

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Subjek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Objek penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 12 Bandung, Jalan Pajajaran No. 92 Bandung 40173 Provinsi Jawa Barat. Objek yang dipakai yaitu *Trainer Logic Control* dan *Software Logic* sebagai media pembelajaran pada siswa kelas XI Elektronika Pesawat Udara SMK Negeri 12 Bandung.

2. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi yang diambil yaitu kelas XI Elektronika Pesawat Udara SMKN 12 Bandung, yang berjumlah tiga puluh enam siswa.

b. Sampel

Pada penelitian ini mempunyai jumlah objek terbatas maka sampel yang digunakan yaitu seluruh kelas XI Elektronika Pesawat Udara berjumlah tiga puluh enam siswa, yang dibagi menjadi kelas kelompok. Pembagian menjadi dua kelas dipilih secara acak, dengan asumsi bahwa kedua kelas mempunyai kemampuan sama.

c. Teknik *Sampling*

Penelitian ini menggunakan teknik *saturation sampling* yaitu metode pengambilan sampel dengan mengikutsertakan semua anggota populasi sebagai sampel penelitian. Dikarenakan jumlah populasi yang kecil dan penelitian diharapkan mempunyai tingkat kesalahan 1%.

B. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yaitu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode penelitian eksperimen, (Sugiyono, 2011: 3). Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data

bersifat statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang ditetapkan pada penelitian (Sugiyono, 2011: 14).

C. Desain Penelitian

Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*, yaitu desain yang observasi dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

Pola = $O_1 \times O_2$ (Sugiyono, 2011: 112)

Tabel 3.1. Desain *pretest-posttest control group design*

Kelompok	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Kelas Kontrol	O_1	X	O_2
Kelas Eksperimen	O_3	X	O_4

D. Definisi Operasional dan Variabel

Definisi operasional adalah unsur penelitian yang terkait dengan variabel yang tercakup dalam paradigma penelitian sesuai dengan hasil perumusan masalah.

1. Variabel

Pada penelitian ini, variabel yang diteliti dibagi menjadi dua kelompok pendapat Sugiyono (2011: 60), yaitu:

a. Variabel bebas (*independent variabel*)

variabel bebasnya (X) adalah penggunaan media *Trainer Logic Control* dan media *Software Logic*.

X=penggunaan antara media *Trainer Logic Control* dan media *Software Logic*.

b. Variabel Terikat (*dependent variabel*)

Penelitian ini variabel terikat (Y) adalah peningkatan hasil belajar siswa.

Y=Peningkatan hasil belajar siswa.

2. Trainer

Trainer adalah alat peraga atau instrumen untuk proses pembelajaran yang menjadi katalisator untuk pencapaian tujuan pembelajaran dengan bentuk yang lebih minimalis menyamai peralatan atau instrumen aslinya.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah prestasi dari suatu kegiatan atau proses belajar baik dari segi pemahaman, keterampilan maupun sikap yang dikerjakan atau diciptakan, oleh individu maupun tim.

4. Efektivitas

Efektivitas adalah suatu kondisi yang menunjukkan tingkat tercapainya suatu tujuan yang telah direncanakan sebelumnya.

E. Tahapan Penelitian

Penelitian yang baik adalah penelitian yang dilakukan secara sistematis atau sesuai dengan langkah-langkah yang benar. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melaksanakan penelitian menurut Arikunto (2010: 63) yaitu:

1. Memilih Masalah

Masalah yang akan diteliti merupakan suatu pernyataan yang mempersoalkan keberadaan suatu variabel atau mempersoalkan hubungan antara variabel pada suatu kejadian.

2. Studi Pendahuluan

Studi dimaksudkan untuk mencari informasi yang diperlukan oleh seorang peneliti agar masalahnya menjadi lebih jelas kedudukannya.

3. Merumuskan Permasalahan

Merumuskan permasalahan ini dilakukan agar penelitian dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya. Merumuskan masalah akan berkontribusi peneliti untuk memahami masalah dengan jelas, yaitu dari mana peneliti harus memulai, dan kemana peneliti harus pergi serta dengan apa peneliti meneliti.

4. Merumuskan Anggapan Dasar

Anggapan dasar merupakan sesuatu yang diyakini kebenarannya oleh peneliti, yang nantinya akan berfungsi sebagai tempat berpijak bagi peneliti dalam melakukan penelitiannya.

5. Memilih Pendekatan

Penentuan pendekatan akan sangat menentukan variabel atau objek penelitian yang akan dipilih sekaligus menentukan subjek penelitian

6. Menentukan Variabel dan Sumber Data

Menentukan variabel dan sumber data ini tentunya akan menjawab pertanyaan “apa yang akan diteliti” dan “dari mana data diperoleh”. Agar tepat menentukan alat yang akan digunakan, kedua hal ini tentunya harus diidentifikasi secara jelas.

7. Menentukan dan Menyusun Instrumen

Instrumen sangat tergantung dari jenis dan asal mula suatu data. Langkah ini dilakukan agar peneliti dapat menentukan dengan apa data pengamatan akan dikumpulkan.

8. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data harus benar dilakukan dengan sebaik mungkin, karena data yang diperoleh salah tentu saja akan menghasilkan kesimpulan yang salah pula.

9. Analisis Data

Analisis data memerlukan ketekunan dan pemahaman terhadap jenis data. Jenis data ini akan menuntut teknik analisis data yang akan digunakan.

