

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi Experimental Design* menggunakan *Pretest-Posttest*. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak diambil secara acak karena kelompok subjek merupakan satu kelompok siswa dalam satu kelas yang secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh.

Alur dari penelitian ini adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes awal (*pretest*) kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan (*treatment*), setelah itu diberikan tes akhir (*posttest*). Secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3.1** (Arikunto, 2006, hlm 86).

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen (E)	0 ₁	X ₁	0 ₂
Kontrol (K)	0 ₃	X ₂	0 ₄

Dimana:

E = kelas eksperimen ;

K = kelas kontrol ;

0₁ = hasil *pre-test* kelas eksperimen ;

0₂ = hasil *post-test* kelas eksperimen ;

0₃ = hasil *pre-test* kelas kontrol;

0₄ = hasil *post-test* kelas kontrol;

X₁ = perlakuan pada kelas eksperimen;

X₂ = perlakuan pada kelas kontrol

B. Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah empat orang, yaitu dua orang guru mata pelajaran *Programmable Logic Control* (PLC) dan dua orang Dosen Pembimbing penelitian ini. Dasar pertimbangan pemilihan partisipan pada penelitian ini karena yang bersangkutan sudah berpengalaman untuk menilai kinerja siswa, baik dari segi kognitif, afektif, dan psikomotor.

Dan kedua dosen pembimbing yang dapat memberikan penulis masukan baik dalam langkah penulisa maupun tata cara penulisan laporan yang baik dan benar. Maka dari itu Dosen Pembimbing dan guru mata pelajaran *Programmable Logic Control* (PLC) akan lebih membantu peneliti terhadap penelitian yang akan dilakukan mengenai implementasi media pembelajaran dan diharapkan dapat memberikan banyak masukan agar penelitian berjalan dengan yang diharapkan.

C. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah siswa kelas XII Jurusan Kontrol Mekanik SMKN 1 Cimahi. Pertimbangan pengambilan sampel pada penelitian ini berdasarkan pada tujuan dari penelitian, jumlah sampel yang ditentukan untuk penelitian serta rekomendasi dari pihak sekolah. Melalui pertimbangan tersebut kemudian ditentukan sampel yang diambil adalah dua kelas yaitu siswa kelas XII KM B berjumlah 30 siswa dan XII KM A berjumlah 30 orang sehingga jumlah keseluruhan yaitu 60 siswa.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi tiga tahapan yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir. Dibawah ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan tersebut :

1. Tahap Persiapan

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian dan mengurus perizinan penelitian.
- b. Melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui permasalahan di lapangan dengan cara observasi kegiatan di kelas.
- c. Studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan diteliti.
- d. Mempelajari silabus mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian.
- e. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- f. Membuat instrumen penelitian berupa soal tes.
- g. Membuat instrumen penelitian berupa lembar observasi.

- h. Mengkonsultasikan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing dan guru pamong.
- i. Menguji instrumen tes.
- j. Membuat media pembelajaran berupa video tutorial.
- k. Melakukan analisis uji instrumen yang meliputi validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Kemudian dengan hasil uji instrumen tersebut peneliti menentukan soal yang akan dijadikan instrumen penelitian.
- l. Pemberian *pretest* kepada calon kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan awal kelas tersebut. Apabila tidak jauh berbeda kemampuannya bisa dijadikan sampel penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Pemberian perlakuan

Setelah menentukan kelas mana yang dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka untuk kelompok eksperimen dalam proses pembelajaran menggunakan media video tutorial, sedangkan pada kelompok kontrol tidak menggunakan media video tutorial.

