

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Menurut Arikunto (1997:151), metode penelitian merupakan cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*). Desain penelitian yang digunakan yaitu *The Non Equivalent Control Group Design* dimana pada desain penelitian ini diambil kelas kontrol dan kelas eksperimen secara tidak acak yang diberikan pretest dan posttest di awal dan diakhir rangkaian kegiatan pembelajaran (Gay, 1987).

Subjek penelitian terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran Kooperatif Tipe NHT sedangkan kelas kontrol tidak diberikan perlakuan. Pada desain penelitian ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes awal dan tes akhir dan perbedaan antara hasil pengukuran awal (T_1) dengan hasil pengukuran akhir (T_2) merupakan pengaruh perlakuan yang diberikan. Selanjutnya dicari perbedaan (*gain*) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Selanjutnya *gain* yang didapatkan dari dua kelompok tersebut diuji signifikansi perbedaan dua mean. Adanya perbedaan menunjukkan pengaruh penerapan model pembelajaran yang dilakukan.

Secara umum desain penelitian yang digunakan digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1
The Non Equivalent Control Group Design

Kelompok	Pre test	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	-	T ₂

Keterangan:

T₁: Pengukuran awal dengan pretest

T₂: Pengukuran akhir dengan posttest

X: Perlakuan yang diberikan, yaitu penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT.

Pembelajaran akan berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT sedangkan pembelajaran kelas kontrol tanpa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT (pembelajaran konvensional)

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah siswa kelas X SMA Negeri Jakarta tahun pelajaran 2007/2008. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Non Probability Sampling* tipe *Purposif*, yaitu pengambilan sampel yang secara tidak acak dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu satu kelompok kontrol dan satu lagi kelompok eksperimen. Pada penelitian ini

terambil sebagai kelas eksperimen adalah X-4 sebanyak 36 siswa dan sebagai kelas kontrol adalah X-3 sebanyak 36 siswa.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan tiga instrumen penelitian sebagai alat pengumpul data, yaitu:

1. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar ini merupakan tes objektif berbentuk pilihan ganda. Soal tes terdiri dari 17 soal dengan jumlah *option* (pilihan jawaban) terdiri dari lima pilihan. Tes ini digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Aspek kognitif yang akan diukur ditinjau berdasarkan taksonomi Bloom dengan jenjang kemampuan hafalan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3), analisis (C_4), sintesis (C_5), dan evaluasi (C_6). Pada penelitian ini, aspek kognitif yang diukur dibatasi hanya pada aspek pemahaman (C_2), penerapan (C_3) dan analisis (C_4). Peningkatan hasil belajar dapat terlihat dari ketuntasan belajar siswa setelah pembelajaran. Tes yang diberikan kepada siswa pada penelitian ini terdiri dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Langkah-langkah penyusunan instrumen hasil belajar ranah kognitif adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan konsep dan sub konsep berdasarkan KTSP mata pelajaran fisika.
 - b. Membuat kisi-kisi instrumen dan soal berdasarkan kisi-kisi instrumen yang telah dibuat.
 - c. Membuat kunci jawaban dan penskoran.
 - d. Melakukan judgement terhadap instrumen penelitian yang telah dibuat kepada tiga orang yang terdiri dari dua orang dosen dan satu orang guru.
 - e. Melakukan revisi soal.
 - f. Uji coba instrumen penelitian terhadap siswa.
2. Lembar Observasi Kinerja Siswa

Lembar observasi merupakan salah satu alat pengumpul data yang dilakukan melalui pengamatan secara objektif. Untuk mengamati kegiatan siswa selama melaksanakan pembelajaran maka disusunlah pedoman observasi. Pedoman observasi merupakan pedoman yang berisikan penilaian aspek afektif dan aspek psikomotor. Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan kemampuan afektif dan psikomotor siswa. Instrumen observasi ini berbentuk *checklist*, artinya observer hanya memberikan tanda *checklist* (\checkmark) jika kriteria yang dimaksud dalam format observasi ditunjukkan oleh siswa. Hal tersebut dilakukan agar memudahkan peneliti untuk melihat perkembangan indikator yang ditunjukkan oleh siswa pada setiap pembelajaran.

