswa yang memiliki kemampuan intelegensi yang cukup baik. Hal ini terbukti, mereka dapat menyisihkan pendaftar lainnya yang jumlahnya sekitar tiga kali lipat dari

jumlah siswa yang diterima pada SMK tersebut. Kondisi siswa seperti ini merupakan kondisi yang cocok untuk diterapkan pembelajaran melalui Pendekatan STM. Pelaksanaan pembelajaran melalui Pendekatan STM diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar para siswa, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

### **C. Variabel Penelitian.**

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **a. Variabel bebas.**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penerapan pembelajaran melalui Pendekatan STM.

#### **b. Variabel terikat.**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar siswa yang diukur melalui tes yang terdiri dari: penguasaan konsep, kreativitas dan sikap kepedulian siswa terhadap lingkungannya.

### **D. Instrumen Penelitian**

#### **1. Tes Hasil Belajar**

Mengingat data yang diperlukan dalam penelitian ini berkaitan dengan prestasi hasil belajar, yaitu kemampuan penguasaan konsep, kreativitas dan sikap kepedulian siswa terhadap lingkungannya dalam pembelajaran Energi dan Daya Listrik, maka digunakan instrumen tes. Tes diberikan sebanyak dua kali, di awal dan di akhir pembelajaran, yaitu berupa tes kemampuan awal

sebelum siswa mengikuti pembelajaran melalui Pendekatan STM dan tes kemampuan akhir setelah siswa mengikuti pembelajaran melalui Pendekatan STM.

**a. Tes Penguasaan Konsep**

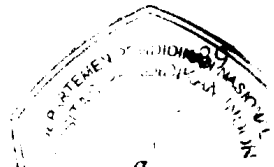
Tes penguasaan konsep berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif pilihan yang disusun berdasarkan konsep Energi dan Daya Listrik, diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan eksperimen. Setiap jawaban yang benar mendapatkan skor satu, dan jawaban yang salah mendapatkan skor nol. Kisi-kisi tes penguasaan konsep Energi dan Daya Listrik dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep

No.	TPK	Nomor Soal	Jumlah
1	Siswa dapat menentukan perbandingan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan besarnya energi listrik yang terkonversi menjadi kalor.	1	1
2	Siswa dapat mengaplikasikan hukum kekekalan energi	2	1
3	Siswa dapat menyebutkan satuan energi listrik.	3	1
4	Siswa dapat mengoperasikan persamaan energi listrik yang dikonversi ( $W$ ), jika hanya satu variabel yang belum diketahui.	4, 7, 9	3
5	Siswa dapat menyebutkan perubahan energi pada peralatan listrik.	5	1
6	Siswa dapat menentukan hubungan antara energi listrik ( $W$ ), kuat arus ( $I$ ), hambatan ( $R$ ) dan waktu ( $t$ ).	6	1
7	Siswa dapat menentukan grafik hubungan antara energi listrik yang dikonversi ( $W$ ) terhadap waktu ( $t$ ).	10	1
8	Siswa dapat menyebutkan pengertian daya listrik	8	1
9	Siswa dapat mengoperasikan persamaan daya listrik ( $P$ ), jika hanya satu variabel yang belum diketahui.	11, 13, 14, 16, 17, 20	6
10	Siswa dapat menentukan bentuk rangkaian lampu yang mengkonversi daya paling besar.	12	1
11	Siswa dapat menyebutkan satuan daya listrik	15	1
12	Siswa dapat menentukan besarnya sekering yang digunakan, jika diketahui tegangan dan daya maksimumnya.	18	1
13	Siswa dapat menyebutkan fungsi sekering.	19	1
14	Siswa dapat menyebutkan besaran fisika yang memiliki satuan kWh atau yang dijadikan standar pembayaran biaya listrik.	16, 21	2
15	Siswa dapat menghitung biaya pemakaian listrik selama satu bulan.	22, 24	2

#### b. Tes Kreativitas

Tes kreativitas berupa tes yang menjajaki kemampuan *fluency*, *flexibility*, dan *originality*, berbentuk tes esai, diberikan sebelum dan



Tes kreativitas berupa tes yang menjajaki kemampuan *fluency*, *flexibility*, dan *originality*, berbentuk tes esai, diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan eksperimen. Kisi-kisi tes kreativitas dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kreativitas