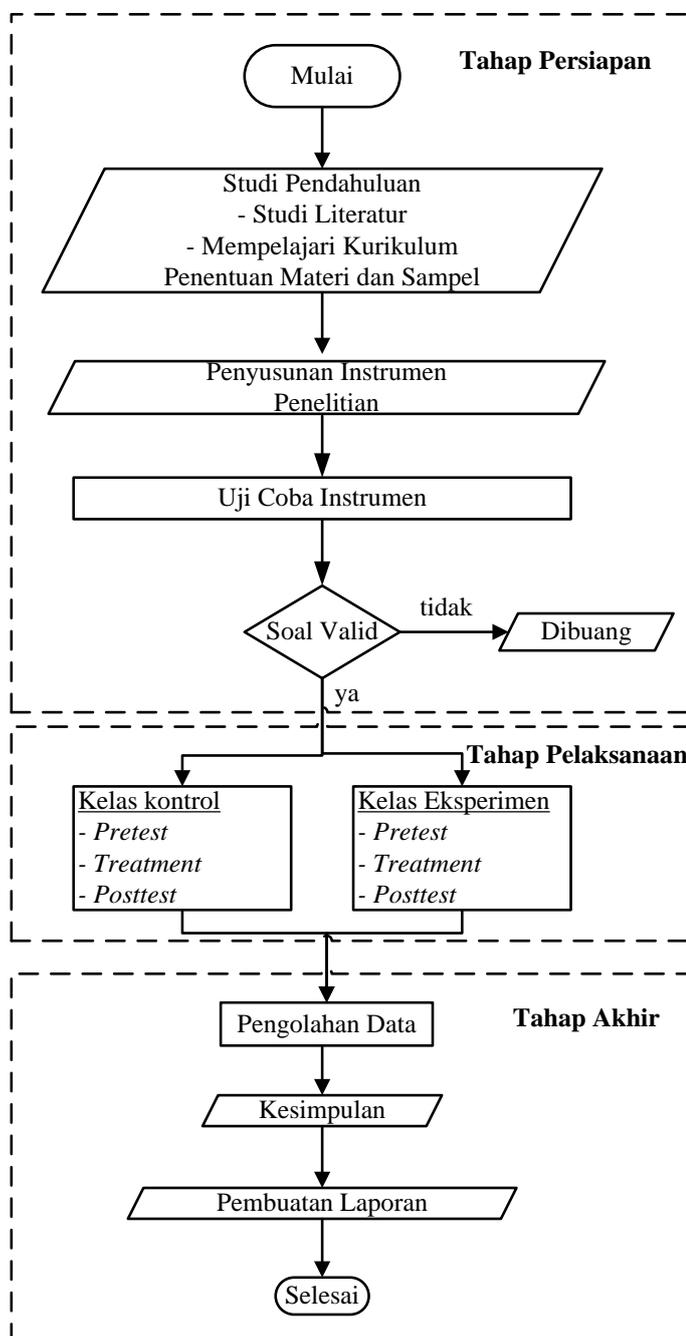
b. Pemberian tes

Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol selesai diberi perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media pembelajaran yang berbeda, maka antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan tes berupa *posttest*. Tes diberikan untuk mengetahui apakah ada pengaruhnya dari penggunaan video tutorial yang diberikan terhadap prestasi belajar siswa dalam ranah kognitif.

3. Tahap Akhir

- a. Melakukan pengolahan data terhadap data hasil *pretest* dan *posttest*.
- b. Melakukan pengolahan data terhadap hasil lembar observasi.
- c. Membahas hasil analisis data.
- d. Pembuatan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dibuat.
- e. Penyusunan laporan berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan.

Untuk memperjelas prosedur penelitian, dapat yang dilakukan dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen tes dan instrumen non-tes atau instrumen observasi. Instrumen tes digunakan untuk mengukur prestasi belajar

(ranah kognitif), sedangkan instrument observasi digunakan untuk mengukur sikap dan perilaku (ranah afektif dan psikomotor).

1. Instrumen Tes

Seperti yang telah dijelaskan untuk mengetahui prestasi belajar peserta didik digunakan instrumen yang berupa daftar penilaian hasil tes. Tes pada penelitian ini dilakukan pada setiap pertemuan. Tes yang dilakukan yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan pengesanan awal yang dilakukan oleh peneliti kepada siswa dan *posttest* merupakan pengesanan akhir setelah diberi perlakuan (*treatment*). Karena pada penelitian ini menggunakan desain subjek penelitiannya merupakan kelompok tunggal, maka kelompok tersebut diberikan perlakuan yang sama. Dari hasil *posttest* dapat dilihat kecenderungan siswa ketika diberikan media *trainer hydraulic* dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri.