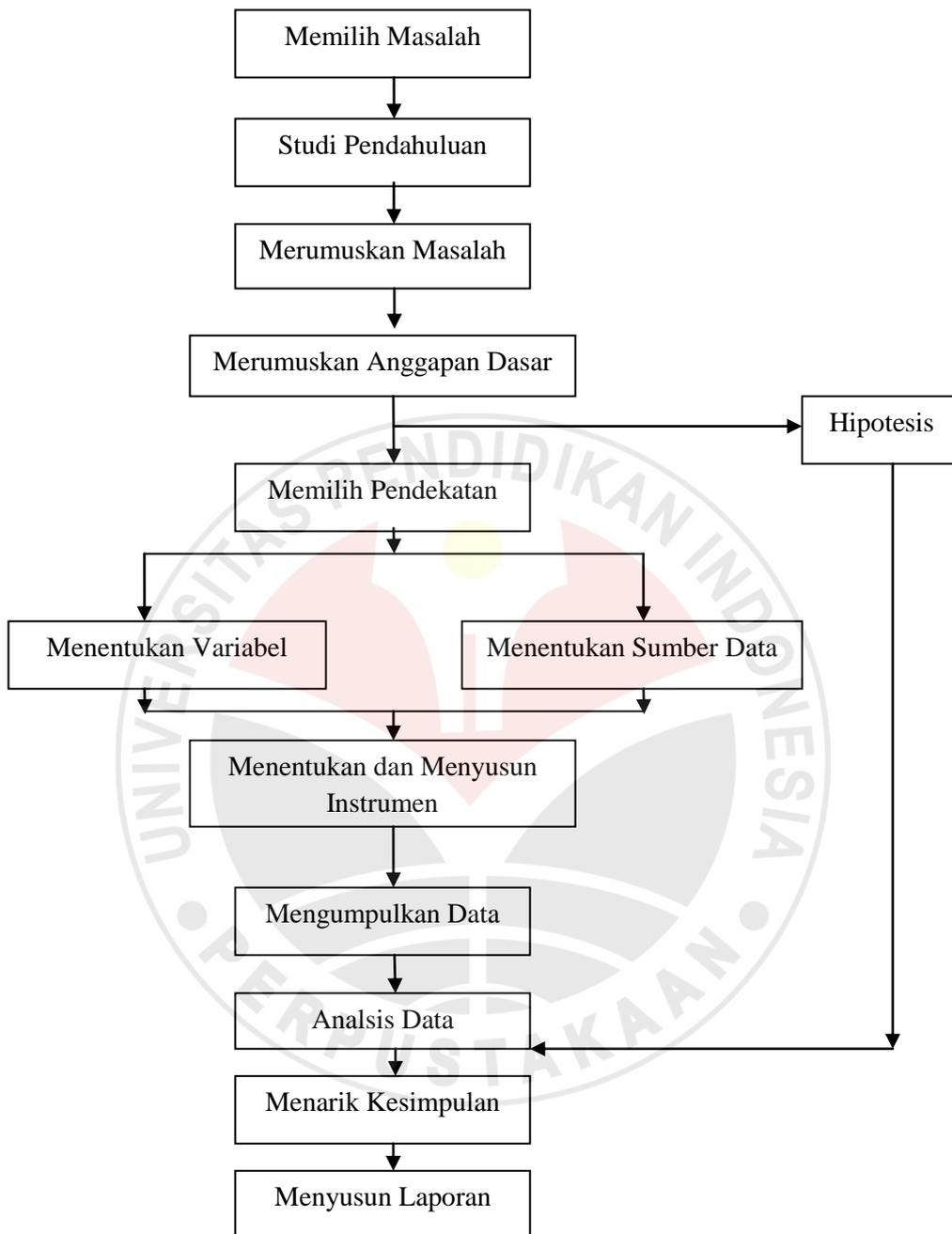
10. Menarik Kesimpulan

Kesimpulan didapatkan dengan cara menyesuaikan data yang terkumpul dengan hipotesis atau dugaan peneliti sebelumnya.

11. Menyusun Laporan

Kegiatan penelitian menuntut agar hasil penelitiannya disusun, ditulis dalam bentuk laporan.

Pada gambar 3.1 menggambarkan bagan arus kegiatan penelitian dari awal hingga akhir penelitian (Suharsimi, 2010: 62).



Gambar 3.1. Tahapan penelitian

F. Instrumen Penelitian

Tindakan yang harus dilakukan setelah berhasil merumuskan konsep variabel penelitian yaitu penyusunan instrumen. Instrumen adalah alat untuk mengukur informasi atau melakukan pengukuran. Instrumen digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti (Sugiyono, 2011: 133).

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar antara menggunakan media *Trainer logic Control*, dengan menggunakan media *Software Logic* terdiri dari seperangkat tes tertulis, angket, pengamatan langsung untuk mengetahui keterampilan, dan sikap siswa.

1. Uji Coba Instrumen

Tahap ini merupakan tindakan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan sebagai pengukur kemampuan siswa, yaitu pengujian instrumen dalam ranah kognitif. Adapun tahapannya sebagai berikut:

a. Uji Validitas Instrumen

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, sebuah item (butir soal) dikatakan valid apabila mempunyai derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada obyek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti (Sugiyono, 2011: 173).

Validitas suatu instrumen menjadi syarat mutlak pada penelitian, dikarenakan instrumen yang valid akan memberikan informasi data kemampuan siswa yang akurat, konsisten, stabil dan mampu menggambarkan kemampuan siswa.

Untuk menguji validitas item instrumen pada penelitian ini digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2010: 213)

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien validitas butir item

N = Jumlah test (subjek)

X = Skor rata-rata dari X

Y = Skor rata-rata dari Y

Pengujian taraf signifikansi koefisien validitas, selain dapat menggunakan tabel juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus uji t sebagai berikut.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Arikunto, 2011: 218)

Keterangan :

t = nilai t hitung

n = banyaknya peserta tes

r = validitas tes

Kriterianya adalah jika t_{hitung} positif dan $r_{XY} > r_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut valid dan jika t_{hitung} negatif dan r_{XY} hitung $\leq r_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut tidak valid, r_{tabel} diperoleh pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan (dk) = n-2.

b. Uji Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah hasil tes atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Reliabel merupakan derajat konsistensi data dalam interval waktu tertentu (Sugiyono, 2011: 186).

Dalam menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini rumus yang digunakan peneliti adalah rumus K-R 20, dari Kuder dan Richardson yang ditulis dalam rumus :

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

(Arikunto, 2012: 115)

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

V_t = Varians total

k = Banyaknya butir soal

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

Harga varians total (V_t) dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$V_t = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

(Arikunto, 2012: 112)

dimana : $\sum Y$ = Jumlah skor total

N = Jumlah responden

Hasil r kemudian dikonsultasikan dengan rumus t-student sebagai berikut :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Kemudian r hasil perhitungan dibandingkan dengan r tabel dengan tingkat kepercayaan 95 % dengan $dk = n-2$. Penafsiran dari harga koefisien korelasi ini yaitu :

$r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut reliabel

$r_{11} \leq r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel

c. Uji Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran butir soal dapat diketahui dengan cara melihat proporsi yang menjawab benar untuk setiap butir soal, persamaan yang digunakan sebagai berikut.

