

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi, Populasi, dan Sampel Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Informatika (SMK-TI) Garuda Nusantara Cimahi yang beralamat di Jalan Sangkuriang No.30 Kota Cimahi. Lokasi ini dipilih karena peneliti merasa kemampuan penguasaan komputer siswa di sekolah ini cukup mendukung untuk proses penelitian yang peneliti lakukan.

3.1.2 Populasi Penelitian

Arikunto (2010, hlm. 108) mengemukakan bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012, hlm. 117). Mengingat populasi sangat luas, maka dalam penelitian ini peneliti membatasi populasi untuk membantu mempermudah penarikan sampel. Menurut Sudjana (2005, hlm. 5) “pembatasan populasi dilakukan dengan membedakan populasi sasaran (*target population*) dan populasi terjangkau (*accessible population*)”. Berdasarkan pendapat tersebut maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMK-TI Garuda Nusantara Cimahi, sedangkan populasi terjangkaunya adalah siswa program keahlian teknik komputer jaringan SMK-TI Garuda Nusantara Cimahi.

3.1.3 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2012, hlm.118). Sedangkan menurut Sudjana (1991), sampel adalah sebagian dari populasi terjangkau yang memiliki sifat yang sama dengan populasi. Salah satu syarat dalam penarikan sampel adalah bahwa sampel itu

harus bersifat *representative*, artinya sampel yang ditetapkan harus mewakili populasi. Sifat dan karakteristik populasi harus tergambar dalam sampel.

Adapun teknik penentuan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012, hlm. 124). Pemilihan teknik *sampling purposive* ini dikarenakan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prestasi belajar siswa, maka sampel sumber datanya adalah siswa yang melakukan kegiatan belajar. Maka sampel yang dipilih adalah siswa kelas sepuluh program keahlian teknik komputer jaringan SMK-TI Garuda Nusantara Cimahi yang sedang menempuh mata pelajaran dasar elektronika digital yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas sepuluh TKJ satu yang berjumlah 31 orang dan sepuluh TKJ dua yang berjumlah 32 orang siswa.

3.2 Metode dan Desain Penelitian

3.2.1 Metode Penelitian

Sebuah penelitian memerlukan metode pendekatan yang digunakan untuk memecahkan masalah yang akan diteliti demi mencapai tujuan penelitian.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Menurut Sudjana (1999) “Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai suatu penelitian yang berusaha untuk mengungkap hubungan antara dua variabel atau lebih. Penelitian eksperimen juga dapat difungsikan untuk mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya.”

Berdasarkan pendapat diatas, karena tujuan penelitian ini adalah untuk melihat sebab akibat yang dilakukan dari variabel bebas terhadap variabel terikat, sehingga metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen.

3.2.2 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi Experimental Design* menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. 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.

Tabel 3.1 Desain penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen (E)	O_1	X_1	O_2
Kontrol (K)	O_3	X_2	O_4

Keterangan:

E = kelas eksperimen

K = kelas kontrol

O_1 = hasil *pre-test* kelas eksperimen

O_2 = hasil *post-test* kelas eksperimen

O_3 = hasil *pre-test* kelas kontrol

O_4 = hasil *post-test* kelas kontrol

X_1 = perlakuan pada kelas eksperimen

X_2 = perlakuan pada kelas kontrol

(Sugiyono, 2012, hlm.116)

3.3 Definisi Operasional

Adapun beberapa penjelasan definisi yang digunakan dalam judul penelitian ini, sebagai berikut:

1. *Software MatLab (Matrix Laboratory) & Simulink*

Software MatLab (Matrix Laboratory) adalah sebuah program untuk analisis dan komputasi numerik dan merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran

menggunakan sifat dan bentuk matriks yang dikembangkan oleh perusahaan Mathworks, Inc sedangkan *Simulink* adalah salah satu bagian aplikasi dari *MatLab* yang dapat digunakan untuk mensimulasi sistem artinya mengamati dan menganalisa perilaku dari tiruan sistem. Tiruan sistem diharapkan mempunyai perilaku yang sangat mirip dengan sistem fisik.

