



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai metode penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, dan teknik pengolahan data.

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model TANDUR Berbasis Inkuiri terhadap pemahaman konsep siswa. Salah satu ciri metode eksperimen menurut Panggabean (1996:26) adalah adanya kelompok kontrol sebagai garis dasar (pembeda) untuk membandingkan dengan kelompok eksperimen.

Tujuan penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab akibat, dengan cara mengenakan kepada salah satu atau lebih kelompok eksperimental, satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol. (Panggabean, 1996:26).

Dari salah satu ciri metode eksperimen dan tujuan eksperimen yang telah dipaparkan, jelaslah bahwa penelitian ini hanya dapat menggunakan metode eksperimen dengan kelompok kontrol sebagai pembanding.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized control group pretest-posttest design*, yaitu suatu desain penelitian dimana pengaruh dari perlakuan diperhitungkan melalui perbedaan $T_2 - T_1$ kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Panggabean,1996:33). Kemudian hasil akhir yang di dapat dari dua kelompok diuji signifikansinya dengan menggunakan uji signifikan perbedaan dua *mean*.

Secara umum desain penelitiannya digambarkan sebagai berikut.

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	T_1	X	T_2
Kontrol	T_1	-	T_2

Keterangan :

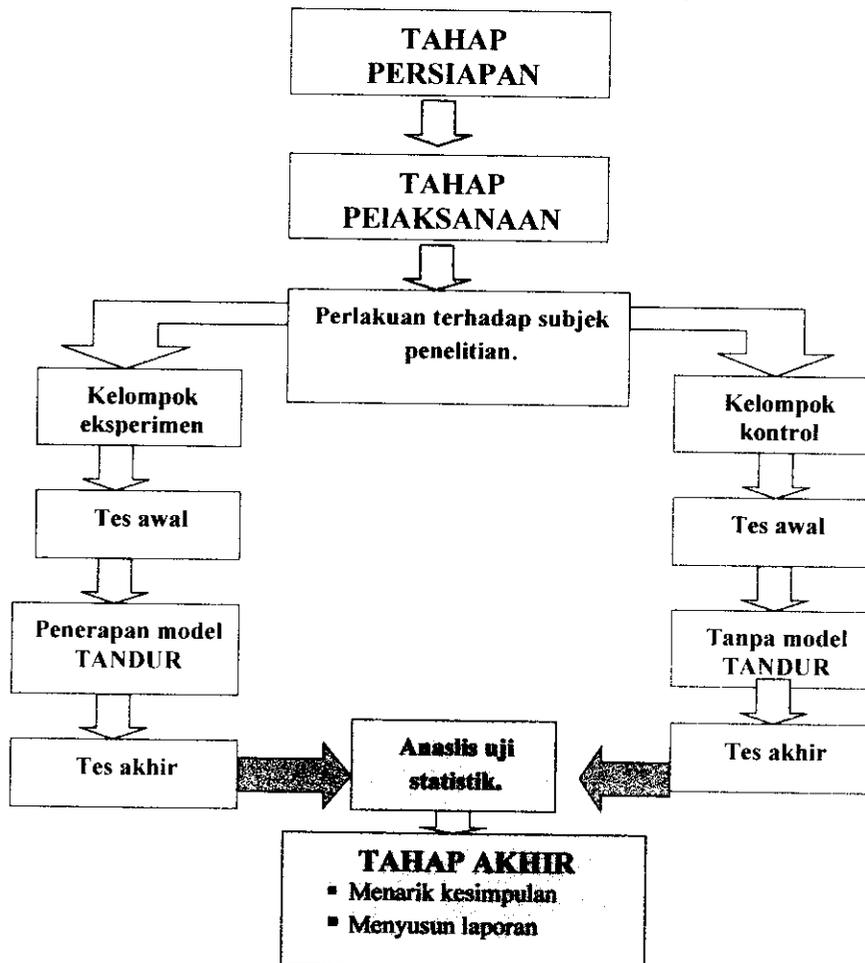
T_1 = Tes awal yang diberikan sebelum proses belajar mengajar dan diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

X = Perlakuan terhadap kelompok eksperimen berupa pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR Berbasis Inkuiri.