Bentuk tes dalam penelitian ini adalah pilihan berganda dengan lima buah pilihan jawaban. Langkah-langkah penyusunan instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. mempelajari silabus mata diklat *Programmable Logic Control* (PLC) siswa kelas XII Teknik Kontrol Mekanik SMKN 1 Cimahi,
- b. menyusun RPP mata diklat *Programmable Logic Control* (PLC),
- c. membuat kisi-kisi instrumen dan kunci jawaban,
- d. mengonsultasikan rancangan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing dan guru bidang studi,
- e. uji coba instrumen tes,
- f. menggunakan soal yang telah dianalisis dan direvisi.

Dari penjelasan yang dikemukakan diatas, penulis menyusun butir-butir pertanyaan. Sebelum menyusun pertanyaan, terlebih dahulu penulis membuat kisi-kisi. Kisi-kisi dibuat lalu dijabarkan ke dalam beberapa indikator. Kisi-kisi instrumen yang digunakan disajikan dalam **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen kognitif

Kompetensi Dasar	Indikator	Jumlah Soal
3.8 Mendeskripsikan program pengendalian <i>Programmable Logic Control</i> pada sistem kontrol mekanik	1. Menerangkan Fungsi dasar <i>Programmable Logic Control</i>	4
	2. Mengetahui Bahas Pemograman <i>Programmable Logic Control</i>	2
	3. Menerangkan pemograman berupa algoritma, flowchart dan <i>ladder</i>	7
	4. Mengetahui Konfigurasi <i>Programmable Logic Control</i> .	1
	5. Mengetahui penggunaan simulasi <i>Programmable logic Control</i>	2
	6. Mengetahui penggunaan <i>Programmable Logic Control</i> pada sistem control	6

Indikator yang telah dirumuskan didalam kisi-kisi tersebut selanjutnya dijadikan butir-butir pertanyaan atau soal (terdapat dalam lampiran). Peneliti menggunakan skor 1 untuk jawaban yang benar dan skor 0 untuk jawaban yang salah.

2. Instrumen observasi

Instrumen observasi pada penelitian ini digunakan untuk pengambilan data sekunder penelitian yaitu hasil belajar ranah afektif dan psikomotor. Instrumen observasi tidak dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu. Instrumen observasi yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. Pengukuran Ranah Afektif

Teknik observasi dilakukan setiap kali jadwal penelitian pada saat proses pembelajaran berlangsung. Untuk mempermudah dalam memberikan penilaian, maka dibutuhkan lembar penilaian afektif. Lembar penilaian afektif yang telah dibuat dan akan digunakan terdapat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Pengamatan Ranah Afektif

Aspek Afektif		Kesesuaian Indikator	
Indikator Aspek Afektif	Sikap Yang Diamati	Sesuai	Tidak Sesuai
Kedisiplinan	1. Masuk kelas tepat waktu		
	2. Mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib dan tenang		
	3. Mempersiapkan berbagai keperluan pembelajaran dengan baik		
	4. Memberikan sikap konsentrasi dan fokus dalam pembelajaran		
Antusias dan Inisiatif Ketika Praktikum	1. Mengerjakan praktikum dengan cara yang efektif		
	2. Mendesain rangkaian dengan ketelitian dan kerapian		
	3. Menyampaikan ide/pendapat selama praktikum		
	4. Menggunakan waktu secara efisien saat pengambilan data		
Kejujuran Saat Pengumpulan Data	1. Mengumpulkan data dari hasil pengamatan tanpa dimanipulasi		
	2. Memperjelas data yang didapati tanpa melihat data teman disampingnya		
	3. Menggabungkan data yang diperoleh yang relevan teori dan pengamatan		
	4. Meyakini semua data yang diperoleh dengan apa adanya		
Kerjasama	1. Menunjukkan sikap membantu menyiapkan peralatan untuk menunjang kegiatan praktikum		
	2. Menata data yang akan dilaporkan secara runtun dan rapi		
	3. Membantu guru mengumpulkan tugas		
	4. Menjaga kebersihan kelas		
Tanggung Jawab	1. Menunjukkan sikap yang bersungguh-sungguh selama praktikum		
	2. Menyelesaikan laporan hasil praktikum		
	3. Memanfaatkan waktu yang tersedia untuk mengerjakan semua tugas		
	4. Mengumpulkan tugas yang diberikan oleh guru		

b. Pengukuran Ranah Psikomotor

Teknik observasi dilakukan setiap kali jadwal penelitian pada saat praktikum. Untuk mempermudah dalam memberikan penilaian, maka dibutuhkan lembar penilaian psikomotor. Lembar penilaian psikomotor yang telah dibuat dan akan digunakan terdapat dalam **Tabel 3.4**.