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

(Arikunto, 2012: 223)

Dimana :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

J_s = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik sehingga perlu direvisi, digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Tingkat kesukaran dan kriteria

Rentang Nilai Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah
$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2012: 225)

d. Uji Daya Pembeda

Analisis daya adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2012: 226).

Formulasi daya pembeda *item* dapat ditulis sebagai berikut.

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

(Arikunto, 2012: 228)

dimana :

D = indeks diskriminasi (daya pembeda)

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Indeks diskriminasi yang ideal adalah sebesar mungkin mendekati angka 1. Sedangkan indeks diskriminasi yang berada di sekitar 0 menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai daya diskriminasi yang rendah sedangkan harga d yang negatif menunjukkan bahwa item tersebut tidak ada gunanya. Pada tabel 3.3 dibawah ini menunjukkan tabel klasifikasi daya pembeda.

Tabel 3.3. Tabel klasifikasi daya pembeda

No.	Rentang Nilai D	Klasifikasi
1.	$D < 0$	Tidak Baik (Dibuang)
2.	$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
3.	$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
4.	$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
5	$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali

(Arikunto, 2012: 232)

2. Instrumen Afektif

Pengukuran ranah afektif tidaklah semudah mengukur ranah kognitif. Pengukuran ranah afektif tidak dapat dilakukan setiap saat (dalam artian pengukuran formal) karena perubahan tingkah laku siswa tidak dapat berubah dalam sewaktu-waktu (Arikunto, 2012: 193).

Tujuan penilaian ranah afektif adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mendapatkan umpan balik (*feed back*).
- b. Untuk mengetahui tingkat perubahan tingkah laku siswa.
- c. Untuk menempatkan siswa dalam situasi belajar-mengajar yang tepat.
- d. Untuk mengenal latar belakang kegiatan belajar dan kelainan tingkah laku anak didik. (Depdikbud, 1983: 2).

Sehubungan dengan tujuan penilaiannya ini maka yang menjadi sasaran penilaian ranah afektif adalah perilaku anak didik, bukan pengetahuannya. Menurut Cronbach (Arikunto, 2012: 194), Pertanyaan afektif tidak menuntut jawaban benar atau salah, tetapi jawaban yang khusus tentang dirinya mengenai minat, sikap, dan internalisasi nilai.

a. Pengukuran Afektif Menggunakan Skala Likert

Pada penelitian ini menggunakan skala pengukuran Likert, menurut Sugiyono (2011: 134) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Skala ini menggunakan respon yang dikategorikan dalam lima macam kategori jawaban yaitu: (SS) Sangat Setuju, (S) Setuju, (TS) Tidak Setuju, (STS) Sangat tidak setuju. Skala likert ini meniadakan kategori jawaban yang ditengah yaitu (R) berdasarkan tiga

alasan yaitu: kategori *undecided* itu mempunyai arti ganda, dapat diartikan belum dapat memutuskan atau member. Konversi jawaban kedalam hitungan kuantitatif seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Konversi skala likert

Jawaban	Skor <i>favourable</i>	Skor <i>Unfavourable</i>
Sangat Setuju	5	1
Setuju	4	2
Kurang Setuju	3	3
Tidak Setuju	2	4
Sangat Tidak Setuju	1	5

3. Instrumen Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan erat dengan kerja otot sehingga menyebabkan gerakan tubuh dan bagaian-bagiannya. (Arikunto, 2012: 134). Pengukuran ranah psikomotor dilakukan terhadap hasil belajar yang berupa penampilan keterampilan. Namun demikian biasanya pengukuran ranah ini disatukan atau dimulai dengan pengukuran ranah kognitif sekaligus. Pemahaman terlebih dahulu terhadap penggunaan suatu alat, kemudian baru cara menggunakannya dalam bentuk keterampilan (Arikunto, 2012: 198).

a. Penilaian Hasil Belajar Psikomotor

Instrumen yang digunakan untuk mengukur ranah keterampilan biasanya berupa matriks. Lajur kebawah menyatakan terperinci aspek (bagian keterampilan) yang akan diukur, kekanan menunjukkan besarnya skor yang bisa dicapai. Observasi pengukuran kemampuan psikomotor siswa harus dilakukan minimal selama 30 menit (Arikunto, 2011: 30). Penilaian hasil belajar psikomotor dapat diukur melalui: (1) pengamatan langsung dan penilaian tingkah laku peserta didik selama proses pembelajaran praktik berlangsung, (2) sesudah mengikuti pembelajaran, yaitu dengan jalan memberikan tes kepada peserta didik untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan sikap, (3) beberapa

waktu sesudah pembelajaran selesai dan kelak dalam lingkungan kerjanya.

Dari penjelasan diatas dapat dirangkum bahwa dalam penilaian hasil belajar psikomotor atau keterampilan harus mencakup persiapan, proses, dan produk. Penilaian dapat dilakukan pada saat proses berlangsung yaitu pada waktu peserta didik melakukan praktik, atau setelah proses berlangsung dengan cara mengetes peserta didik.

G. Teknik Pengumpulan Data

Terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian, dan kualitas pengumpulan data. (Sugiyono, 2011: 193). Arti pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Pada penelitian ini terdapat beberapa teknik pengumpulan data diantaranya:

1. Studi Pendahuluan

Dilakukan sebelum kegiatan penelitian untuk mengetahui informasi diantaranya: kondisi pembelajaran, metode dan media pembelajaran, data hasil belajar siswa, mekanisme proses pembelajaran teknik digital.

2. Studi Literatur

Dilakukan untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan fokus penelitian, dengan cara mempelajari informasi dari berbagai sumber berupa buku, jurnal, skripsi, diktat, internet dan sumber lainnya.

3. Wawancara

Dilakukan untuk menemukan permasalahan yang diteliti, dan untuk mengetahui hal-hal dari responden atau narasumber yang lebih mendalam (Sugiyono, 2011: 194). Responden atau narasumber pada penelitian ini yaitu: guru mata pelajaran teknik digital, siswa yang mempunyai berkemampuan diatas dan yang berkemampuan dibawah pada pelajaran teknik digital.

4. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang

telah ditentukan (Arikunto, 2010: 53). Teknik tes yang digunakan berupa tes objektif pilihan ganda dengan 5 alternatif jawaban.