Aspek afektif berkaitan dengan mendengarkan penjelasan guru, kejujuran melakukan kegiatan, berbagi dalam tugas, berpartisipasi aktif dalam diskusi, dan tanggung jawab terhadap alat. Observasi pada aspek psikomotor berkaitan dengan keterampilan siswa dalam menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan, merangkai dan menggunakan alat yang digunakan dalam kegiatan, mengumpulkan dan mencatat data hasil kegiatan, serta membuat laporan tertulis hasil kegiatan.

3. Angket

Alat ini dimaksudkan untuk mengetahui respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dalam pembelajaran fisika.

D. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimaksudkan untuk menyiapkan instrumen yang diperlukan dalam penelitian. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap persiapan adalah:

- Studi pustaka mengenai teori yang melandasi penelitian.
- Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian.
- Menentukan sekolah yang dijadikan tempat penelitian.
- Mengkonfirmasi pelaksanaan penelitian kepada pihak sekolah.

- Melakukan studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran tentang kondisi subyek penelitian dan kelengkapan fasilitas penunjang pembelajaran.
- Mengurus surat izin penelitian dari Jurusan Pendidikan Fisika dan disetujui FPMIPA UPI.
- Menyiapkan perangkat pembelajaran dan mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru kelas di tempat penelitian.
- Menyusun instrumen dan mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing.
- Melakukan *judgement* instrumen dengan bantuan dua orang dosen dari Jurusan Pendidikan Fisika dan satu orang guru fisika.
- Melakukan uji coba instrumen dan analisis hasil uji coba. Soal-soal yang digunakan merupakan soal-soal yang telah valid menurut hasil uji coba.