No.	TPK	No. Soal	Jumlah
1	Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang mungkin terjadi jika tiba-tiba pembayaran listrik di rumahnya menjadi sangat besar.	1	1
2	Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang dapat dilakukan untuk menghemat listrik.	2	1
3	Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang mungkin terjadi jika tiba-tiba lampu di kamar belajarnya padam.	3	1
4	Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang harus diperhatikan pada pemasangan instalasi listrik rumah tangga.	4	1

Kemampuan kreatif *fluency* diukur dengan menghitung banyaknya gagasan yang dihasilkan; kemampuan kreatif *flexibility* diukur dengan menghitung banyaknya kategori gagasan; dan kemampuan kreatif *originality* diukur dengan menghitung banyaknya gagasan unik (cenderung asli) atau gagasan yang jarang dikemukakan, yaitu yang berkaitan dengan energi dan daya listrik. Hal ini mengacu pada pengukuran yang didasarkan pada pendapat Sund dan Carin (1978: 81),  
“1) *Fluency* (to pose many similar ideas for problem). 2) *Flexibility*

*(generate many different classes of ideas for a problem outside the usual category). 3) Originality (give unique or statistically uncommon responses from those proposed by other individuals).*

Sejalan dengan itu, Ziv. A (dalam Tapilouw, 1977: 73 - 74) juga menganjurkan cara pengukuran yang mirip dengan pendapat Sund dan Carin sebagai berikut.

*"... The scoring procedure will be largely determined by the creative task used and the availability of a scoring manual. However even without a manual, it is fairly easy to give scores for fluency, flexibility and originality. For fluency, count the number of ideas. For flexibility, count the number of categories into which the ideas fall. For originality, you will need to determine the relative uniqueness of each subject idea."*

Pakar lain, Poole (dalam Tapilouw, 1977: 74) mengemukakan pendapatnya sebagai berikut.

*"...Some aspects of the measures have application in the classroom, however. For example:*

- 1. Fluency: a count of the total number of responses produced.*
- 2. Flexibility: a count of the number of different classes of response.*
- 3. Originality: a count of the relative infrequency of a response within a sample"*.

Berkaitan dengan penyekoran, kemampuan kreatif menggunakan standar penyekoran yang dimodifikasi dari standar penyekoran yang dikembangkan oleh Marzano (1993: 65-93), sebagai berikut.

Tabel 3.3 Skala Kemampuan Kreatif

Kemampuan Kreatif	Skor	Skala Penilaian
Kelancaran ( <i>fluency</i> )	4	Mengemukakan lebih dari tiga gagasan benar
	3	Mengemukakan tiga gagasan benar.
	2	Mengemukakan dua gagasan benar.
	1	Mengemukakan satu gagasan benar.
Keluwesan ( <i>flexibility</i> )	4	Mengemukakan lebih dari dua kategori gagasan benar.
	3	Mengemukakan dua kategori gagasan benar.
	2	Mengemukakan dua kategori gagasan, satu yang benar.
	1	Mengemukakan satu kategori gagasan benar.
Keaslian ( <i>originality</i> )	4	Mengemukakan dua/lebih gagasan unik yang benar.
	3	Mengemukakan dua gagasan unik, satu yang benar.
	2	Mengemukakan satu gagasan unik dan benar.
	1	Mengemukakan satu gagasan unik, tapi salah.
Skor maksimum = 12 (untuk setiap soal)		

Selanjutnya, agar standar penyekoran di atas dapat tergambar secara jelas, pada tabel berikut ini dipaparkan pedoman penilaian serta kategori jawaban tes kreativitas.