5. Kuesioner

Teknik ini cukup efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan apa yang diharapkan dari responden (Sugiyono, 2011: 199). Penggunaan angket pada penelitian ini diberikan untuk mengetahui respon siswa tentang pelajaran teknik digital.

6. Observasi

Observasi digunakan untuk mengetahui perilaku manusia, proses kerja, dan keterampilan bila respon tidak terlalu besar (Sugiyono, 2011: 203). Untuk lebih jelasnya ringkasan mengenai teknik pengumpulan data yang dilakukan tertera pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Teknik pengumpulan data

No	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
1	Studi Pendahuluan	Pertanyaan Terstruktur dan angket.	Metode dan media pembelajaran, data hasil belajar,	Guru mata pelajaran
2	Studi Literatur	-	Teori penunjang penelitian	Buku, jurnal, skripsi, dan referensi lainnya
3	Wawancara	Pertanyaan Terstruktur	Informasi seputar pembelajaran dan evaluasi teknik digital	Guru mata pelajaran dan siswa.
4	Tes	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	Hasil belajar ranah kognitif	siswa
5	Kuesioner	Angket	Hasil belajar ranah afektif	siswa
6	Observasi	Lembar penilaian observasi	Hasil belajar ranah Psikomotor dan afektif	siswa

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data terkumpul, dengan cara mengelompokkan data

berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab perumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis (Sugiyono, 2011: 207).

1. Analisis Data Kognitif

a. Data *Pretest* dan *Posttest* dan *N-Gain* siswa

Data *pretest* didapat sebelum perlakuan (*treatment*), dan data *posttest* yang didapat setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Serta melihat ada atau tidaknya peningkatan setelah menggunakan media *Trainer Logic Control* pada kelas kontrol dan media *Software Logic* pada kelas eksperimen. Selisih *N-gain* antara dikedua kelas tersebut, akan menjadi salah satu indikator penentu efektivitas penggunaan salah satu media.

b. Langkah Analisis Data

Pemberian skor terhadap jawaban yang diberikan siswa berdasarkan butir soal yang dijawab benar oleh siswa dengan rumus berikut :

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

c. Analisis *Gain* Normalisasi

Menurut Prichard (Mufliah, 2010: 36) skor *gain* ternormalisasi yaitu perbandingan dari skor *N-gain* aktual dan skor *gain* maksimal. Skor *N-gain* aktual yaitu skor *N-gain* yang diperoleh siswa sedangkan skor *N-gain* maksimal yaitu skor *N-gain* tertinggi yang mungkin diperoleh siswa.

$$\text{Indeks Gain (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \times 100 \%$$

Tingkat perolehan *N-gain*

skor ternormalisasi dikategorikan kedalam tiga kategori, seperti yang terlihat dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kategori perolehan skor

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

(Savinainen & Scott, 2002: 45)

2. Analisis Data Afektif

Data hasil belajar psikomotorik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2012: 269)

Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian afektif ditunjukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Tingkat keberhasilan pencapaian psikomotor

Katagori	Perolehan Nilai
Sangat baik	Bila $84\% \leq \text{Nilai} \leq 100\%$
Baik	Bila $68\% \leq \text{Nilai} \leq 84\%$
Cukup	Bila $52\% \leq \text{Nilai} \leq 68\%$
Kurang	Bila $36\% \leq \text{Nilai} \leq 52\%$
Sangat kurang	Bila $20\% \leq \text{Nilai} \leq 36\%$

3. Analisis Data Psikomotor

Data hasil belajar psikomotorik dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2012: 269)

Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian psikomotor ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Tingkat keberhasilan pencapaian psikomotor

Kategori	Perolehan Nilai
Sangat baik	Bila $84\% \leq \text{Nilai} \leq 100\%$
Baik	Bila $68\% \leq \text{Nilai} \leq 84\%$
Cukup	Bila $52\% \leq \text{Nilai} \leq 68\%$
Kurang	Bila $36\% \leq \text{Nilai} \leq 52\%$
Sangat kurang	Bila $20\% \leq \text{Nilai} \leq 36\%$

4. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data ini bertujuan untuk menguji apakah data yang diuji itu berdistribusi normal atau tidak (Sugiono, 2011). Untuk mendapatkan data yang normal maka digunakan uji distribusi chi kuadrat (χ^2). Pengujian data dengan (χ^2) dilakukan dengan membandingkan kurve normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul (B) dengan kurva normal baku/standar (A). Jadi membandingkan antara (A : B). Bila B tidak berbeda signifikan dengan A, maka B merupakan data yang terdistribusi normal. Seperti pada gambar, bahwa kurva normal baku yang luasnya mendekati 100% itu dibagi menjadi 6 bidang berdasarkan simpangan bakunya, yaitu tiga bidang dibawah rata-rata (*mean*) dan tiga bidang diatas rata-rata. Luas 6 bidang dalam kurva normal baku adalah : 2,27%; 13,53%; 34,13%; 34,13%; 13,53%; 2,27% (gambar bawah A).



Gambar 3.2. Kurva baku normal uji normalitas

Adapun langkah-langkah pengolahan datanya sebagai berikut :

- a. Menentukan jumlah kelas interval. Untuk menguji normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan = 6, hal ini sesuai dengan 6 bidang yang ada pada Kurva Normal Baku

(Sugiono, 2010: 172)

- b. Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}}{6 (\text{Jumlah Kelas Interval})}$$

(Sugiono, 2010: 172)

- c. Menghitung kedalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat.
- d. Menghitung f_h (Frekuensi yang diharapkan)
 Cara menghitung f_h , didasarkan pada prosentasi luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (Jumlah individu pada sampel)
- e. Memasukan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $(f_0 - f_h)^2$ dan $\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$ adalah merupakan harga Chi Kuadrat.
- f. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel, maka distribusi data dinyatakan normal, bila lebih besar dinyatakan tidak normal.

Uji normalitas termasuk syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam pengujian hipotesis. Oleh karena itu uji normalitas akan dilakukan pada data kognitif, afektif, dan psikomotor.

5. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan uji kedua belah pihak, dikarenakan hipotesis yang digunakan merupakan hipotesis komparatif, maka pengujiannya menggunakan uji pihak kiri dan kanan. Pada penelitian ini mempunyai jumlah sampel yang sama, sehingga kemungkinan penggunaan rumus pengujian hipotesis berdasarkan homogenitas varian.

$$Z = \frac{x - \mu}{\sqrt{s^2/n}}$$

(Sudjana, 2005:226)

Keterangan :	Z	= Nilai Z hitung
	X	= Nilai data yang diperoleh
	π	= Nilai yang dihipotesiskan
	n	= Jumlah Sampel
	s^2	= <i>Varians</i>

Penggunaan rumus untuk menguji hipotesis didasari pada jumlah sampel dan homogenitas varian. Dimana dua rumus yang akan digunakan berdasarkan klasifikasi tersebut yaitu *separated varian* dan *polled varian*.

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

(Sugiyono, 2011: 273)

I. 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 pada setiap tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Perisiapan

- a. Observasi, dilaksanakan untuk melakukan studi pendahuluan mengenai proses pembelajaran, metode dan media pembelajaran yang digunakan, serta mewawancarai guru mata pelajaran.
- b. Pemberian angket kepada siswa berkenaan respon siswa terhadap pelajaran teknik digital, untuk mengetahui kesulitan yang dihadapi siswa selama mengikuti proses pembelajaran.
- c. Studi literatur, dilakukan untuk mendapatkan informasi yang relevan terhadap tujuan dan jenis penelitian, agar terdapat landasan dan konsep teoritis sebagai panduan penelitian.
- d. Mempelajari silabus berkaitan dengan materi pelajaran elektronika digital untuk mengetahui kompetensi yang ingin dicapai.
- e. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- f. Menentukan variabel penelitian.
- g. Menyusun instrumen dan kisi-kisi penelitian.
- h. Mempersiapkan teknik pengumpulan data hasil belajar meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

- i. Konsultasi ke guru mata pelajaran berkenaan dengan kompetensi yang akan dinilai pada ranah afektif dan psikomotor.
- j. Menguji coba instrumen kognitif pada siswa yang telah belajar teknik digital.
- k. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes dan menentukan soal yang layak untuk diujikan.
- l. Menentukan jadwal penelitian dan mengkondisikan kelas serta materi untuk *treatment*.

2. Tahap Pelaksanaan

Setelah tahap persiapan dilakukan maka tahapan selanjutnya yaitu pelaksanaan penelitian, dengan kegiatan diantaranya:

- a. Pemberian tes awal (*pretest*) pada kedua kelas dengan soal dan alokasi waktu yang sama. Tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengetahui kemampuan awal sebelum dilakukan *treatment*.
- b. Pemberian *treatment* sebanyak 2 kali dengan alokasi waktu 2 x 45 menit setiap pertemuan. Perlakuan menggunakan media *Trainer Logic Control* dan *Software Logic* pada kedua kelas berdasarkan materi yang telah direncanakan yaitu materi gerbang logika dan rangkaian kombinasi serta materi aljabar boole dan *flip-flop*. Mekanisme pelaksanaan dilakukan sebagai berikut:

1) Materi Gerbang Dasar dan Rangkaian Kombinasi

Desain tahap pertama seperti yang ditunjukkan tabel 3.9

Tabel 3.9. Desain penelitian tahap pertama

Kelompok	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
A	O ₁	Media <i>Trainer</i>	O ₂
B	O ₃	Media <i>Software</i>	O ₄

2) Materi Aljabar Boole dan Flip-Flop

Desain tahap pertama seperti yang ditunjukkan tabel 3.10

Tabel 3.10. Desain penelitian tahap kedua

Kelompok	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
A	O ₁	Media <i>Software</i>	O ₂
B	O ₃	Media <i>Trainer</i>	O ₄

Pelaksanaan *treatment* diberikan pada kedua kelas menggunakan media *trainer* dan *software*. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan kesetaraan dan keadilan perlakuan pada siswa sebagai objek penelitian agar sampel mempunyai keterampilan menggunakan *trainer* dan *software*. Selain itu, mekanisme ini juga untuk memperkuat validitas penarikan kesimpulan penelitian.

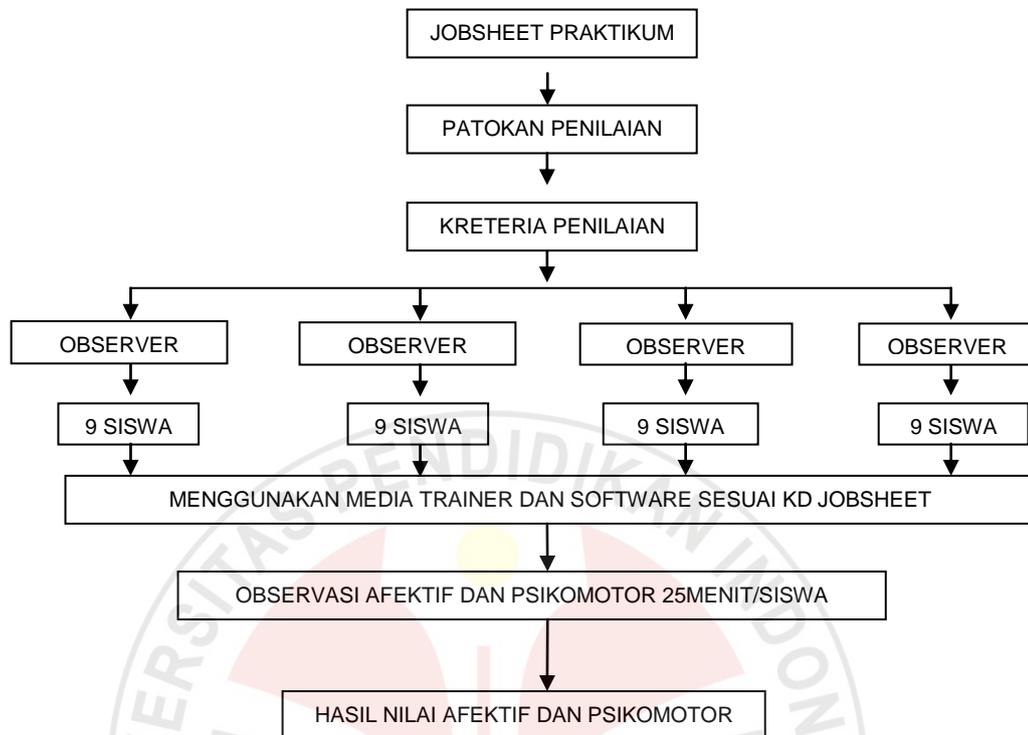
Pada tahapan analisis data maka hasil belajar dari mekanisme silang media akan dikelompokkan menjadi kelas eksperimen dan kontrol. Dengan mengasumsikan bahwa:

- a) Kelas eksperimen yaitu hasil belajar yang menggunakan media *software*.
- b) kelas kontrol yaitu hasil belajar yang menggunakan media *trainer*.