2. Media Pembelajaran

Menurut Gagne' dan Briggs (dalam Arsyad, 2013, hlm. 4) media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi/ materi pembelajaran seperti : buku, film, video, komputer dan sebagainya. Kemudian menurut *National Education Assocation* (dalam Arsyad, 2013, hlm. 4) memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras.

3. Dasar Elektronika Digital (DED)

Dasar elektronika digital adalah suatu standar kompetensi yang ada di SMK-TI Garuda Nusantara Cimahi jurusan teknik komputer jaringan yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan maupun keterampilan terhadap siswa mengenai pemahaman mengenai dasar-dasar elektronika digital.

4. Hasil Belajar

Perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan atau sikapnya (Arsyad, 2007).

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono 2012, hlm.61)

Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebuah perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan atau berbantuan media pembelajaran *software MatLab*.

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada standar kompetensi dasar elektronik digital kelas X jurusan teknik komputer jaringan di SMK-TI Garuda Nusantara Cimahi.

3.5 Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka diperlukan alat ukur yang baik untuk memperoleh hasil penelitian. Alat ukur dalam penelitian disebut instrumen penelitian. Jadi instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang sedang diamati (Sugiyono, 2012, hlm. 148).

Menurut Suharsimi Arikunto (2010, hlm. 153), secara garis besar penelitian instrumen pengumpul data dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain tujuan penelitian, sampel penelitian, lokasi penelitian, waktu, dan data. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan yakni instrumen tes (*pretest* dan *posttest*). Adapun penjelasan *pretest* dan *posttest* sebagai berikut

1. *Pretest*

Pretest digunakan untuk mengukur nilai siswa sebelum pelaksanaan pembelajaran. Hasil *pretest* akan digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. *Posttest*

Posttest digunakan untuk mengukur kemajuan dan membandingkan peningkatan hasil belajar pada kelompok penelitian sesudah pelaksanaan pembelajaran. Soal-soal *pretest* sama dengan soal *posttest*.

Instrumen *pretest* dan *posttest* ini berbentuk soal pilihan ganda (*Multiple-Choice*) pemilihan bentuk ini karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif, dalam (Arifin, 2009, hlm. 138) menyatakan bahwa soal tes bentuk pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar yang lebih kompleks dan berkenaan dengan aspek ingatan, pengertian, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

3.6 Proses Pengembangan Instrumen

Sebelum instrumen tes digunakan terlebih dahulu dilakukan beberapa pengujian, diantaranya uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Adapun untuk lebih jelasnya dapat dilihat di bawah ini:

3.6.1 Uji Validitas

Sebuah tes disebut valid apabila tes tersebut dapat memberikan informasi yang sesuai yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu (Arifin, 2009, hlm. 247). Dengan kata lain, suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Untuk mengetahui tingkat validitas dari butir soal, digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh *Pearson* :

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

(Arifin, 2009, hlm. 254)

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

n : jumlah siswa uji coba

Nurdiansyah, 2014

Penggunaan Software Matlab Simulink Sebagai Media Untuk Membantu Siswa Smk-Ti Garuda Nusantara Cimahi Pada Pembelajaran Dasar Elektronika Digital

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

X : skor tiap butir soal untuk setiap siswa uji coba

Y : skor total setiap siswa uji coba

Untuk menafsirkan koefisien korelasi dapat menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria validitas tes

Rentang Validitas Tes (r_{xy})	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Validitas Sangat rendah

(Arifin, 2009, hlm. 254)

3.6.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen (Arifin, 2009, hlm. 258). Instrumen yang baik adalah instrumen yang dapat ajeg memberikan data yang sesuai dengan kenyataan. Reliabilitas tes dihitung dengan menggunakan rumus *Kuder-Richardson 20* sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(\frac{S^2_t - \sum p_i q_i}{S^2_t} \right),$$

(Arifin, 2009, hlm. 262)

Keterangan: r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan atau soal

S^2_t = Varians total

p = Proporsi subjek yang menjawab benar pada item soal

$$q = 1-p$$

Adapun kriteria indeks reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria reliabilitas tes

Rentang Reliabilitas Tes (r_{11})	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

(Arikunto, 2010: 162)

3.6.3 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa kurang pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2013, hlm.226).