Tabel 3.4 Pedoman Penilaian Tes Kreativitas

No.	Butir Soal	Kategori Jawaban
1	Biaya pembayaran listrik pada bulan tertentu tiba-tiba menjadi sangat besar, hampir dua kali lipat dari pembayaran yang biasa Anda lakukan. Menurut Anda kemungkinan apakah yang menyebabkan hal itu terjadi?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemakaian peralatan listrik yang berlebihan.</li> <li>2. Kenaikan biaya atau tarif dasar listrik</li> <li>3. Adanya pencurian daya listrik</li> <li>4. Pencatatan kWh yang tidak benar.</li> </ol> <p>Contoh Jawaban Unik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ada yang mencuri daya listrik di instalasi rumah kita.</li> <li>2. Habis hajatan tujuh hari tujuh malam.</li> </ol>
2	Hal-hal apakah yang dapat dilakukan agar dapat menghemat biaya listrik?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemilihan peralatan listrik.</li> <li>2. Cara pengoperasian peralatan listrik.</li> <li>3. Pemilihan waktu penggunaan peralatan listrik.</li> <li>4. Pencurian listrik.</li> </ol> <p>Contoh Jawaban Unik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak usah memakai peralatan listrik.</li> <li>2. Mencuri listrik.</li> </ol>
3	Pada suatu malam saat Anda sedang belajar di kamar kontrakan Anda, tiba-tiba lampu listrik di kamar Anda padam. Menurut Anda kemungkinan-kemungkinan apakah yang sedang terjadi?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kerusakan instalasi.</li> <li>2. Kerusakan lampu.</li> <li>3. Sengaja dimatikan.</li> <li>4. Pemakaian peralatan listrik yang berlebihan.</li> <li>5. Kerusakan pada jala-jala PLN.</li> </ol> <p>Contoh Jawaban Unik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kabel digigit tikus.</li> <li>2. Diputus PLN atau dimatikan oleh ibu kost karena belum bayar.</li> </ol>
4	Sebutkan hal-hal yang harus diperhatikan pada pemasangan instalasi listrik rumah tangga!	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyebutkan bahan/kelengkapan instalasi listrik.</li> <li>2. Menyebutkan cara pemasangan instalasi listrik.</li> <li>3. Menyebutkan perhitungan/ukuran bahan.</li> <li>4. Menyebutkan penggunaan peralatan pemasangan instalasi.</li> </ol> <p>Contoh Jawaban Unik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Awas hati-hati kena strom listrik.</li> <li>2. Jangan mencuri listrik, nanti bisa bahaya.</li> </ol>

**c. Tes Sikap Kepedulian**

Tes sikap kepedulian berbentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, diberikan pada awal dan akhir pembelajaran. Indikator penilaian menggunakan skala sikap yang merupakan modifikasi dari skala Likert. Kisi-kisi tes sikap kepedulian terhadap lingkungan dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

No.	Indikator	Deskriptor	No Soal
1	Sikap kepedulian terhadap pemakaian peralatan listrik rumah tangga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan lampu pijar sebagai penerangan.</li> <li>• Penggunaan setrika.</li> <li>• Penggunaan lampu dengan daya yang besar.</li> <li>• Penggunaan <i>remote control</i> pada pengoperasian TV.</li> <li>• Penggunaan lampu secara bergantian antara lampu belajar dan lampu tidur.</li> <li>• Perlakuan terhadap komputer jika akan istirahat beberapa menit.</li> <li>• Menonton TV pada saat hujan lebat berpetir.</li> <li>• Pemasangan baterai secara paralel.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>14</p> <p>19</p> <p>20</p>
2	Sikap kepedulian terhadap pemasangan instalasi listrik rumah tangga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan instalasi listrik dengan kabel yang kecil.</li> <li>• Penyambungan sekring yang putus dengan kabel.</li> <li>• Penggantian sekring yang kemampuannya lebih besar.</li> <li>• Pemasangan instalasi listrik tanpa melalui meteran kWh.</li> <li>• Pemasangan saklar bimetal lebih dari satu pada satu rumah.</li> <li>• Pemasangan <i>aarde</i> (pentanahan) pada instalasi listrik rumah tangga.</li> <li>• Penggunaan isolasi pada sambungan kabel instalasi listrik.</li> </ul>	<p>4</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p>
3	Sikap kepedulian terhadap lingkungan sosial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengendarai sepeda motor berboncengan tiga.</li> <li>• Pembuatan bingkai jendela yang lebih besar dari kaca jendela.</li> <li>• Menempelkan telinga pada rel kereta api sebelum berjalan melewati terowongan kereta api.</li> <li>• Pembangunan gedung bertingkat.</li> </ul>	<p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p>

Agar mendapatkan instrumen yang memadai, selain instrumen dikonsultasikan dengan pembimbing, juga dilakukan ujicoba yang dilaksanakan pada tanggal 1 Mei 2003 terhadap siswa kelas III Teknik Otomotif dan kelas III Teknik Elektronika dari salah satu SMK swasta di kota Lubuklinggau. Hasil dari ujicoba tersebut dianalisis dengan metode analisis sebagai berikut.