Pemberian tes akhir (*posttest*) pada kelas kelompok A dan B dengan soal dan alokasi waktu yang sama, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan ranah kognitif setelah diberikan *treatment*.

- c. Observasi pengukuran ranah psikomotor dan afektif pada kelas eksperimen dan kontrol, dengan mekanismenya sebagai berikut:
 - 1) Penguji terdiri dari 4 orang.
 - 2) Sebelum melakukan observasi, setiap penguji diberikan arahan untuk mengevaluasi, agar hasil yang didapatkan lebih objektif dan semua penguji mempunyai persepsi yang sama.
 - 3) Setiap observer diberikan standar penilaian pada setiap ranah.
 - 4) Penilaian dari masing-masing observer disesuaikan dengan standar penilaian.
 - 5) Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian psikomotor dan afektif

- 6) Lamanya observer menilai disesuaikan dengan waktu yang ditetapkan.
 - 7) Setiap penguji akan mengamati 9 siswa.
 - 8) Setiap siswa harus mempraktikkan media trainer dan software
 - 9) Pembagian media *trainer* dan *software* disesuaikan dengan jobsheet dan pembagian kelas.
 - 10) Alokasi waktu untuk 1 jam pelajaran untuk setiap siswa.
 - 11) Waktu observasi penggunaan media *trainer* atau *software* setiap siswa selama 25 menit.
 - 12) Penilaian setiap kriteria psikomotor atau afektif dilakukan berhadapan antara observer dan siswa.
 - 13) Setiap penguji akan mengamati kegiatan praktikum siswa dari awal hingga akhir.
 - 14) Pengamatan keterampilan dan sikap siswa dilakukan secara bersamaan.
 - 15) Aspek afektif dan psikomotor siswa dinilai berdasarkan kriteria yang telah disusun.
 - 16) Semua siswa yang diuji akan mengerjakan semua tugas sesuai *jobsheet* dengan menggunakan *trainer* ataupun *software*.
- Observasi psikomotor dan afektif sebagaimana yang ditunjukkan gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram alur proses observasi

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Setelah melakukan data penelitian didapati pada tahap pelaksanaan, maka proses selanjutnya yaitu tahapan pengolahan dan analisis data, dengan kegiatan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* yang meliputi uji coba normalitas dan homogenitas data.
- b. Menghitung rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*.
- c. Menganalisis *N-gain* hasil *pretest* dan *posttest* pada setiap kelas apakah terdapat peningkatan atau tidak.
- d. Analisis *N-gain* dilakukan berdasarkan mata pelajaran dengan membandingkan antara perolehan *N-gain* dari media *trainer* dan *software*.
- e. Hasil belajar dari setiap mata pelajaran akan diasumsikan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- f. Perolehan gain akan diuji normalitas dan homogenitasnya

- g. Tahap terakhir dari pengolahan data kognitif yaitu pengujian hipotesis.
- h. Setelah data kognitif selesai diolah maka tahapan selanjutnya yaitu menghitung dan mengolah data psikomotor dan afektif
- i. Dari materi pelajaran maka data dikelompokkan menjadi dua yaitu data yang menggunakan media *trainer* dan yang menggunakan media *software*. Menghitung normalitas dan homogenitas setiap data psikomotor dan afektif.
- j. Tahap terakhir yaitu melakukan uji hipotesis data psikomotor dan afektif berdasarkan mata pelajarannya

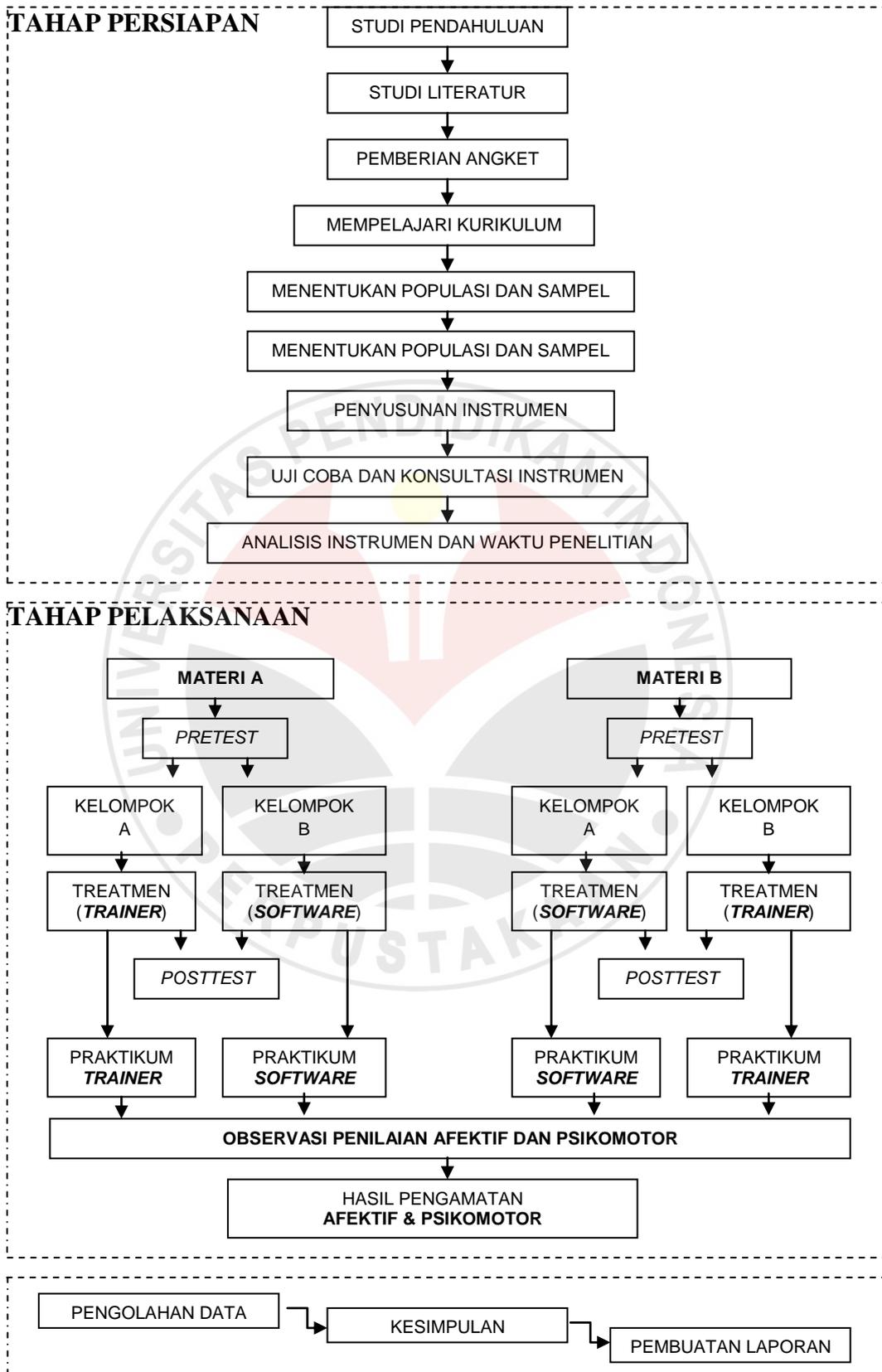
4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang telah diolah dan diuji hipotesis maka pada tahapan selanjutnya yaitu melakukan pembahasan mengenai hasil penelitian. Adapun tahapan pembahasan yang dilakukan yaitu:

