

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Subjek Populasi/Sampel Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Cimahi, Jl. Kamarung No. 69 Km 1,5 Cimahi Utara, Provinsi Jawa Barat. Subjek populasinya adalah siswa kelas XI pada semester ganjil tahun ajaran 2013/2014 dengan program keahlian Mekatronika.

3.1.2 Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 117). Pada penelitian ini populasi yang diambil yaitu kelas XI Mekatronika SMK Negeri 2 Cimahi.

b. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul *representative* (mewakili) (Sugiyono, 2011: 118).

Teknik pengambilan sampel yaitu secara *sampling purposive*. *Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011: 124). Sampel dalam penelitian ini adalah terdiri dari dua kelas yang dipilih atas dasar pertimbangan siswa yang telah mempelajari materi membuat rangkaian *layout* PCB secara manual dan dilihat dari nilai prestasi

siswa yang baik. Sampel tersebut terdiri dari kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Dimana yang menjadi kelas eksperimen I adalah Kelas XI Mekatronika C yang berjumlah 34 siswa. Sedangkan yang menjadi kelas eksperimen II adalah Kelas XI Mekatronika D yang berjumlah 36.

3.2 Desain Penelitian

Pada penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah *Quasi-experimental design*, dengan desain *Nonequivalent control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II. Hasil *pretest* yang baik bila nilai kelompok eksperimen I tidak berbeda secara signifikan. Pada pelaksanaannya akan digunakan pola desain penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen I	O ₁	X ₁	O ₂
Eksperimen II	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁ dan Q₃ : Tes awal (*pretest*) dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

O₂ dan Q₄ : Tes akhir (*posttest*) dilakukan untuk mengetahui nilai akhir setelah diberi perlakuan.

X₁ : Penggunaan media perangkat lunak Proteus

X₂ : Penggunaan media perangkat lunak Eagle

Tahapan pada metode ini yaitu sebelum diberi perlakuan, kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II diberi tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah diberi *pretest* selanjutnya kelas eksperimen I diberi perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media perangkat lunak Proteus, sedangkan kelas eksperimen II diberikan perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan

perangkat lunak Eagle. Selanjutnya kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II diberi tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kompetensi siswa pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II setelah diberikan perlakuan dengan materi dan alokasi waktu yang sama. Pengaruh dari perlakuan (*treatment*) adalah $(Q_2-Q_1)-(Q_4-Q_3)$ (Sugiyono, 2011: 113).

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan (Sugiyono, 2011: 6). Dalam penelitian ini metode yang digunakan metode penelitian eksperimen yang merupakan bagian dari metode kuantitatif.

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan antara kelas eksperimen I yaitu kelas yang menggunakan media perangkat lunak Proteus dengan kelas eksperimen II yang menggunakan media perangkat lunak Eagle. Hasil perlakuan tersebut kemudian diolah secara statistik dan menghasilkan hasil penelitian berupa angka-angka.

Penelitian ini dilaksanakan untuk melihat perbandingan kompetensi siswa yang menggunakan media perangkat lunak Proteus dengan kompetensi siswa yang menggunakan media Eagle dilihat dari aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

3.4 Definisi Operasional dan Prosedur Penelitian

3.4.1 Definisi Operasional

Definisi operasional dirumuskan untuk setiap variabel dalam penelitian. Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau sifat dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 61). Variabel penelitian dimaksudkan untuk memperjelas istilah-istilah dan memberi batasan

ruang lingkup penelitian sehingga tidak menimbulkan penafsiran lain. Dalam penelitian ini, Variabel yang diteliti dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

a. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, *antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya dependen (terikat). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebasnya adalah penggunaan media perangkat lunak proteus dengan eagle.

b. Variabel terikat (*dependent variable*)