### 1) Validitas

Validitas tes merupakan ukuran kevalidan/kesahihan tes yaitu kemampuan soal tersebut untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Pengujian validitas setiap butir soal dilakukan dengan mengkorelasikan skor-skor pada setiap butir soal tersebut dengan skor total. Koefisien korelasi dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* yaitu :

$$r_{XY} = \frac{\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{NS_X S_Y} \text{ (Minium, 1993: 154) atau,}$$

$$r_{XY} = \frac{\Sigma x \cdot y}{\sqrt{(\Sigma x^2)(\Sigma y^2)}} \text{ (Arikunto, 1998: 162).}$$

Keterangan:

$r_{XY}$  = koefisien korelasi antara nilai X dengan nilai Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total

$S_X$  = simpangan baku skor tiap butir soal

$S_Y$  = simpangan baku skor total

N = banyaknya subjek

$x = X - \bar{X}$  dan  $y = Y - \bar{Y}$

Untuk menyederhanakan penghitungan, maka digunakan rumus skor mentah yang merupakan penurunan dari rumus korelasi *Product Moment Pearson* sebagai berikut.

$$r_{XY} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Arikunto, 1998: 162}).$$

Selanjutnya, klasifikasi untuk menginterpretasikan besarnya koefisien korelasi, merujuk pada pendapat Suherman dan Sukjaya (1990 : 147) sebagai berikut.

$r_{XY} \leq 0,00$	Tidak valid
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Validitas rendah (kurang)
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Validitas sedang (cukup)
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Validitas tinggi (baik)
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi (sangat baik)

## 2) Reliabilitas

Reliabilitas tes merupakan ukuran kekonsistenan tes, yaitu ukuran sejauhmana tes tersebut dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang cenderung ajeg atau konsisten untuk kelompok peserta tes tertentu. Untuk tes obyektif (tes penguasaan konsep dan tes sikap kepedulian) digunakan metode belah dua (*Split-half method*), dalam hal ini item soal dibelah dua berdasarkan nomor ganjil dan genap. Metode ini dimungkinkan karena jumlah item soal dari kedua tes tersebut genap sehingga terjadi keseimbangan jumlah item soal pada hasil belahan.

Perhitungan koefisien reliabilitas digunakan *formula Rulon* yang didasarkan pada selisih skor pada kedua belahan tersebut. Menurut Rulon, selisih skor itulah sumber variasi *error* dan karenanya bila dibandingkan dengan variasi skor akan dapat menjadi dasar mengestimasi reliabilitas tes (Azwar S. 2000: 71-72).

Formula Rulon dirumuskan sebagai berikut.

$$r = 1 - \frac{S_d^2}{S_t^2} \quad (\text{Suherman dan Sukjaya, 1990 : 185})$$

Keterangan:

$r$  = Koefisien reliabilitas

$S_d^2$  = Varians selisih skor ganjil genap.

$S_t^2$  = Varians skor total.

Untuk tes esai dengan jumlah item ganjil (lima) koefisien reliabilitas dihitung dengan rumus *Alpha* sebagai berikut.

$$r = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (\text{Suherman dan Sukjaya, 1990 : 195})$$

Keterangan:

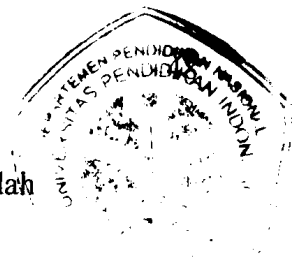
$r$  = Koefisien reliabilitas.

$n$  = Jumlah butir soal (item).

$\sum S_i^2$  = Jumlah varians skor setiap item.

$S_t^2$  = Varians skor total.

Klasifikasi untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas suatu tes menurut Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990: 177) adalah sebagai berikut.



$r \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 < r \leq 0,60$	Derajat reliabilitas sedang
$0,60 < r \leq 0,80$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

### 3) Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan tingkat kesanggupan suatu butir soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi/pandai dengan siswa berkemampuan rendah/tidak pandai. Untuk menghitung daya pembeda (DP), dilakukan dengan cara mengurutkan skor siswa dari yang tertinggi ke yang terendah, kemudian diambil 27% siswa yang skor totalnya tinggi (kelompok atas), dan 27 % siswa yang skor totalnya rendah (kelompok bawah). Daya pembeda untuk setiap butir soal objektif (tes penguasaan konsep dan tes kreativitas) dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{B_A - B_B}{N_A} \text{ (Karno To, 1996: 15).}$$

Keterangan:

DP = indek daya pembeda satu butir soal tertentu

$B_A$  = jumlah jawaban benar/skor pada kelompok atas

$B_B$  = jumlah jawaban benar/skor pada kelompok bawah

$N_A$  = jumlah siswa/skor ideal pada salah satu kelompok

Kriteria indeks daya pembeda yang digunakan adalah kriteria menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 202) yaitu :

	$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
	$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
	$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
	$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Sedangkan untuk tes sikap kepedulian, daya pembeda dianalisis melalui skala sikap Likert, kemudian dilakukan uji t. Nilai  $t_{hitung}$  dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{\sum (X_A - \bar{X}_A)^2 + \sum (X_B - \bar{X}_B)^2}{N(N-1)}}$$