Untuk mencari nilai daya pembeda pada setiap soal perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengurutkan skor total masing-masing siswa dari yang tertinggi sampai yang terendah.
2. Membagi dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.
3. Menghitung soal yang dijawab benar.
4. Mencari daya pembeda (D) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2013, hlm.228)

Keterangan:

D : Daya pembeda

B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_B : Banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Adapun kriteria indeks daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Klasifikasi indeks daya pembeda

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

(Arikunto, 2013, hlm.232)

3.6.4 Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2010: 208) bahwa “Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut mudah atau sukar.” Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

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

(Arikunto, 2010, hlm. 208)

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sesuai dengan tabel 3.5

Tabel 3.5 Klasifikasi indeks kesukaran

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

$0,30 < P \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Soal Sukar

(Arikunto, 2013: 225)

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ini ada beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain:

1. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan. Maksud dan tujuan dari studi pendahuluan ini adalah untuk mengetahui beberapa hal antara lain: keadaan pembelajaran, metode pembelajaran serta penerapan model pembelajaran pada standar kompetensi dasar elektronika digital.

2. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan informasi dengan memanfaatkan literatur yang relevan dengan penelitian ini yaitu dengan cara membaca, mempelajari, menela'ah, mengutip pendapat dari berbagai sumber berupa buku, diktat, skripsi, internet dan sumber lainnya.

3. Tes

Penelitian ini menggunakan tes hasil belajar berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban untuk mengetahui hasil prestasi belajar siswa ranah kognitif. Tes dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*. *Pretest* atau tes awal diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal subjek penelitian. Sementara *posttest* atau tes akhir diberikan dengan tujuan untuk melihat perubahan hasil belajar siswa ranah kognitif pada materi ajar gerbang logika dasar.

Untuk lebih ringkasnya mengenai teknik pengumpulan data yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Teknik pengumpulan data

No.	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
1.	Studi Pendahuluan	-	Keadaan pembelajaran, metode pembelajaran, penggunaan model pembelajaran.	Proses pembelajaran
2.	Studi Literatur	-	Teori-teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian.	Buku-buku referensi, skripsi dan internet
3.	Tes	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Hasil belajar siswa ranah kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.	Siswa

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu tahap yang sangat menentukan dalam proses penelitian, karena analisis data berpengaruh terhadap hasil dari sebuah penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif. Sebelum dilakukan pengolahan data, data yang diperoleh merupakan data mentah sehingga belum mampu memberikan hasil dari sebuah penelitian. Berikut beberapa analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini:

3.8.1 Analisis Data *Pretest*, *Posttest*, dan *Gain*

Tujuan dilakukannya analisis ini adalah untuk mengetahui prestasi belajar siswa dari aspek kognitif sebelum dilakukan *treatment* dan setelah diberikan *treatment*. Selain itu analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan (*gain*) prestasi belajar siswa dari aspek kognitif setelah diberikan *treatment*. Untuk memudahkan dalam proses analisis data, maka disusun langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemberian Skor dan Nilai

Untuk menentukan skor yang diperoleh siswa dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh hasil skor tiap butir soal dibagi dengan dengan jumlah soal dan untuk memudahkan dalam penskoran skor dibuat dalam skala 1 - 100.