- a. Data yang telah diolah dikelompokkan menjadi 3 ranah kompetensi yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.
- b. Hasil data dari ranah kognitif akan dibahas berdasarkan selisih data yang diperoleh antara kedua media dan berdasarkan uji hipotesis.
- c. Pembahasan hasil penelitian disesuaikan dengan teori pada bab 2 penelitian yang telah dijadikan landasan penelitian.
- d. Selanjutnya pada hasil data dari ranah psikomotor dan afektif akan dibahas berdasarkan perolehan data antara kedua media serta berdasarkan uji hipotesis.
- e. Data yang dibahas dan dianalisis disesuaikan dengan teori pada bab 2 penelitian yang telah dijadikan landasan penelitian.

5. Penarikan Kesimpulan

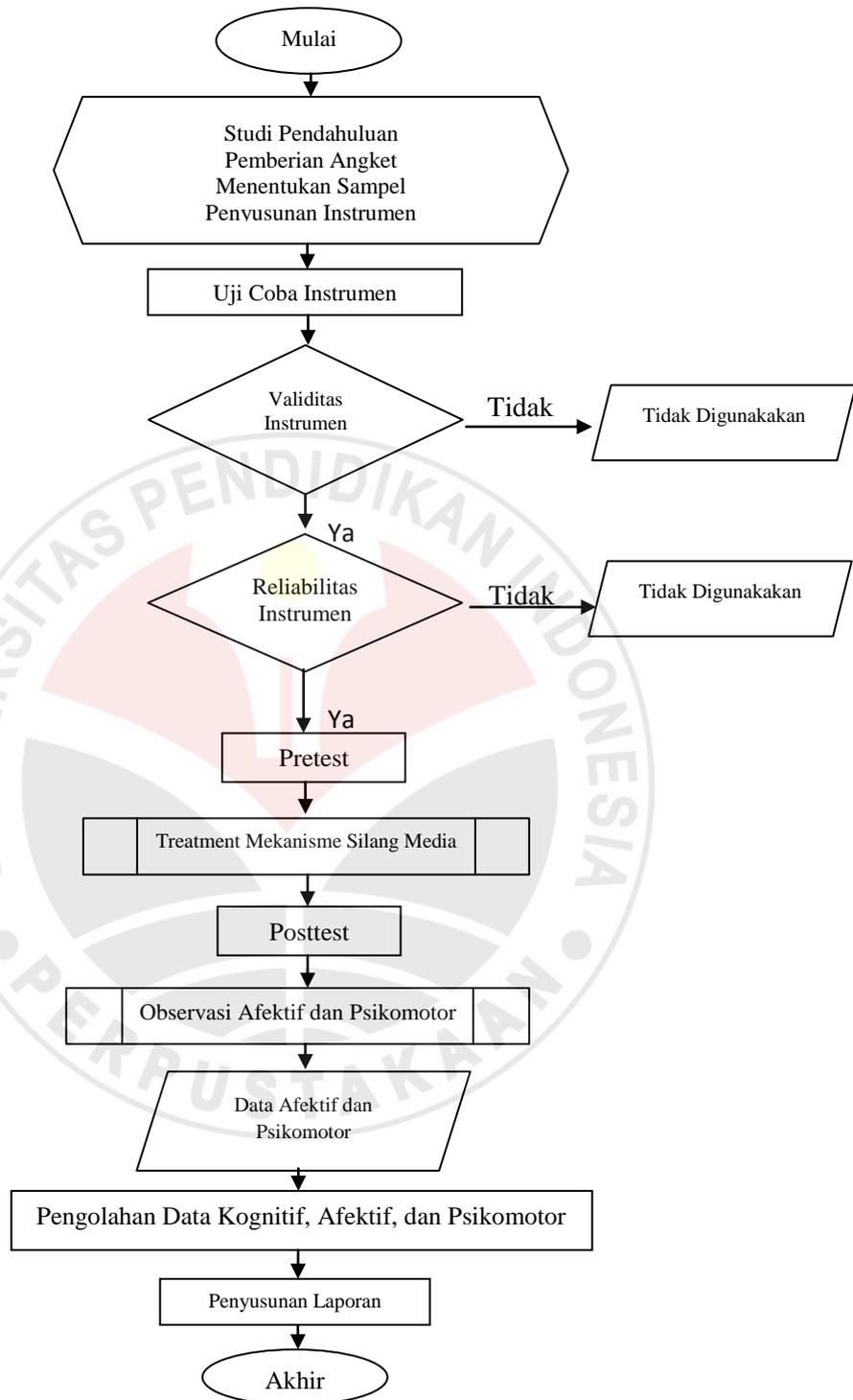
Tahapan terakhir dari penelitian yaitu menarik kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan pembahasan dan analisis yang telah dilakukan. Penarikan kesimpulan diarahkan mengenai permasalahan yang dikemukakan pada bab pertama.