$\bar{X}_A$  = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rata-rata kelompok bawah

N = Banyaknya subyek (Subino, 1987: 125)

#### 4) Tingkat Kemudahan

Tingkat kemudahan suatu soal menunjukkan apakah butir soal tersebut tergolong mudah, sedang, atau sukar, beberapa literatur menggunakan istilah ini dengan tingkat kesukaran. Data diurutkan untuk mendapatkan kelompok atas dan kelompok bawah, untuk masing-masing diambil diambil 27% dari jumlah data. Selanjutnya, untuk menghitung tingkat kemudahan (TK) setiap butir soal digunakan rumus:



$$TK = \frac{(B_A + B_B)}{(N_A + N_B)} \quad (\text{Karno To, 1996: 11}).$$

Keterangan :

TK = indeks tingkat kemudahan

$B_A$  = jumlah siswa yang menjawab benar/skor pada kelompok atas

$B_B$  = jumlah siswa yang menjawab benar/skor pada kelompok bawah

$N_A$  = jumlah siswa/skor ideal pada kelompok atas

$N_B$  = jumlah siswa/skor ideal pada kelompok bawah

Kriteria indeks kemudahan soal yang digunakan adalah kriteria menurut Suherman dan Sukjaya (1990 : 213) yaitu:

TK = 1,00	Terlalu mudah
0,70 < TK < 1,00	Mudah
0,30 < TK ≤ 0,70	Sedang
0,00 < TK ≤ 0,30	Sukar
TK = 0,00	Terlalu Sukar

Dari hasil analisis terhadap ujicoba masing-masing instrumen tes tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut.

a. Tes Penguasaan Konsep

Jumlah butir soal yang diujicobakan sebanyak 3 butir soal tersebut terdapat 6 butir soal (soal nomor / 23), yang memiliki koefisien korelasi sangat rendah yang sangat jelek, sehingga keenam butir soal te

korelasi butir-butir soal yang di buang tersebut berkisar antara  $-0,1$  sampai  $0,1$  dan daya pembedanya antara  $-0,3$  sampai  $0,1$ . Namun, reliabilitas soal secara keseluruhan sangat tinggi dengan koefisien reliabilitas  $0,95$ . Hasil perhitungan secara lengkap dan keseluruhan dapat dilihat pada lampiran.

b. Tes Kreativitas

Koefisien reliabilitas untuk tes kreativitas sebesar  $0,7$  (tinggi), namun dari lima butir soal yang diujicobakan, hasilnya soal nomor empat memiliki koefisien korelasi sebesar  $0,3$  (rendah) dan memiliki daya pembeda  $0$  (sangat jelek), sehingga butir soal tersebut dibuang. Hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

c. Tes Sikap Kepedulian

Dari 20 butir soal yang diujicobakan, hasilnya keseluruhan butir soal tersebut valid, dengan daya pembeda signifikan dan dengan koefisien reliabilitas  $0,9$  (sangat tinggi). Hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

## 2. Angket

Angket diberikan kepada siswa dengan maksud untuk menggali atau mendapatkan informasi tentang respons siswa terhadap kegiatan pembelajaran melalui Pendekatan STM. Bentuk angket tertutup, sehingga siswa tinggal memilih kemungkinan jawaban yang sesuai dengan pendapat atau pandangannya, yaitu dengan cara memilih salah satu alternatif jawaban, yaitu: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak

setuju). Pilihan N (netral) atau RR (ragu-ragu) tidak digunakan, agar siswa lebih terdorong untuk menentukan keberpihakannya.

### 3. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap siswa dan guru setelah akhir pelaksanaan eksperimen. Melalui wawancara diharapkan dapat diperoleh informasi tentang hal-hal yang mungkin tidak terjaring dalam tes dan angket. Jadi, wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tambahan berupa pandangan siswa dan guru terhadap pembelajaran IPA melalui Pendekatan STM.

### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan skor rata-rata dan simpangan baku tes awal dan tes akhir, untuk data hasil belajar pada kelas eksperimen. Skor rata-rata dan simpangan baku masing-masing dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \text{ (Sudjana, 1986: 66)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \text{ (Sudjana, 1986: 91)}$$

Keterangan :  $\bar{X}$  = skor rata-rata  
 $X_i$  = skor data  
 $S$  = simpangan baku  
 $N$  = jumlah data

## 2. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui kenormalan data.

Rumus yang digunakan dalam uji normalitas adalah uji kecocokan

$\chi^2$  (Chi-kuadrat) yaitu :

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \text{ (Minium E.W, 1993: 290).}$$

Keterangan:

$f_o$  = frekuensi dari hasil observasi

$f_e$  = frekuensi dari hasil estimasi

Selanjutnya  $\chi^2_{hitung}$  dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $J - 3$ , dimana  $J$  adalah banyaknya kelas interval.