2. Menghitung *gain* ternormalisasi

Setelah diperoleh skor *pretest* dan *posttest* selanjutnya adalah analisis *gain* normalisasi yang akan digunakan untuk mengetahui kriteria *gain* yang diperoleh. *Gain* didapat dari data skor *pretest* dan *posttest* yang kemudian diolah untuk menghitung rata-rata *gain* normalisasi. Rata-rata *gain* normalisasi dihitung menggunakan rumus (Hake, 1998):

$$g = \frac{\% G}{\% G_{MAX}} = \frac{\% S_1 - \% S_2}{100 \% - \% S_2}$$

Keterangan:

g : Rata-rata *gain* normalisasi

G : Rata-rata *gain* kanal

G_{MAX} : Rata-rata *gain* maksimum yang mungkin terjadi

$\% S_1$: Persentase rata-rata *posttest*

$\% S_2$: Persentase rata-rat *pretest*

Tabel 3.7 Kriteria *gain* normalisasi

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

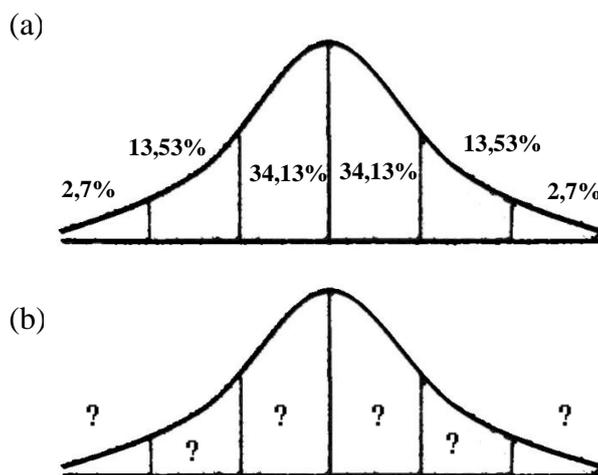
(Hake, 1998)

Setelah pengolahan data *pretest*, *posttest*, dan *gain* selanjutnya adalah menganalisis data dengan tujuan untuk menguji asumsi-asumsi statistik. Adapun

langkah-langkah dalam mengolah data adalah pengujian asumsi-asumsi statistik, yaitu uji normalitas distribusi, uji homogenitas kemudian uji hipotesis.

3.8.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas pada dasarnya bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya data yang diperoleh dari hasil penelitian. Pengujian normalitas data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat* (χ^2). Menurut Sugiyono (2011, hlm. 80), "uji normalitas data dengan *chi-kuadrat* dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul (b) dengan kurva normal baku/standar (a)":



Gambar 3.1 (a) Kurva normal baku

(b) Kurva distribusi data yang akan diuji normalitasnya

(Sugiyono, 2012, hlm. 80)

Menurut Sugiyono (2012, hlm. 172), untuk menghitung besarnya *chi-kuadrat*, maka terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan *chi-kuadrat*, jumlah kelas interval = 6 (sesuai dengan Kurva Normal Baku).
2. Menentukan panjang kelas interval (PK), yaitu:

(data terbesar – data terkecil) dibagi dengan jumlah kelas interval (6)

- Menyusun kedalam tabel distribusi frekuensi

Tabel 3.8 Distribusi frekuensi

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$

Keterangan :

f_o : frekuensi/jumlah data hasil observasi

f_h : frekuensi/jumlah yang diharapkan (presentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

- Menghitung frekuensi yang diharapkan (f_h)
- Memasukkan harga-harga f_h kedalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $(f_o - f_h)$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ dan menjumlahkannya.

Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ merupakan harga *chi-kuadrat* (x^2).

- Membandingkan harga *chi-kuadrat* hitung dengan *chi-kuadrat* tabel dengan ketentuan:

Jika :

$x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ maka data terdistribusi normal

$x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ maka data terdistribusi tidak normal

3.8.3 Uji Homogenitas (Uji F)

Menurut Arikunto (2010, hlm. 364) “pengujian homogenitas sangat penting apabila peneliti bermaksud melakukan generalisasi untuk hasil

penelitiannya". Uji homogenitas pada penelitian ini peneliti menggunakan uji-F. Adapun langkah-langkah pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabel skor dari dua kelompok data.
2. Menghitung varians tiap sampel.
3. Menghitung nilai F

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

(Sugiyono, 2012, hlm. 197)

4. Bandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} untuk kesalahan 5% dengan derajat kebebasan pembilang ($dk_{pembilang}$) = $n_{variansterbesar} - 1$ dan derajat kebebasan penyebut ($dk_{penyebut}$) = $n_{varians terkecil} - 1$, dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, berarti tidak homogen

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, berarti homogen

3.8.4 Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis penelitian didasarkan pada data peningkatan hasil belajar (*gain*), yaitu selisih nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk sampel independen (tidak berkorelasi) dengan jenis data interval menggunakan uji *t-test*.