T_2 = Tes akhir yang diberikan setelah proses belajar mengajar dan diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini ini dibagi dalam tiga tahapan, yaitu (1) Tahap Persiapan, (2) Tahap Pelaksanaan, dan (3) Tahap Akhir. Ketiga tahapan terdiri dari beberapa bagian dengan alur sebagai berikut:



Gambar 3.1. Desain alur Penelitian

Tahap Persiapan meliputi: (a). Studi pendahuluan, mencari literatur, dan konsultasi. (b). Membuat proposal. (c). Survey ke sekolah sekaligus menentukan lokasi penelitian. (d) Membuat perijinan. (e). Menyusun instrumen penelitian. (f) Menjudmen instrumen. (g). Uji coba instrumen. (h). Analisis uji coba instrumen. dan (i) Perbaiki instrumen.

Tahap pelaksanaan penelitian ini dilakukan di SMPN 5 Bandung pada kelas VII tahun ajaran 2005/2006 semester genap. Adapun langkah-langkah yang ditempuh peneliti meliputi : (a). Memilih sampel yang akan diteliti dengan menggunakan teknik cara undian. (b). Memberikan tes awal awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa. (c). Memberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan model TANDUR Berbasis Inkuiri sedangkan kelompok kontrol dengan pembelajaran biasa. dan (d). Memberikan tes akhir kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah pembelajaran berakhir untuk mengetahui pemahaman konsep siswa.

Adapun tahap akhir penelitian ini yaitu merupakan tahap pengolahan data yang selama ini di peroleh. Tahap ini meliputi analisis data dengan menggunakan pengujian statistik yaitu : (a). Uji Normalitas. (b) Uji Homogenitas. dan (c). Uji Hipotesis.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Panggabean (1996: 5) populasi adalah sekelompok manusia atau objek yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu penelitian yang dilakukan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 5 Bandung. Sedangkan Sampel pada penelitian ini adalah Kelas VII E sebagai kelompok kontrol dan Kelas VII F sebagai kelompok eksperimen yang telah dipilih secara undian dari total 10 kelas.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian (Krisna, 2006:35). Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Sedangkan alat yang digunakan untuk memperoleh data tersebut disebut instrumen penelitian.

Adapun teknik dan instrumen pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

a. Studi Literatur

Dilakukan untuk mencari informasi atau data-data yang berhubungan dengan penelitian, sebelum, selama, dan setelah penelitian berlangsung.

Informasi atau data-data tersebut diperoleh melalui buku-buku yang terkait, jurnal-jurnal pendidikan, dan penelitian-penelitian sebelumnya baik yang diterbitkan ataupun tidak sehingga diharapkan penelitian ini memperoleh hasil yang dapat dipertanggungjawabkan.

b. Wawancara

Wawancara atau interviu (interview) adalah suatu metode atau alat yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan jalan tanya jawab sepihak. Dikatakan sepihak karena dalam wawancara ini responden tidak diberi kesempatan sama sekali untuk mengajukan pertanyaan (Arikunto, 2003:30).

Dalam penelitian ini dilakukan wawancara pada guru mata pelajaran fisika dan salah satu pemilik SMP yang dimaksudkan untuk mendapatkan data-data kualitatif mengenai kondisi guru, siswa, fasilitas dan kondisi pembelajaran fisika di sekolah yang bersangkutan. Adapun instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara.

Teknik wawancara digunakan setelah tahap uji coba selesai. Instrumen wawancara berbentuk uraian yang ditujukan kepada guru bidang studi sains yang ikut terlibat dalam kegiatan penelitian dengan maksud untuk mendapatkan gambaran kondisi pembelajaran, kelemahan-kelemahannya, dan upaya perbaikan yang dapat dilakukan dilihat dari pandangan guru. Hasil wawancara ini hanya untuk mengetahui tanggapan

guru terhadap model pembelajaran TANDUR Berbasis Inkuiri dan tidak diolah secara kuantitatif.

c. Tes

Tes menurut Sudjana (1989:35) adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapat jawaban dari siswa dalam bentuk lisan (tes lisan), dalam bentuk tulisan (tes tulisan), atau dalam bentuk perbuatan (tes tindakan).

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis bentuk uraian. Sedangkan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran, instrumen yang digunakan adalah instrumen non tes yakni skala sikap.

Pada dasarnya ada dua jenis tes, yaitu tes psikologi dan tes hasil belajar. Alat pengumpul data dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar yang berbentuk tes uraian. Tes hasil belajar bertujuan untuk mengukur pencapaian kemampuan individu dalam bidang pengetahuan keterampilan yang dimiliki setelah mempelajari sesuatu (Panggabean,1996:66). Untuk menentukan prestasi belajar diperlukan alat ukur yang mempunyai ketepatan dan kecermatan dalam melakukan fungsi ukurnya. Untuk dapat menyusun alat ukur hasil belajar yang tepat dan terandalkan diperlukan butir-butir soal yang baik (Azwar,1986).