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal, dalam keadaan lain data tidak berdistribusi normal.

Dari hasil perhitungan untuk tes penguasaan konsep, pada tes awal diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,10 < \chi^2_{tabel} = 11,3$  dengan taraf kepercayaan 99% dan derajat kebebasan  $dk = 3$ . Pada tes akhir penguasaan konsep diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 4,2 < \chi^2_{tabel} = 11,3$ .

Hasil perhitungan untuk tes kreativitas, pada tes awal diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,3 < \chi^2_{tabel} = 11,3$ . Pada tes akhir diperoleh

$\chi^2_{hitung} = 5,6 < \chi^2_{tabel} = 11,3$ . Sedangkan untuk tes sikap kepedulian terhadap lingkungan, pada tes awal diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 8,1 < \chi^2_{tabel} = 11,3$ . Dan pada tes akhir diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 4,2 < \chi^2_{tabel} = 11,3$ .

Dengan demikian, baik pada tes awal maupun tes akhir, dari tiga jenis tes hasil belajar, yaitu tes penguasaan konsep, tes kreativitas, dan tes sikap kepedulian terhadap lingkungan diperoleh data yang berdistribusi normal.

### 3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians antara data tes awal dan tes akhir, bertujuan untuk mengetahui kehomogenan varians dari kedua data. Pengujian homogenitas ini menggunakan uji varians dua buah peubah bebas. Dengan demikian, hipotesis yang akan diuji adalah :

$$H_0 : S_{akhir}^2 = S_{awal}^2$$

$$H_a : S_{akhir}^2 \neq S_{awal}^2$$

$$S_{akhir}^2 = \text{variens skor data tes akhir}$$

$$S_{awal}^2 = \text{variens skor data tes awal}$$

$$H_0 = \text{hipotesis pembanding, kedua varians sama/homogen}$$

$$H_a = \text{hipotesis kerja, kedua varians tidak sama/tidak homogen}$$

Uji statistiknya menggunakan uji-F, dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (\text{Sudjana, 1986: 242}).$$

$$S_1^2 = \text{variens terbesar}$$

$$S_2^2 = \text{variens terkecil}$$

Kriteria pengujiannya adalah:  $H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1; n_2-1)}$ ,

dan  $H_0$  ditolak jika  $F$  mempunyai harga-harga lain.

Dari hasil perhitungan untuk tes penguasaan konsep diperoleh  $F_{hitung} = 1,6 < F_{tabel} = 1,7$  dengan taraf kepercayaan 95% dan derajat kebebasan  $dk = n - 1 = 31$ . Untuk tes kreativitas, diperoleh  $F_{hitung} = 1,1 < F_{tabel} = 1,7$ . Dan untuk tes sikap kepedulian terhadap lingkungan diperoleh  $F_{hitung} = 1,4 < F_{tabel} = 1,7$ . Dengan demikian, data dapat dikatakan memiliki varians yang homogen.

#### 4. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk menguji perbedaan antara dua rata-rata, yaitu data tes awal dan tes akhir. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \bar{X}_{akhir} = \bar{X}_{awal}$$

$$H_a : \bar{X}_{akhir} > \bar{X}_{awal}$$

$$\bar{X}_{awal} = \text{rata-rata skor data tes awal}$$

$$\bar{X}_{akhir} = \text{rata-rata skor data tes akhir}$$

$$H_0 = \text{hipotesis pembanding, kedua rata-rata sama}$$

$$H_a = \text{hipotesis kerja, rata-rata skor tes akhir lebih besar dari rata-rata skor tes awal}$$

Karena kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t dengan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_{\text{akhir}} - \bar{X}_{\text{awal}}}{S_g \sqrt{\frac{1}{N_{\text{akhir}}} + \frac{1}{N_{\text{awal}}}}}$$

dengan : 
$$S_g^2 = \frac{(N_{\text{akhir}} - 1)S_{\text{akhir}}^2 + (N_{\text{awal}} - 1)S_{\text{awal}}^2}{N_{\text{akhir}} + N_{\text{awal}} - 2}$$
 (Sudjana, 1986: 232).