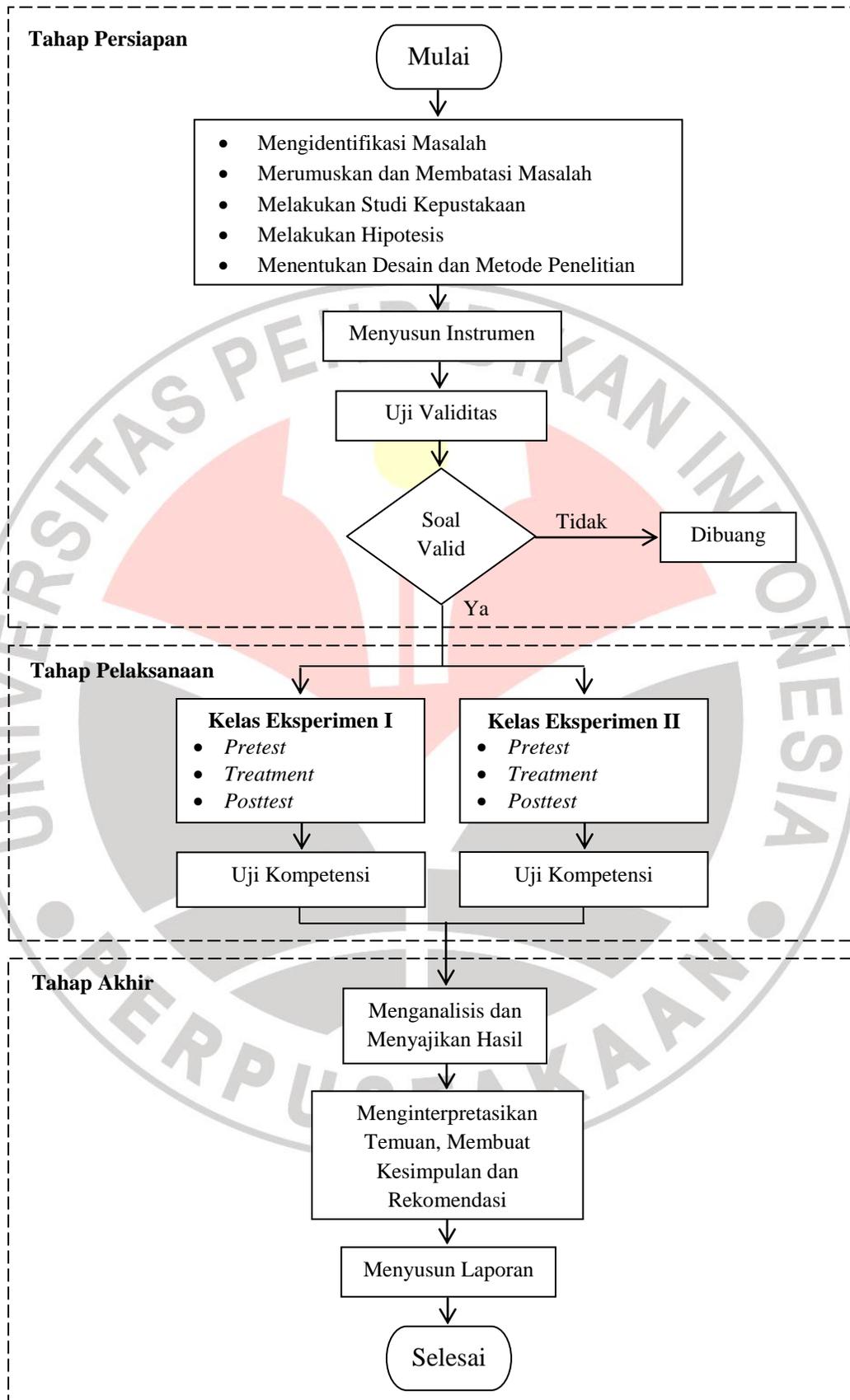
Variabel ini sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsukuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikatnya adalah kompetensi siswa dalam menggambar teknik elektronika dan layout PCB.