Gambar 3.4. Alur proses penelitian

Handrianto, 2014

STUDI KOMPARASI IMPLEMENTASI MEDIA TRAINER CONTROL LOGIC DAN SOFTWARE MULIMEDIA LOGIC TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PELAJARAN RANGKAIAN DIGITAL Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.5. Flow chart penelitian

J. Perbandingan Penelitian-Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian yang membahas mengenai teknik digital dengan konsep, tujuan, dan desain penelitian yang berbeda. Sebagian besar penelitian mengenai pelajaran teknik digital berupa penerapan metode dan model pembelajaran. Sehingga perbandingan yang dilakukan pada penelitian ini hanya menggunakan beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai penerapan media pembelajaran pada pelajaran teknik digital.

Pada keseluruhannya penelitian terdahulu memiliki kelebihan dan kekurang tersendiri yang kesemuanya itu menjadi masukan dan pemikiran pada penelitian ini.

Hasil pengkajian dari skripsi sebelumnya yang berjudul relevan pada penelitian ini, didapati beberapa catatan penting yang menjadi pertimbangan dan masukan, judul penelitian sebelumnya yang dijadikan perbandingan pada penelitian ini yaitu:

1. Persiapan Penggunaan Media Blog Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Konsep Elektronika Digital Dasar
2. Efektivitas Penerapan Multimedia Interaktif Multisim Sebagai Media Pembelajaran Teknik Digital Di Smkn 7 Baleendah
3. Implementasi Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Perangkat Lunak Adobe Flash Pada Pembelajaran Teknik Digital

adapun beberapa bagian yang membedakan penelitian ini terhadap penelitian terdahulu dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian dengan judul **“persiapan penggunaan media blog sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep elektronika digital dasar”** oleh Swadiviana Triawasanti.

Pada penelitian ini obyek penelitian yang digunakan masih satu kelas dengan pengaruh yang dilihat yaitu *pretest-treatment-posttest*, tanpa adanya kemampuan awal yang dimiliki siswa sebelum diberikan *pretest*, disamping itu ranah yang diukur pada penelitian ini hanya pada aspek kognitif. Sehingga penelitian ini tidak mengukur peranan media blog

terhadap sikap dan keterampilan yang didapatkan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Pada penelitian ini belum bisa diukur secara akurat apakah kompetensi pengetahuan yang didapati siswa memang melalui *akses* mereka pada site blog tersebut atau mereka didapati melalui referensi lain, dikarenakan penulis tidak memberikan keterangan mengenai bukti siswa menggunakan media blog.

2. Penelitian dengan judul “**efektivitas penerapan multimedia interaktif multisim sebagai media pembelajaran teknik digital di SMKN 7 Baleendah**” oleh Mochamad Zain Nurzaman.

Pada penelitian ini masih menggunakan satu kelas sebagai obyek penelitian. pengaruh penelitian yang dilihat yaitu *pretest-treatment-posttest*, dengan kondisi sampel sebelum diberikan *pretest* tidak mempunyai dasar pengetahuan mengenai materi yang akan diteskan. Selain itu ranah kompetensi yang diukur hanya pada aspek kognitif. Ada hal penting yang harus diperhatikan pada penelitian ini bahwa media yang digunakan termasuk dalam katagori media yang tidak *opensource* serta *software* multisim membutuhkan spesifikasi komputer atau PC yang mendukung untuk mengoperasikannya. Pada penelitian ini juga tidak menggambarkan secara jelas mengenai kompetensi kemahiran siswa dalam menggunakan media tersebut setelah diberikan *treatment* menggunakan *software* multisim dalam artian tidak mengukur keterampilan siswa menggunakan *software*. Penelitian ini tidak mengukur peranan media multisim terhadap sikap dan keterampilan yang didapatkan siswa.

3. Penelitian dengan judul “**implementasi penggunaan media pembelajaran berbasis perangkat lunak adobe flash pada pembelajaran teknik digital**” oleh Rizal Apriansah. Pada penelitian ini juga masih menggunakan satu kelas. Media yang digunakan termasuk media yang tidak bisa dimodifikasi siswa, dikarenakan penelitian ini hanya berperan untuk pengajar sebagai media yang mempermudah menyampaikan pengetahuan kesiswa bukan media untuk praktikum siswa. pengaruh penelitian yang dilihat yaitu:

pretest-treatment-posttest, dengan gambaran bahwa sebelum diberikan *pretest* belum mempunyai kemampuan mengenai materi yang akan diujikan. Ranah yang diukur hanya pada aspek kognitif. Penelitian ini tidak mengukur pengaruh media tersebut terhadap sikap dan keterampilan yang didapatkan siswa.

K. Perbedaan dari Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan gambaran mengenai penelitian sebelumnya maka ada beberapa bagian yang membedakan penelitian ini terhadap penelitian sebelumnya diantaranya:

1. Menggunakan dua kelas penelitian.
2. Metode yang digunakan yaitu metode *kuantitatif* dengan *Quasi-experimental design (Pretest-posttest control group design)*.
3. Dua jenis media yang digunakan yaitu *trainer* dan *software*
4. Penerapan media dilakukan secara silang sehingga semua objek penelitian merasakan kedua media tersebut.
5. Ranah kompetensi yang diukur meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Penilaian ranah psikomotor dan afektif dilakukan secara langsung oleh observer.

L. Pertimbangan Pemilihan *Software Multimedia Logic*

Dari berbagai jenis *software* simulasi digital yang tersedia, ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan pada penelitian ini untuk menerapkan *software multimedia logic*. Pertimbangan tersebut tertera pada tabel 3.10 yang memuat perbandingan *software logic*.

Tabel 3.11. Perbandingan antar software

SOFTWARE	SPESIFIKASI PC	STATUS	LICENSE	USED DEVICE
PROTEUS	Tinggi	Tidak open source	Dibutuhkan	352MB
MULTISIM	Tinggi	Tidak open source	Dibutuhkan	388MB
LOGISIM	Tinggi	Open source	berbasisi JAVA	6.9MB
LOGICLY	Rendah	Tidak open source	berbasisi JAVA	9.8MB
EWB	Rendah	Open source	Dibutuhkan	9.12MB
MULIMEDIA LOGIC	Rendah	Open source	Tidak Dibutuhkan	1.4MB

M. Waktu Penelitian

Tabel 3.12. Waktu penelitian

Tahap Penelitian	Waktu Penelitian															
	April Minggu ke-				Mei Minggu ke-				Juni Minggu ke-				Juli Minggu ke-			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan																
Pelaksanaan																
Akhir																