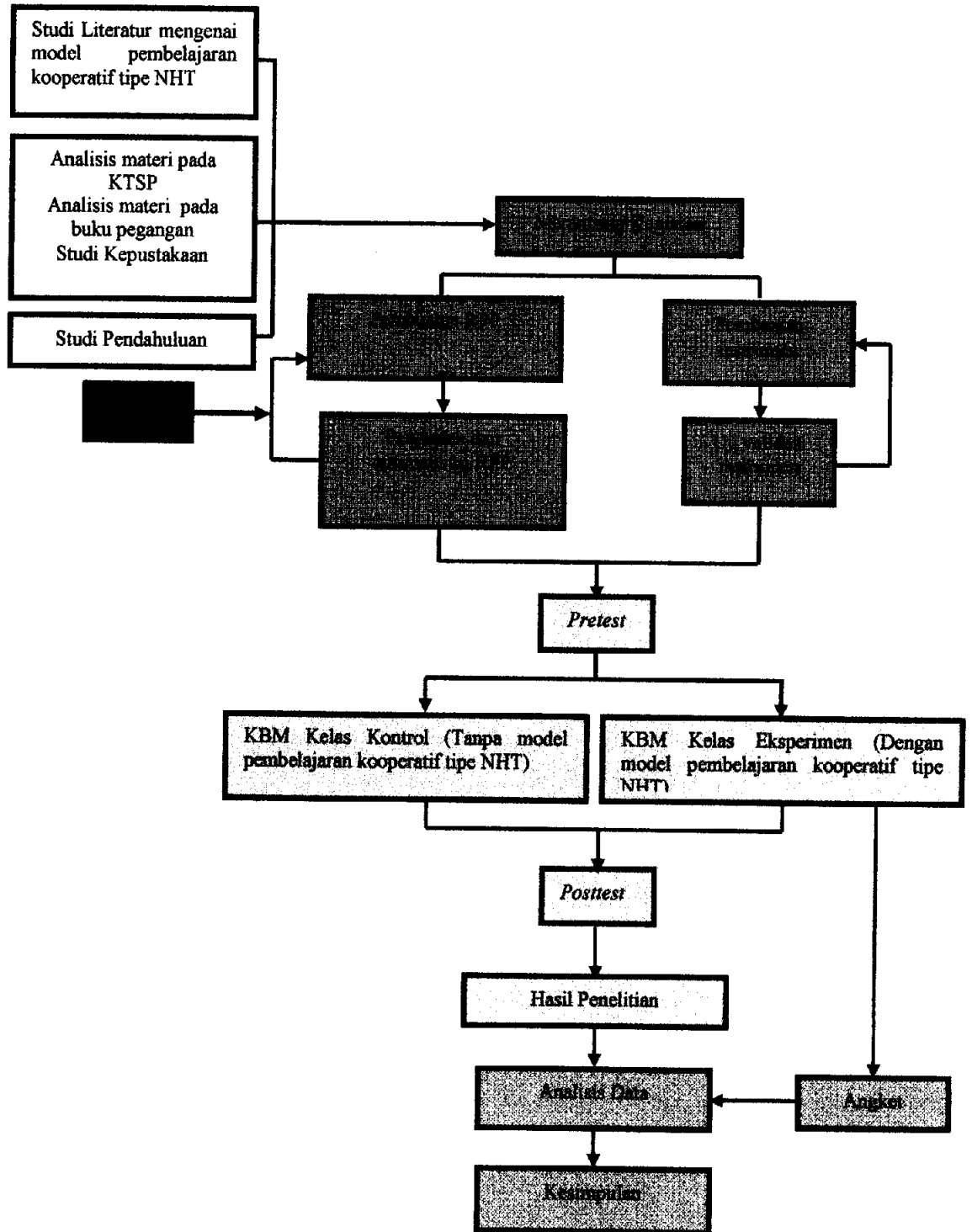
2. Tahap Pelaksanaan

- Melaksanakan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- Melaksanakan uji coba atau perlakuan pada kelas eksperimen dengan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT. Peneliti sebagai guru sekaligus memantau pelaksanaan pembelajaran.
- Penelitian melibatkan beberapa orang observer. Pada tiap pertemuan dibantu oleh 4 orang observer.

- Pada saat pembelajaran berlangsung, para observer mengamati aktivitas siswa dan mengisi lembar observasi siswa.
 - Pada bagian akhir pembelajaran, melaksanakan *posttest*. Kelas kontrol juga diberikan *posttest*.
3. Tahap Analisis dan Penyusunan Laporan
- Mengolah seluruh data skor hasil belajar, yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.
 - Mengolah data respon siswa terhadap pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT.
 - Menganalisis seluruh data yang diperoleh.
 - Menyimpulkan hasil penelitian.

Alur penelitian merupakan gambaran bagaimana suatu penelitian dilaksanakan. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.

Alur Penelitian



Gambar 3.1
Alur Penelitian

E. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (1998 : 151), analisis instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui baik buruknya suatu perangkat tes yang terdiri dari uji validitas, uji reliabilitas, perhitungan tingkat kesukaran, perhitungan daya pembeda. Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik sehingga lebih mudah diolah.

1. Validitas Butir soal

Validitas tes merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas konstruksi (*construct validity*). Untuk mengetahui kesesuaian soal dengan indikator dilakukan penelaahan (*judgement*) terhadap butir-butir soal yang dipertimbangkan oleh dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi. Karno To (1996:2) mengemukakan bahwa validitas tes merupakan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes, tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas tes ini dilakukan dengan menggunakan teknik kolerasi product momen yang dikemukakan oleh Pearson (*Pearson Product Moment*), yaitu sebagai berikut :

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

(Karno To, 1996)

Dengan :

X = skor tiap butir soal.

- Y = skor total tiap butir soal.
 r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y
 N = jumlah siswa.

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan diatas, maka digunakan kriteria validitas tes seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2
Interpretasi Validitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2003)

2. Reliabilitas Tes

Uji ini dilakukan untuk mengukur ketetapan atau keajegan suatu alat ukur, sehingga alat ukur tersebut dapat digunakan pada siswa yang sama beberapa kali dalam jarak waktu yang tidak terlampau jauh dengan hasil skor yang sama (konsisten), jadi kapanpun alat penilaian tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama.