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata skor.

$S_g$  = Simpangan baku gabungan dari dua kelompok skor.

$N$  = Jumlah subyek.

Kriteria pengujiannya: terima  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} < t_{(1-\alpha)}$  dan tolak  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}}$  mempunyai harga-harga lain. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi  $t$  adalah  $(N_1 + N_2 - 2)$  (Sudjana, 1986: 243).

Selanjutnya, untuk melihat peningkatan hasil belajar (*gain*) secara lebih teliti dari masing-masing siswa ataupun kelompok golongan siswa, digunakan rumus:

$$g = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor tes awal}} \quad (\text{Meltzer, 2002: 1259}).$$

Penentuan kelompok golongan siswa, yaitu kelompok atas, kelompok sedang, dan kelompok bawah, digunakan nilai fisika siswa yang diperoleh dari nilai rapor pada semester tiga. Kemudian masing-masing kelompok siswa dihitung *gain*-nya untuk masing-masing domain hasil belajar, sehingga dapat terlihat pada kelompok mana diperoleh *gain* yang terbesar.

Selanjutnya, dari masing-masing domain hasil belajar (yaitu penguasaan konsep, kreativitas dan sikap kepedulian), dianalisis

ketuntasannya. Ketuntasan hasil belajar, secara umum ditentukan berdasarkan skor total dari ketiga domain hasil belajar, dengan kriteria ketercapaian ketuntasan belajar jika 85% subyek atau lebih memperoleh skor 65% atau lebih dari skor total (Depdikbud, 1994: 39).

Angket yang berisi respons siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran Energi dan Daya listrik melalui Pendekatan STM dianalisis dengan skala sikap. Menurut Subino (1987: 124), penentuan skala sikap dapat dilakukan dengan apriori atau aposteriori. Pada penelitian ini penyekoran dilakukan secara aposteriori, yaitu skala dihitung setiap item berdasarkan jawaban responden, jadi skor setiap item dapat berbeda. Skor pada masing-masing item dianalisis dengan menggunakan skala sikap Likert. Kemudian diuji daya pembeda itemnya dengan menggunakan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{\{\sum(X_A - \bar{X}_A)^2 + \sum(X_B - \bar{X}_B)^2\}}{N(N-1)}}$$

$\bar{X}_A$  = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rata-rata kelompok bawah

N = Banyaknya subyek (Subino, 1987: 125)

Setelah respons siswa terhadap pernyataan angket dianalisis melalui skala Likert, diperoleh skor dari masing-masing pilihan pada masing-masing pernyataan seperti pada tabel 3.6 berikut ini.





Tabel 3.6 Skor Pilihan pada Masing-masing Pernyataan Angket

Nomor Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS
1	5	4	3	1
2	5	4	2	1
3	6	4	2	1
4	6	5	4	1
5	1	2	3	5
6	5	4	2	1
7	5	3	2	1
8	5	4	2	1
9	5	4	3	1
10	5	4	2	1
11	1	2	4	5
12	4	3	2	1
13	5	4	2	1
14	5	4	3	1
15	5	4	2	1

Hasil uji signifikan daya pembeda terhadap masing-masing butir pernyataan angket, diperoleh empat butir pernyataan yang tidak signifikan, yaitu nomor 3, 4, 5 dan 12. Oleh karena itu, keempat butir pernyataan tersebut tidak diikutkan dalam perhitungan selanjutnya. Hasil perhitungan analisis skala Likert terhadap respons angket siswa secara lengkap disajikan pada lampiran.

Selanjutnya, masing-masing butir angket dianalisis berdasarkan persentase dan diinterpretasikan hasilnya untuk memperoleh informasi tentang respons siswa terhadap pembelajaran melalui Pendekatan STM. Selain itu, dicari skor netralnya untuk dibandingkan dengan skor sikap siswa sehingga dapat terlihat kecenderungan sikap siswa secara umum.