Tes hasil belajar adalah sekumpulan butir-butir soal yang telah diketahui taraf kesukarannya, daya pembeda, validitas, reliabilitas, jenjang

atau aspek yang hendak diukur. Butir-butir soal disusun dalam kurikulum dan telah diajarkan. Selain itu, butir-butir soal harus sesuai dengan tingkat pendidikan siswa yang akan diberi tes. Teknik tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Penyusunan instrumen untuk tes ini berdasarkan pada indikator hasil belajar yang hendak dicapai pada suatu pembelajaran.

Seluruh instrumen ini memuat ranah kognitif yang lebih ditekankan pada aspek pemahaman. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (pre-test) dan sesudah perlakuan (post-test) dimana kedua perlakuan tersebut terdiri dari beberap seri. Instrumen yang digunakan berbentuk uraian dengan pemberian skor setiap butir soal bervariasi. Penskorannya berbeda untuk setiap soal yang ditentukan berdasarkan tingkat kesulitan dan banyaknya jawaban pada soal tersebut.

Tes yang digunakan untuk pre-test dan post-test merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Dalam penyusunan instrumen tes, ditempuh langkah-langkah : (1) Mengkaji kurikulum 2004, (2) Menentukan materi pelajaran, (3) LKS dan Buku Teori Fisika, (4) Membuat kisi-kisi dan rumusan soal, (5) Menjudmen soal, (6). Menguji coba soal.

d. Observasi

Observasi menurut Sudjana (1989:84) adalah alat penilaian yang yang digunakan untuk mengukur aktivitas individu ataupun proses terjadinya suatu kegiatan yang dapat diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun situasi buatan. Dengan kata lain, obeservasi dapat mengukur atau menilai hasil dan proses belajar misalnya aktivitas siswa pada waktu belajar, aktivitas guru pada waktu mengajar, kegiatan diskusi siswa, partisipasi siswa dalam simulasi, dan penggunaan alat peraga pada waktu mengajar. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar observasi.

Pada penelitian ini, observasi hanya dilakukan hanya pada aktivitas guru pada waktu mengajar saja. Adapun aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran tetap diamati akan tetapi penulis tidak memasukannya sebagai bahan kajian dalam penelitian ini.

e. Kuesioner

Kuesioner atau sering dikenal sebagai angket menurut Arikunto (2003 : 28) adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur (responden). Dalam hal ini, yang menjadi responden adalah siswa.

Teknik angket digunakan setelah tahap uji coba selesai, untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran fisika dengan model pembelajaran TANDUR Berbasis Inkuiri ini. Instrumen yang disusun berupa pertanyaan-pertanyaan dengan beberapa alternatif jawaban yang disertai alasan, dengan maksud agar siswa lebih mudah mengemukakan pendapatnya.

Untuk mendeskripsikan hasil angket siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan, langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- a) Menjumlahkan skor seluruh siswa/ siswi.
- b) Menentukan persentase tiap jawaban siswa dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\text{Siswa yang memilih alternatif jawaban}}{\text{Jumlah siswa}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

3.6 Pengujian Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data, sebelumnya diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba instrumen penelitian dilakukan untuk mengukur dan mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan telah memenuhi syarat serta layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data.

Menurut Munaf (1997:25) kualitas dari informasi/data-data yang dikumpulkan ditentukan oleh kualitas alat pengambil data (instrumen) dan pengumpul data (surveyor). Mengingat pentingnya kualitas alat pengambil data maka instrumen yang digunakan harus teruji misalnya dari segi validitas, reliabilitas, memiliki daya pembeda dalam membedakan mana siswa yang memiliki kemampuan tinggi, rendah, dan juga tingkat kesukarannya sudah teruji dilapangan.

a. Validitas Butir Soal

Untuk mendapatkan ketepatan data hasil tes pemahaman konsep, maka soal-soal yang telah disusun perlu diketahui dulu tingkat validitas sebelum digunakan untuk mengumpulkan data. Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Validitas yang diukur merupakan validitas butir soal atau validitas item. Dari soal yang telah diujicobakan, kemudian dihitung validitasnya. Butir-butir yang valid selanjutnya digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini.