Metode yang digunakan pada penelitian ini dalam menentukan reliabilitas instrumen tes ialah metode belah dua (*split-half method*). Dalam metode belah dua, instrumen tes dibelah menjadi dua (awal dan akhir). Untuk memperoleh nilai reliabilitas tes maka kita gunakan rumus Spearman-Brown

$$r_{tt} = \frac{2 \times r_{xy}}{1 + r_{xy}}$$

(Karno To, 1996)

Dengan :

 r_{tt} = koefisien reliabilitas tes r_{xy} = koefisien korelasi awal-akhir

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

X = Skor untuk soal bernomor awal

Y = Skor untuk soal bernomor akhir

Untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas tes yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan kriteria reliabilitas tes seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3 di bawah ini :

Tabel 3.3

Interpretasi Reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
0,81 < r ≤ 1,00	sangat tinggi
0,61 < r ≤ 0,80	Tinggi
0,41 < r ≤ 0,60	Cukup
0,21 < r ≤ 0,40	Rendah
0,00 < r ≤ 0,21	sangat rendah

(Arikunto, 2003)

3. Tingkat Kesukaran

Karno To (1996:8) mengemukakan bahwa analisis tingkat kesukaran suatu butir soal dimaksudkan untuk mengetahui apakah butir soal tersebut tergolong mudah, sedang atau sulit. Tingkat Kesukaran ini dapat juga disebut sebagai Taraf Kemudahan, seperti yang dikemukakan oleh Munaf (2001:62) "Taraf Kemudahan suatu butir soal adalah proporsi dari

keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut". Tingkat kesukaran dinyatakan dalam bentuk indeks, semakin besar indeks tingkat kesukaran suatu butir soal semakin mudah butir soal tersebut. Tingkat kesukaran butir soal dapat ditentukan dengan rumus:

$$T_K = \frac{B_A + B_B}{N_A + N_B} \times 100\%$$

(Munaf, 2001)

Dengan:

- T_K = Indeks tingkat kesukaran atau tingkat kemudahan satu butir soal.
- B_A = Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok atas
- B_B = Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah.
- N_A = Jumlah siswa pada kelompok atas
- N_B = Jumlah siswa pada kelompok bawah

Untuk menginterpretasikan indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari perhitungan diatas, digunakan kriteria tingkat kesukaran seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.4:

Tabel 3.4
Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal

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

(Karno To, 1996)

4. Analisis daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang (Arikunto, 2003).

Siswa yang mengikuti tes dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bawah (*lower group*). Karena jumlah siswanya 36 orang, maka termasuk kelompok kecil. (<100 orang). Pengelompokkan tersebut dilakukan dengan cara seluruh kelompok testee dibagi dua sama besar, 50% kelompok atas (J_A) dan 50% kelompok bawah (J_B) (Arikunto, 2003).

Daya pembeda dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

(Arikunto, 2003)

dimana:

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukaran)

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Adapun acuan kriteria daya pembeda yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel. 3.5
Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Nilai
Jelek	0,00 – 0,19
Cukup	0,20 – 0,39
Baik	0,40 – 0,69
Baik sekali	0,70 – 1,00
Negatif; (sebaiknya dibuang)	<0,00

(Arikunto, 2003)

F. Teknik Pengolahan Data

1. Pengolahan Data Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Aspek Kognitif

Pengolahan data dilakukan terhadap skor *pretest*, *posttest* dan nilai gain (*gain value*). Pengolahan data terhadap skor tes akhir (*posttest*) dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah pembelajaran sedangkan perhitungan gain dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT terhadap hasil belajar siswa.

Langkah-langkah yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian ini, terdiri dari: penskoran, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

1.1 Penskoran

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor siswa ditentukan dengan

menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \sum R$$

dengan :

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

Setelah diperoleh skor tes awal dan skor tes akhir kemudian dihitung selisih antara skor tes awal dan skor tes akhir untuk mendapatkan nilai *gain* (*gain values*). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *gain* adalah:

$$G = T_2 - T_1;$$

dengan :

G = *gain*

T_1 = skor *pretest*

T_2 = skor *posttest*

“Perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*” (Arikunto, 1998 : 48).

Selanjutnya adalah seluruh data berupa skor *pretest*, *posttest* dan *gain*, dibuat kedalam bentuk tabel dengan tujuan untuk memudahkan perhitungan dan analisis.