Tabel 3.4 Instrumen ranah psikomotor

Aspek Psikomotor		Kesesuaian Indikator	
Indikator Aspek Psikomoto	Sikap Yang Diamati	Sesuai	Tidak Sesuai
Mempersiapkan Kebutuhan Praktek	1. Gerakan tangan untuk mengambil alat dan bahan		
	2. Gerakan tangan untuk mengambil komponen		
	3. Gerakan tangan untuk mengambil job sheet		
	4. Gerakan tangan untuk mengambil alat tulis		
Persiapan Praktek	1. Membaca do'a sebelum memulai praktek		
	2. Pandangan mata saat akan memulai praktikum dalam keadaan focus		
	3. Tangan membuka lembaran job sheet		
	4. Memilih peralatan, bahan dan komponen yang dibutuhkan disetiap lembaran job sheet		
Membuat pemograman PLC pada software	1. Menghidupkan software cx programmer		
	2. Membuat program pada software cx programmer		
	3. Membuat simulasi pada cx programmer		
	4. Menghubungkan atau mentransfer program pada cx programmer ke PLC		
Melakukan simulasi pada Trainer Hydraulic	1. Menyiapkan trainer hydraulic		
	2. Mengkoneksikan antara PLC dengan Trainer		
Mencatat Data Hasil Praktek	1. Melakukan pengamatan pada trainer hydraulic		
	2. Mencatat hasil percobaan		
	3. Membuat job sheet		
Membuat Laporan Hasil Praktikum	1. Penulisan laporan sesuai dengan sistematika pada job sheet		
	2. Penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami		
	3. Isi laporan mewakili setiap materi pelajaran yang diujikan		
	4. Menarik kesimpulan secara komprehensif		

F. Pengujian Instrumen

Instrumen soal tes yang telah disusun lalu diuji cobakan untuk mengukur validitas dan reliabilitas dari setiap butir-butir soal. Dari hasil uji coba

instrumen soal tes akan diperoleh soal tes yang memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai pengumpul data dalam penelitian ini.

Uji coba instrumen soal tes dilaksanakan di kelas XII Kontrol Proses SMK Negeri 1 Cimahi. Soal tes tersebut diberikan kepada para sampel uji coba sebanyak 30 siswa.

1. Uji Validitas Instrumen

Perhitungan validitas instrumen dalam penelitian menggunakan korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2010, hlm.213):

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

Dimana :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan;

ΣX = Jumlah skor tiap peserta didik pada item soal;

ΣY = Jumlah skor total seluruh peserta didik;

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh **Tabel 3.5** (Arikunto,2010,hlm.166) :

Tabel 3.5 Kriteria Validitas Soal

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

Setelah diketahui koefisien korelasi, selanjutnya dilakukan uji signifikansi untuk mengetahui validitas setiap item soal. Uji signifikansi dihitung dengan menggunakan *uji t* dengan rumus (Sugiyono,2012, hlm.236):

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

Dimana:

t_{hitung} = Hasil perhitungan uji signifikansi;

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variable X dan variable Y, dua variabel yang dikorelasikan;

n = Jumlah sampel penelitian

Hasil perolehan t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada derajat kebebasan (dk) = n-2 dan taraf signifikansi (α) = 0,05. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka item soal dinyatakan valid. Dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka item soal dinyatakan tidak valid.

2. Pengujian Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus K-R 20 (Kuder-Richardson) yaitu (Arikunto, 2010, hlm.231).

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{Vt^2 - \sum pq}{Vt^2} \right)$$

Dimana :

r_{11} = Reliabilitas instrumen;

k = Banyaknya butir pertanyaan atau soal;

Vt = Varians total;

P = Proporsi subjek yang menjawab benar pada item soal;

q = 1-p

Kemudian, harga varians total (Vt) dapat dicari dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2010, hlm. 227):

$$Vt = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Dimana :

$\sum Y$ = Jumlah skor total;

N = Jumlah responden;

S = Standar Deviasi;

S^2 = Varians, selalu ditulis dalam bentuk kuadrat, karena standar deviasi kuadrat

Dari hasil tersebut kemudian dikonsultasikan dengan nilai dari tabel *product moment*. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel sehingga

dapat digunakan bagi penelitian selanjutnya. Sebaliknya jika $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel.

Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh **Tabel 3.6** (Arikunto, 2010, hlm. 319) .

Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < x \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < x \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < x \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < x \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq x \leq 0,20$	Sangat Rendah

3. Daya Pembeda

Dalam penelitian ini analisis indeks kesukaran butir soal digunakan rumus mencari P (indeks kesukaran) sebagai berikut: (Arikunto, 2010, hlm.218)

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

D = Daya pembeda;

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar;

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar;

J_A = Banyaknya peserta tes kelompok atas ;

J_B = Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Kriteria indeks daya pembeda pada **Tabel 3.7** (Arikunto, 2010, hlm.218) .

Tabel 3.7 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali
Negatif	Tidak Baik, Harus Dibuang

4. Tingkat Kesukaran

Dalam penelitian ini analisis indeks kesukaran butir soal digunakan rumus mencari P (indeks kesukaran) sebagai berikut: (Daryanto, 2012, hlm.182)

$$P = \frac{B}{JS}$$

Dimana :

P = Indeks Kesukaran;

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar;

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes.

Indeks kesukaran diklasifikasikan sesuai dengan **Tabel 3.8**

Tabel 3.8 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
$0,00 \leq P < 0,30$	Soal Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Soal Sedang
$0,70 \leq P < 1,00$	Soal Mudah

G. Analisis Data

Setelah data dari tes dan observasi terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah mengolah dan menganalisis data yang telah ada dengan menggunakan rumus-rumus statistika. Langkah-langkah pengolahan data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Kognitif

Data diperoleh melalui soal tes uji kognitif pada tes awal (*pretest*) hingga tes akhir (*posttest*), serta diperoleh dari lembar observasi afektif dan psikomotor pada kelas eksperimen. Sebelum mengolah data, adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Memeriksa hasil tes awal dan akhir

Memeriksa hasil tes awal dan tes akhir setiap peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sekaligus memberi skor pada lembar jawaban, dimana soal dijawab salah diberi skor 0 (nol) dengan pedoman pada kunci jawaban kemudian memberikan skor mentah pada skala 0 sampai dengan 100 pada hasil jawaban peserta didik.

Pemberian skor terhadap jawaban peserta didik berdasarkan butir soal yang dijawab benar oleh peserta didik. Setelah penskoran tiap butir jawaban, selanjutnya adalah menjumlahkan skor yang diperoleh oleh masing-masing peserta didik dan mengkonversinya dalam bentuk nilai dengan rumus berikut (Arikunto, 2010):

$$\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

b. Menghitung *Gain* Ternormalisasi

Untuk menentukan tingkat efektivitas pembelajaran dengan menerapkan trainer Pengukuran Besaran Proses dengan pendekatan saintifik, dilakukan dengan menghitung nilai *gain* ternormalisasi yang diperoleh dari data skor *pretest* dan *posttest* yang kemudian diolah untuk menghitung rata-rata *gain* normalisasi.

Rata-rata *gain* normalisasi dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Savinainen&Scott, 2002, hlm.45) dan kriteria *Gain* Normalisasi pada

Tabel 3.9

$$\langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{S_m - T_1}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Rata-rata *gain* normalisasi;

T_1 = *Pretest*;

T_2 = *Posttest*;

S_m = Skor Maksimal

Tabel 3.9 Kriteria *Gain* Normalisasi

Batas	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

c. Menganalisa data untuk menguji asumsi

1) Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas data dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *Chi Kuadrat* (χ^2). Adapun langkah-langkah yang diperlukan adalah: (Sugiyono, 2009)

a) Menghitung rentang skor (r)

$$r = \text{skor tertinggi} - \text{skor rendah}$$

b) Menentukan banyak kelas interval (k/BK)

Jumlah kelas interval ditetapkan = 6 sesuai dengan Kurva Normal Baku.

$$k/BK = 1 + 3,3 \log n ; n = \text{Jumlah sampel penelitian}$$

c) Menentukan panjang kelas interval (PK)

$$PK = \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

d) Membuat distribusi fh (frekuensi yang diharapkan)

Menghitung fh didasarkan pada presentasi luas setiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu sampel).