Pengertian umum untuk validitas butir soal adalah sebuah soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi lebih tinggi atau rendah. Dengan kata lain dapat dikemukakan disini bahwa sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi selingga

untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi (Arikunto, 2003:76).

Rumus yang digunakan untuk menguji validitas item adalah rumus korelasi *product momen dengan angka kasar* yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu:

$$r_w = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots(3.2)$$

dimana: r_w = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah siswa uji coba

X = skor tiap butir soal

Y = skor tiap siswa uji coba

$\sum XY$ = jumlah perkalian XY

(Arikunto, 2003:72)

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai r_w tersebut dibagi ke dalam kategori seperti berikut:

Tabel 3.2

Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_w	interpretasi
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah ukuran sejauh mana suatu alat ukur yang dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2003:86).

Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas adalah rumus alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

N = jumlah butir soal esai

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal

σ_t^2 = varians soal

Perlu di ingat kembali rumus varians yang sudah kita kenal yaitu:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N} \quad (\text{variens skor tiap butir soal})$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N} \quad (\text{variens total})$$

(Arikunto,2003:97-109)

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang diperoleh, kita interpretasikan sebagai berikut:

Tabel 3.3

Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

r_{11}	Interpretasi
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2003:75)

c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menentukan besarnya daya pembeda suatu butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \dots \dots \dots (3.4)$$

(To, 1996:15)

Keterangan: D_p = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu.

S_A = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

S_B = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = Jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Nilai daya pembeda (DP) yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif – 9%	Sangat buruk
10 % – 19 %	Buruk
20 % – 29 %	Agak baik
30 % – 49 %	Baik
50% ke atas	Sangat baik

(To, 1996 :15)

d. Analisis Tingkat Kesukaran.

Analisis tingkat kesukaran soal dimaksudkan untuk mengkaji soal-soal tes dari segi kesulitannya sehingga dapat diperoleh soal-soal mana yang termasuk mudah, sedang, dan sukar. Dalam menentukan kriteria ini digunakan *judgment* dari guru berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Pertimbangan tersebut antara lain abilitas yang diukur serta isi dan

sifat bahan yang dinyatakan. Melalui analisis pertimbangan tersebut, dalam suatu tes uraian dapat dengan mudah menentukan mana tingkat kesukaran (Sudjana,1989:135)

Setelah *judgment* yang dilakukan oleh guru dan dosen, kemudian soal tersebut diujicobakan dan dianalisis apakah *judgement* tersebut sesuai atau tidak Cara melakukan analisis untuk menentukan tingkat kesukaran soal adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T_k = \frac{S_A - S_B}{I_A - I_B} \times 100\% \quad \text{-----(3.5)}$$

Keterangan: T_k = Indeks tingkat kesukaran butir soal

S_A = jumlah skor kelompok atas

S_B = jumlah skor kelompok bawah

I_A = jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = jumlah skor ideal kelompok bawah

(To, 1996:16)

Setelah suatu indeks tingkat kesukaran diperoleh, maka harga indeks kesukaran tersebut dapat diinterpretasikan pada kriteria yang sudah ditentukan di bawah ini:

Setelah indeks tingkat kesukaran diperoleh, maka harga indeks kesukaran tersebut diinterpretasikan pada kriteria di bawah ini:

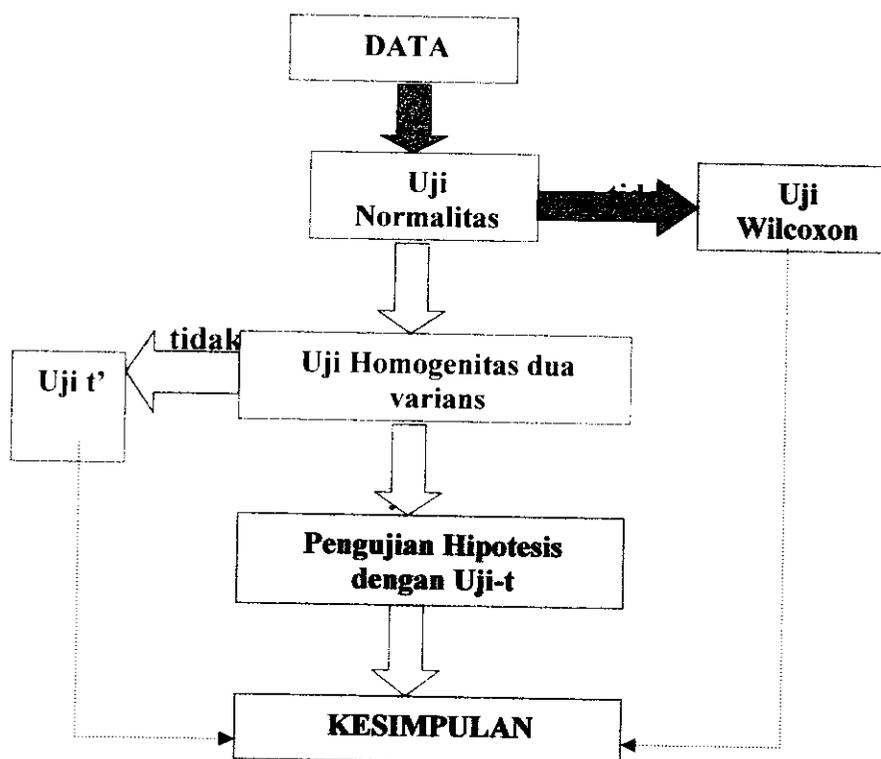
Tabel 3.5
Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria Daya Pembeda
0 - 15 %	Sangat sukar
16 % - 30 %	Sukar
31 % - 70 %	Sedang
71 % - 85 %	Mudah
86 % - 100 %	Sangat mudah

(To, 1996:16)

3.7 Teknik pengolahan data

Data merupakan bagian penting dalam penelitian, karena data yang telah diolah dapat memberikan arti yang berguna dalam pemecahan masalah penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data skor yang diperoleh melalui tes awal dan tes akhir dari dua kelompok. Gain diperoleh dengan mengurangi skor akhir dengan skor awal masing-masing kelompok sampel. Pengolahan data yang dilakukan adalah seperti diperlihatkan pada bagan dibawah ini.



Gambar 3.2 Alur data pengolahan.

Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mengolah data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Penskoran

Sebelum lembar jawaban siswa diberi skor, terlebih dahulu ditentukan standar penilaian untuk tiap tahapan sehingga pelaksanaannya unsur subjektivitas dapat diminimalisir. Bentuk soal yang diberikan adalah uraian, dengan jawaban harus singkat dan jelas. Penskoran berbeda untuk setiap soal yang ditentukan berdasarkan tingkat kesulitan dan banyaknya jawaban pada soal tersebut.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam pengolahan data pada penelitian ini yaitu tes kecocokan chi-kuadrat (χ^2). Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah dalam uji normalitas yaitu:

1. Menentukan rentang skor (r)

$$r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

2. Menentukan panjang kelas interval (k) dengan rumus:

$$K = 1 + 3,3 \log N$$

3. Menentukan panjang kelas interval (p) dimana $p = \frac{r}{k}$

4. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelas dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan : \bar{X} = skor rata-rata

X_i = skor setiap siswa

N = Jumlah siswa

5. Hitung standar deviasi (S) masing-masing tahap dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{(N \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2)}{N(N-1)}} \dots \dots \dots (3.7)$$

6. Menyusun data yang diperoleh ke dalam tabel distribusi

7. Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas didapat dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah di dapat dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
8. menghitung batas nyata (z) masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor.

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S} \dots \dots \dots (3.8)$$

Keterangan: bk adalah batas atas dan batas bawah setiap kelas interval.

9. Menghitung luas daerah tiap tiap kelas interval dengan rumus:

$$L = \frac{1}{2} (L_2 + L_1) \dots \dots \dots (3.9)$$

Dimana: L= batas kelas interval

L_2 = batas daerah atas kelas interval

L_1 = batas daerah bawah kelas interval

10. Menghitung harga frekuensi ekspektasi (E_i) dengan cara:

$$E_i = N L \dots \dots \dots (3.10)$$

11. Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat*

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots \dots \dots (3.11)$$

Keterangan : O_i = frekuensi observasi (pengamatan)

E_i = frekuensi ekspektasi (diharapkan)

12. Mengkonsultasikan harga χ^2 di atas pada tabel Chi-Kuadrat dengan derajat kebebasan tertentu sebesar banyaknya kelas interval dikurangi tiga ($dk = k-3$). Jika diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata $\alpha=0.05$, maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Untuk menentukan homogen tidaknya sampel, ditentukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan varians data penelitian
2. Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus:

$$dk = n_1 - 1 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 1 \dots\dots\dots (3.12)$$

3. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{hitung} = \frac{s_f^2}{s_k^2} \dots\dots\dots (3.13)$$

keterangan : F_{hitung} = Nilai yang dicari

s_f^2 = Varians terbesar

s_k^2 = Varians terkecil

4. Menentukan nilai uji homogenitas tabel
5. Menentukan kriteria pengujian homogenitas

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen dan jika diluar kriteria tersebut maka data tidak terdistribusi Homogen.

d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dengan menggunakan uji -t dilakukan apabila kedua populasi terdistribusi normal dan homogen. Dalam penelitian ini terdiri dari 2 tahap pengambilan data dengan jumlah sampel yang sama dari kedua kelompok, sehingga $N_1 = N_2$, maka uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji-t dengan signifikansi perbedaan dua rata-rata yang berpasangan, tetapi sebelumnya diawali dengan serangkaian pengujian sebagai berikut:

1. Menguji normalitas sebaran data setiap tahap penelitian
2. Jika setiap tahap penelitian datanya normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians.
3. Jika kedua varians kedua tahap data penelitian itu homogen maka dilakukan dengan uji t, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{2n} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} \quad (3.14)$$

keterangan : r = koefisien korelasi yang digunakan adalah skor-skor posttest dari sampel-sampel yang dipasangkan, atau korelasi skor-skor pretest dan posttest dari satu kelompok eksperimen tertentu.

Uji-t diatas dilakukan jika data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen, tetapi jika data yang diperoleh tidak homogen, maka menggunakan uji-t' dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)}} \dots \dots \dots (3.15).$$

Dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis H_0 jika:

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \dots \dots \dots (3.16)$$

Dan diterima H_0 jika terjadi sebaliknya, dengan :

$$w_1 = s_1^2/n_1 ; w_2 = s_2^2/n_2 ; t_1 = t_{(1-\alpha/2), (n_1-1)} \text{ dan } t_2 = t_{(\alpha/2), (n_2-1)}$$

4. Menentukan derajat kebebasan (dk)

$$dk = N_1 - 1 = N_2 - 1$$

5. Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95%.

Bila pada v yang diinginkan tidak ada maka digunakan interpolasi.

6. menentukan nilai uji $t_{(1-\alpha/2)}$

7. Kriteria penelitian

a. Jika $-t_{(1-\alpha/2)} < t_{(1-\alpha/2)} < t_{(\alpha/2)}$, maka tidak berbeda secara signifikan antara mean kelompok eksperimen dan mean kelompok kontrol.

- b. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara mean kelompok eksperimen dan mean kontrol.
8. jika pada langkah 1 diketahui salah satu tahap atau kedua tahap mempunyai sebaran data yang tidak normal, maka pengujian perbedaan rata-rata (mean) ditempuh dengan analisis tes statistik non parametrik. Analisis tes parametrik yang digunakan adalah tes Wilcoxon.

Langkah – langkah yang dilakukan dengan tes wilcoxon yaitu:

- a. Membuat daftar rank
- b. Membuat nilai W

Nilai W (Wilcoxon) adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. Jika ternyata rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satu daripadanya.

- c. Menentukan nilai W dari tabel

Pada daftar W, harga N yang paling besar adalah 25. Untuk $N > 25$, harga W dihitung dengan rumus:

$$W_{tabel} = \frac{N(N+1)}{4} - X \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}} \dots \dots \dots (3.17).$$

Untuk taraf signifikansi 0.011, harga $X = 2.578$ sedangkan untuk taraf signifikansi 0.05, harga $X = 1.98$

d. Pengujian Hipotesis

H_0 : diterima jika nilai $W_{hitung} > W_{tabel}$

H_1 : diterima jika nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$

e. Efektivitas perlakuan

Efektivitas model pembelajaran adalah perbandingan antara gain skor aktual dengan gain skor ideal (Hake, 1998). Efektivitas hasil belajar ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{T_1 - T_0}{SI - T_0} \dots \dots \dots (3.18).$$

(Hake, 1998)

Keterangan: $\langle g \rangle$: gain ternormalisasi

T_1 : skor postes

T_0 : skor pretes

SI : skor ideal/skor maksimum

Kemudian dikonsultasikan kedalam kriteria efektivitas yaitu:

$\langle g \rangle \geq 0,7$: kriteria tinggi

$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$: kriteria sedang

$\langle g \rangle < 0,3$: kriteria rendah

(Hake, 1998)