Terdapat beberapa rumus *t-test* yang digunakan untuk pengujian, dan berikut ini penjelasannya :

1. Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$, dan varian homogen maka dapat digunakan rumus *t-test* baik *separated varian* maupun *pooled varian* dan untuk mencari harga t-tabel dapat dicari dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
2. Bila jumlah anggota sampel $n_1 \neq n_2$, dan varian homogen maka dapat digunakan rumus *t-test* dengan *pooled varians* dan untuk mencari harga t-tabel dapat dicari dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
3. Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$, dan varian tidak homogen maka dapat digunakan rumus *t-test* baik *separated varian* maupun *pooled varian* dan

untuk mencari harga t-tabel dapat dicari dengan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$ (Phopan, 1973).

4. Bila jumlah anggota sampel $n_1 \neq n_2$, dan varian tidak homogen maka dapat digunakan rumus *t-test separated varian*, untuk kriteria seperti ini harga t-tabel diganti atau dicari harga t penggantinya untuk mencari harga t pengganti dihitung dari selisih harga t-tabel dengan $dk (n_1 - 1)$ dan $dk (n_2 - 1)$ dibagi dua, dan kemudian ditambahkan dengan nilai t yang terkecil (Phopan, 1973).

$$t_{\text{pengganti}} = \frac{t_{\text{tabel } dk(n_1 - 1)} - t_{\text{tabel } dk(n_2 - 1)}}{2} + t_{\text{tabel terkecil}}$$

Adapun rumus *separated varian* sebagai berikut:

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

Sedangkan rumus *pooled varian* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

dimana :

n_1 = banyaknya data kelompok satu

n_2 = banyaknya data kelompok dua

\bar{X}_1 = rata rata nilai dari data kelompok satu

\bar{X}_2 = rata rata nilai dari data kelompok dua

S_1^2 = standar deviasi dari data kelompok satu

S_2^2 = standar deviasi dari data kelompok dua

(Sugiyono, 2012, hlm.272 - 273)

Setelah melakukan perhitungan uji t, maka selanjutnya membandingkan hasil perhitungan t_{hitung} dengan t_{tabel} yang telah ditentukan, dan selanjutnya adalah menarik kesimpulan dengan aturan sebagai berikut:

1. Terima H_0 jika t_{hitung} memenuhi $-t_{1-1/2\alpha} < t_{hitung} < t_{1-1/2\alpha}$; tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas yang menggunakan media bantu pembelajaran *software MatLab (Simulink)* dengan kelas yang tidak menggunakan media bantu pembelajaran *software MatLab (Simulink)* pada materi ajar gerbang logika dasar.
2. Terima H_1 jika t_{hitung} tidak memenuhi $-t_{1-1/2\alpha} < t_{hitung} < t_{1-1/2\alpha}$; terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara kelas yang menggunakan media bantu pembelajaran *software MatLab (Simulink)* dengan kelas yang tidak menggunakan media bantu pembelajaran *software MatLab (Simulink)* pada materi ajar gerbang logika dasar.

3.9 Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan tiga tahap, yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan dan (3) tahap pengolahan dan analisis data. Secara garis besar kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahapan adalah sebagai berikut:

3.9.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan meliputi beberapa hal, diantaranya:

1. Observasi awal dilakukan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui pengamatan terhadap proses pembelajaran dilihat dari keadaan pengamatan, metode, serta penggunaan media pembelajaran pada mata pelajaran dasar elektronika digital yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
2. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori-teori yang menjadi landasan mengenai permasalahan yang akan diteliti.

3. Menentukan sampel penelitian.
4. Membuat dan menyusun kisi-kisi instrumen tes.
5. Melakukan uji instrumen tes.
6. Menganalisis hasil uji coba instrumen dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa.