1.2 Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan pada data skor *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta *gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian tersebut dimaksudkan untuk mengetes normal tidaknya skor *pretest*, *posttest* dan *gain*. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan

chi-kuadrat. Langkah-langkah pengujian yang ditempuh adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun data skor *pretest*, *posttest*, *gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges* yaitu sebagai berikut :

- Menentukan banyak kelas (K)

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

- Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentan } g}{\text{banyak kelas}}$$

- b. Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
- c. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

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

dengan \bar{X} yaitu skor rata-rata, f_i yaitu frekuensi dan x_i yaitu jumlah siswa.

- d. Menghitung standar deviasi dengan rumus :

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

- e. Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor :

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

- f. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut :

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan I yaitu luas kelas interval, I_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I_2 yaitu atas daerah bawah kelas interval.

- g. Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

- h. Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat*:

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

(Panggabean, 2001)

dengan O_i yaitu frekuensi observasi (pengamatan), E_i yaitu frekuensi ekspektasi (diharapkan) dan χ^2_{hitung} yaitu harga *chi kuadrat* yang diperoleh dari hasil perhitungan

- i. Mengkonsultasikan harga χ^2 dari hasil perhitungan dengan tabel *Chi-Kuadrat* pada derajat kebebasan tertentu sebesar jumlah kelas interval dikurangi tiga ($dk = k-3$). Jika diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata α tertentu, maka dapat dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal.

1.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada pasangan skor *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- a. Menentukan varians data gain skor.
- b. Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

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

- c. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

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

(Panggabean, 2001)

dengan F_{hitung} yaitu nilai homogenitas yang dicari, s^2_b yaitu varians yang nilainya lebih besar dan s^2_k yaitu varians yang nilainya lebih kecil.

- d. Menentukan nilai uji homogenitas tabel melalui interpolasi.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen.

1.4 Uji Hipotesis

Apabila data gain skor berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik yaitu uji-t dengan sampel besar, dan bila salah satunya tidak homogen maka digunakan uji-t. Sedangkan bila salah satu distribusi datanya tidak normal, maka untuk menguji hipotesis menggunakan statistik dengan menggunakan uji Wilcoxon.

Untuk menguji hipotesis dengan menggunakan uji-t dengan skor kelompok berpasangan ($N_1=N_2$) pada tingkat signifikansi 0,05 dengan tes dua pihak, rumus yang digunakan ialah :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{N_1}}\right) + \left(\frac{s_2}{\sqrt{N_2}}\right)^2}}$$

(Panggabean, 1996)

dengan M_1 adalah rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen, M_2 adalah rata-rata skor *posttest* kelas kontrol, N_1 sama dengan N_2 adalah jumlah siswa, s_1^2 adalah varians skor *pretest* kelas eksperimen, dan s_2^2 adalah varians skor *pretest* kelas kontrol.

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi t. Adapun cara untuk mengkonsultasikan t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah:

- a. Menentukan derajat kebebasan (ν) = Jumlah pasangan minus satu
- b. Melihat tabel distribusi t pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95%, sehingga akan diperoleh nilai t dari tabel distribusi t dengan persamaan

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(\nu)}$$

Bila pada ν yang diinginkan tidak ada maka dilakukan proses interpolasi.

- c. Kriteria hasil pengujian

Hipotesis yang diajukan diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Bila kesimpulan H_1 ditolak, maka lihat kembali harga rata-rata M_1 dan M_2 , bila $M_2 > M_1$ maka disimpulkan bahwa terdapat peningkatan mean dari M_1 ke M_2 .

- d. Uji hipotesis dilakukan antara:
- Skor *pretest* kelas eksperimen dan *pretest* kelas kontrol.
 - Skor *posttest* kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol.
 - Gain kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol
- e. Jika pada saat melakukan uji normalitas diketahui salah satu data mempunyai sebaran yang tidak normal, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan analisis tes nonparametrik dengan tes *Wilcoxon*. Untuk menguji hipotesis dengan uji *wilcoxon*, langkah-langkah yang harus ditempuh sebagai berikut:
- Membuat daftar rank dengan mengurutkan nilai kedua sampel. Nomor rank dimulai dari selisih kedua sampel terkecil tanpa memperhatikan tanda.
 - Mengitung 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.
 - Menentukan nilai *W* dari daftar:
 Untuk jumlah siswa lebih dari 20, maka nilai *W* dihitung dengan rumus :