e) Menghitung mean (rata-rata \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i} ; F_i = \text{Frekuensi interval} ; X_i = \text{Titik tengah kelas interval}$$

f) Menghitung simpangan baku / Standar deviasi (S/ SD)

$$S = \frac{\sqrt{F_i [X_i - \bar{X}]^2}}{n - 1} ; n = \text{Jumlah sampel penelitian}$$

g) Tentukan batas bawah kelas interval (χ_{in}) dengan rumus :

$$(\chi_{in}) = Bb - 0,5 \text{ dan } Ba + 0,5 \text{ kali desimal yang digunakan interval kelas}$$

Dimana : Bb = batas bawah interval dan Ba = batas atas interval kelas.

h) Menghitung harga baku (Z)

$$Z_i = \frac{(x_{1,2} - \bar{x})}{SD} ; x_{1,2} = \text{Batas atas/ batas bawah}$$

i) Menghitung luas daerah tiap-tiap interval (l)

$$L_i = L_1 - L_2 ; L_1 = \text{Nilai peluang baris atas} ; L_2 = \text{Nilai peluang baris bawah}$$

j) Menghitung frekuensi harapan/ frekuensi yang diharapkan (e_i)

$$e_i = L_i \cdot \sum f_i ; L_i = \text{Luas interval} ; \sum f_i = \text{Jumlah frekuensi interval}$$

k) Menghitung Chi-kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = \frac{(f_i \cdot e_i)^2}{e_i}$$

l) Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut: Apabila $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ berarti data berdistribusi normal.

m) Membandingkan nilai χ^2_{hitung} yang didapat dengan nilai χ^2_{tabel} pada derajat kebebasan $dk = k - 1$ dan taraf kepercayaan 5%.

n) Kriteria pengujian

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka disimpulkan data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varians sample yang digunakan homogen. Dalam penelitian ini yang diuji homogenitas adalah hasil belajar siswa pada kelas eksperimen maupun kontrol. Langkah-langkah untuk melakukan uji homogenitas adalah sebagai berikut:

1) Menentukan hipotesis

H_0 : varians homogen

H_1 : varian tidak homogen

2) Menentukan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$)

3) Uji statistik

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varian terkecil}}$$

(Sudjana, 1996)

4) Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ sebaliknya terima H_0 jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$

c. Uji Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini, jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka dapat digunakan rumus *t-test* baik itu

menggunakan *separated varians* atau *pooled varians*. Untuk mengetahui t tabel digunakan dk yang besarnya $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Adapun rumus Uji Hipotesis (t-test) *separated varians* (Sugiyono, 2013, hlm.197):

$$\text{Separated varians : } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Dimana:

- t = nilai t yang dicari (t_{hitung})
- \bar{X}_1 = nilai rata-rata kelompok 1
- \bar{X}_2 = nilai rata-rata kelompok 2
- n_1 = banyaknya sampel kelompok 1
- n_2 = banyaknya sampel kelompok 2
- S_1^2 = variansi kelompok 1
- S_2^2 = variansi kelompok 2

Harga t_{hitung} selanjutnya dibandingkan dengan harga t_{tabel} . Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$.
- b. H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1) Hipotesis Aspek Kognitif

H_0 : Penggunaan media *Trainer Hydraulic* tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam aspek kognitif pada pembelajaran *Programmable Logic control* (PLC).

H_1 : Penggunaan media *Trainer Hydraulic* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam aspek kognitif pada pembelajaran *Programmable Logic control* (PLC).

$H_0 : \mu = \mu_0$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$

2) Hipotesis Aspek Afektif

H_0 : Penggunaan media *Trainer Hydraulic* tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam aspek afektif pada pembelajaran *Programmable Logic control* (PLC).

H_1 : Penggunaan media *Trainer Hydraulic* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam aspek afektif pada pembelajaran *Programmable Logic control* (PLC).

$H_0 : \mu = \mu_0$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$

3) Hipotesis Aspek Psikomotor

H_0 : Penggunaan media *Trainer Hydraulic* tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam aspek psikomotor pada pembelajaran *Programmable Logic control* (PLC).

H_1 : Penggunaan media *Trainer Hydraulic* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam aspek psikomotor pada pembelajaran *Programmable Logic control* (PLC).

$H_0 : \mu = \mu_0$

$H_1 : \mu \neq \mu_0$