3.9.2 Tahap Pelaksanaan

Setelah kegiatan pada tahap persiapan dilakukan, selanjutnya dilakukan kegiatan tahap pelaksanaan yang meliputi:

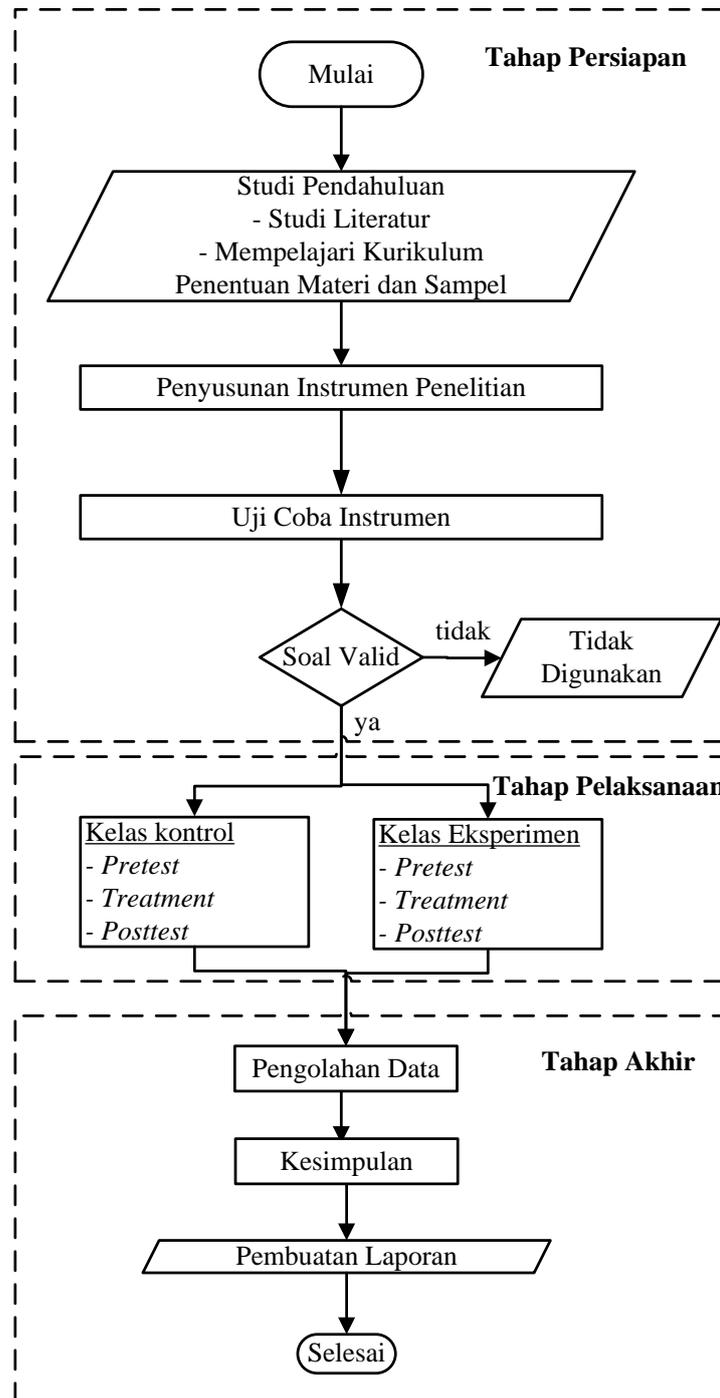
1. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan
2. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan menggunakan media bantu pembelajaran *software MatLab (Simulink)* untuk kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol pembelajaran dilakukan tanpa menggunakan media bantu pembelajaran *software MatLab (Simulink)* atau dengan metode ceramah yang disertai media *slide (powerpoint)*.
3. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif siswa setelah dilaksanakannya pembelajaran.

3.9.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data (Akhir)

Setelah kegiatan pada tahap pelaksanaan dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data. Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

1. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*.
2. Membandingkan hasil tes antara sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa.
3. Membandingkan peningkatan hasil belajar siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

4. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
5. Membuat laporan penelitian.
Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.2 Alur penelitian