Data wawancara, baik dengan siswa maupun guru, sebagaimana angket, dianalisis per butir pertanyaan wawancara, selanjutnya diinterpretasikan dan

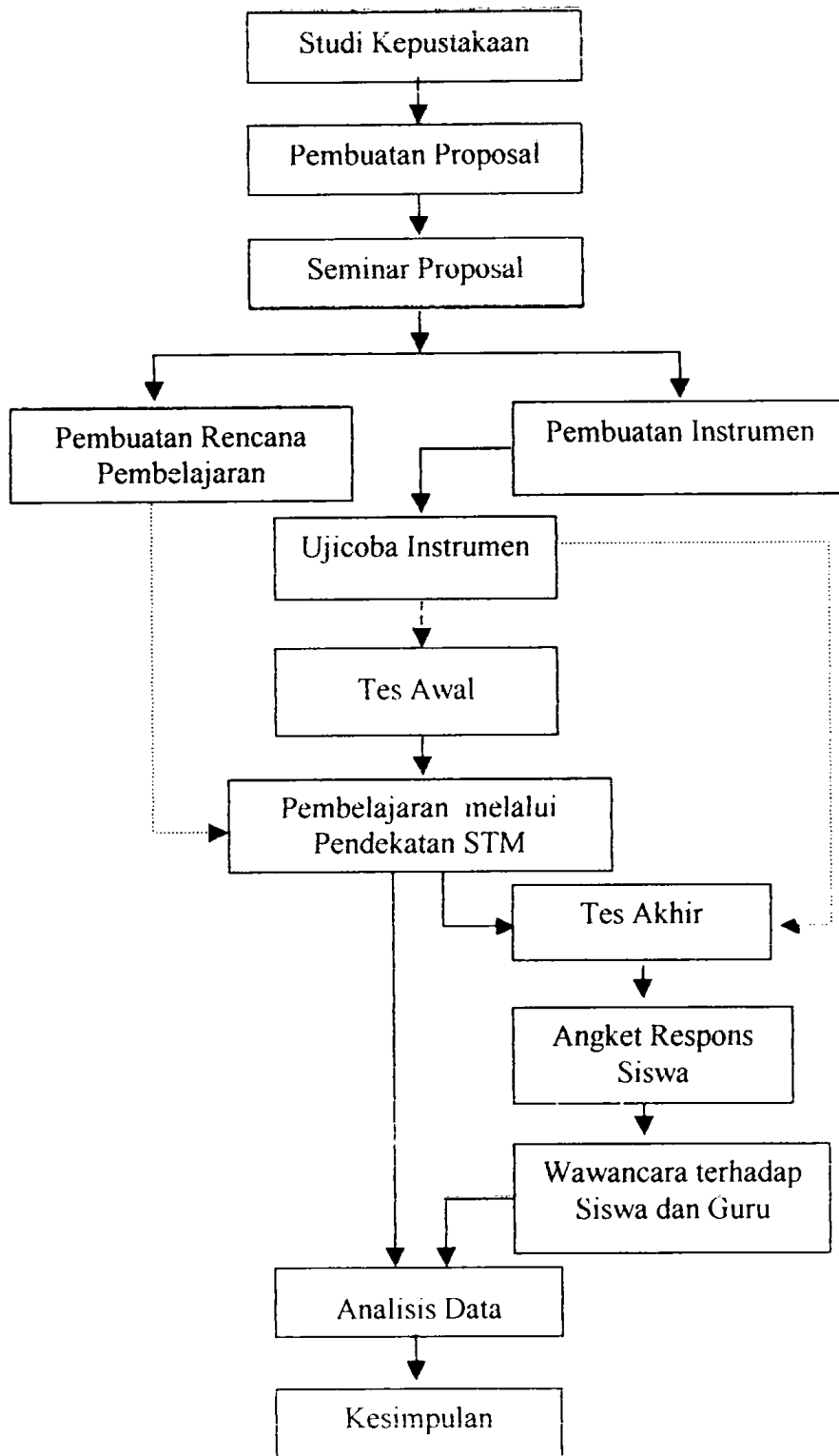
dibandingkan dengan hasil analisis tes dan angket untuk memperoleh kesimpulan akhir yang akurat.

#### **F. Prosedur Penelitian**

Tahapan atau prosedur penelitian yang dilakukan meliputi :

- a. Tahap Persiapan, pada tahap ini meliputi studi kepustakaan tentang Pendekatan STM, pembuatan rencana pembelajaran, pembuatan instrumen, dan ujicoba instrumen.
- b. Tahap Pelaksanaan, pada tahap ini meliputi pemberian tes awal dan pelaksanaan pembelajaran (eksprimen). Setelah pembelajaran berakhir, dilaksanakan pemberian tes akhir, dan pemberian angket respons siswa terhadap pembelajaran melalui Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat.
- c. Tahap Analisis Data, pada tahap ini meliputi pengumpulan/penyekoran data, analisis data, dan menarik kesimpulan.

Secara rinci prosedur penelitian yang akan dilaksanakan, dapat digambarkan dengan bagan yang tertera di halaman berikut.



Keterangan : ————— : Langkah berikutnya

..... : Digunakan untuk