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$
 untuk taraf signifikansi 0.01, harga $X = 2.578$ sedangkan untuk taraf signifikansi 0.05, harga $X = 1.96$
 - Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Hipotesis yang diajukan diterima jika nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$

2. Pengolahan Data Hasil Observasi

Data hasil belajar afektif dan psikomotor siswa diukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Format observasi kemudian direkapitulasi dan dijumlahkan skor masing-masing untuk setiap kategori. Skor yang diperoleh siswa pada aspek afektif dan psikomotor kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum \text{skor siswa}}{\sum \text{skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Tabel 3.6
Interpretasi Persentase Skor Ranah Afektif

Kategori Prestasi (%)	Interpretasi
0.00 – 30.00	Sangat negatif
31.00 – 54.00	Negatif
55.00 – 74.00	Netral
75.00 – 89.00	Positif
90.00 – 100.00	Sangat Positif

Panggabean (dalam Rahayu, 2008)

Tabel 3.7
Interpretasi Persentase Skor Ranah Psikomotor

Kategori Prestasi (%)	Interpretasi
0.00 – 30.00	Sangat kurang terampil
31.00 – 54.00	kurang terampil
55.00 – 74.00	cukup terampil
75.00 – 89.00	terampil
90.00 – 100.00	Sangat terampil

Panggabean (dalam Rahayu, 2008)

3. Analisis Efektivitas Pembelajaran

Untuk melihat efektivitas pembelajaran 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:

$$\langle g \rangle = \frac{T_1' - T_1}{T_{\max} - T_1}$$

keterangan :

$\langle g \rangle$ = skor gain ternormalisasi

T_1' = skor posttest

T_1 = skor pretest

T_{\max} = skor ideal

Menentukan kategori kemampuan siswa berdasarkan kriteria efektivitas pembelajaran.

Tabel 3.8
Kriteria Efektivitas Pembelajaran

Skor Gain Ternormalisasi	Kriteria
$0,00 < h \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < h \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < h \leq 1,00$	Tinggi

(Pitchard et all, 2002 dalam Sari, 2006)

4. Pengolahan Data Angket Respon Siswa

Angket respon siswa diberikan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Angket diberikan di akhir seluruh kegiatan pembelajaran. Angket yang diberikan merupakan angket

skala likert yang terdiri dari pernyataan-pernyataan yang mendukung pembelajaran yang sudah dilakukan selama tiga kali pembelajaran.

Langkah-langkah pengolahan angket tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Setiap jawaban siswa diberikan nilai dengan ketentuan sebagai berikut

:

Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S) = 4, Tidak Tahu (TT) =3, Tidak Setuju (TS) = 2, dan Sangat Tidak setuju (STS) =1

- b. Jawaban siswa yang telah dinilai dijumlahkan, kemudian membuat rata-rata dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{J}{n}$$

Dengan:

\bar{x} = rata-rata

J = jumlah total nilai siswa

n = jumlah soal

- c. Membuat tafsiran dari nilai-nilai setiap siswa. Tafsiran dari rata-rata nilai siswa adalah sebagai berikut:

$\bar{x} < 3$ Respon siswa negatif

$\bar{x} = 3$ Respon siswa netral

$\bar{x} > 3$ Respon siswa positif

- d. Menghitung jumlah siswa berdasarkan responnya dan membuat persentasenya dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{J_r}{J_s} \times 100\%$$

Dengan P adalah persentase jawaban, J_r adalah jumlah siswa dengan respon sama, dan J_s adalah jumlah seluruh siswa.

Tabel 3.9
Hubungan Antara Harga Persentase dengan Tafsiran

Persentase	Tafsiran
0%	Tidak Ada
1%-25%	Sebagian Kecil
26%-49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51%-75%	Sebagian besar
76%-99%	Hampir Seluruhnya

(Dodo Hermana, 1989 dalam Rahayu, 2008)

Hubungan antara harga persentase dan tafsiran digunakan untuk mengetahui tafsiran terhadap persentase jawaban angket respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