3.4.2 Prosedur Penelitian

Penelitian merupakan suatu proses yang terdiri atas beberapa langkah. Langkah ini bukan sesuatu yang sekuensial atau langkah-langkah yang harus diikuti secara kaku. Proses penelitian adalah sesuatu kegiatan interaktif antara peneliti dengan logika, masalah, desain dan interpretasi (Nana, 2012: 9).

Prosedur pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahapannya adalah tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Berikut ini merupakan bagan prosedur dan alur penelitian.

Prosedur dan Alur Penelitian



Uraian dari bagan diatas adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pelaksanaan

a. Mengidentifikasi Masalah

Kegiatan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi isu-isu dan masalah-masalah penting (esensial), hangat (aktual), dan mendesak (krusial yang dihadapi saat ini, dan yang paling banyak arti atau kegunaannya bila isu atau masalah tersebut diteliti.

b. Merumuskan Masalah dan Membatasi Masalah

Perumusan masalah merupakan perumusan dan pemetaan faktor-faktor, atau variabel-variabel yang terkait dengan fokus masalah. Faktor atau variabel-variabel tersebut ada yang melatarbelakangi ataupun diakibatkan oleh fokus masalah. Karena faktor atau variabel yang terkait dengan fokus masalah cukup banyak, maka perlu ada pembatasan faktor atau variabel, yaitu dibatasi pada faktor atau variabel-variabel yang dominan.

c. Melakukan Studi Kepustakaan

Studi Kepustakaan merupakan kegiatan untuk mengkaji teori-teori yang mendasari penelitian, baik teori yang berkenan dengan bidang ilmu yang diteliti maupun metodologi. Dalam studi kepustakaan juga dikaji hal-hal yang bersifat empiris bersumber dari temuan-temuan penelitian terdahulu.

d. Merumuskan Hipotesis

Hal-hal pokok yang ingin diperoleh dari penelitian dirumuskan dalam bentuk hipotesis atau pertanyaan penelitian. Rumusan hipotesis dibuat apabila penelitiannya menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengolahan data statistik inferensial.

e. Menentukan Desain dan Metode Penelitian

Desain penelitian berisi rumusan tentang langkah-langkah penelitian, dengan menggunakan pendekatan, metode penelitian, teknik pengumpulan data, dan sumber data tertentu serta alasan-alasan mengapa menggunakan metode tersebut.

f. Menyusun Instrumen dan Mengumpulkan Data

Kegiatan pengumpulan data didahului oleh penentuan teknik, penyusunan dan pengujian instrumen pengumpulan data yang akan digunakan. Dalam pelaksanaan pengumpulan data, selain objektivitas dan keakuratan data yang akan diperoleh, segi-segi legal dan etis dalam proses pelaksanaannya perlu mendapatkan perhatian.

g. Uji Validitas

Menurut Sugiyono (2006: 31), Uji validitas adalah suatu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi (*content*) dari suatu instrumen, dengan tujuan untuk mengukur ketepatan instrumen yang digunakan dalam suatu penelitian. Mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukuran dalam melakukan fungsi ukurnya. Agar data yang diperoleh bisa relevan/sesuai dengan tujuan diadakannya pengukuran tersebut.

2. Tahap Pelaksanaan

a. *Pretest*

Pada penelitian ini, masing-masing kelas diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kompetensi siswa pada ranah kognitif sebelum diberikan perlakuan.

b. *Treatment*

Kelompok eksperimen I diberikan *treatment* (perlakuan) menggunakan media perangkat lunak Proteus, sedangkan kelompok eksperimen II diberikan *treatment* menggunakan media perangkat lunak Eagle.

c. *Posttest*

Pada penelitian ini masing-masing kelas diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui kompetensi siswa pada ranah kognitif setelah dilaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II.

d. Uji Kompetensi

Pada penelitian ini masing-masing kelas diberikan uji kompetensi untuk mengetahui kompetensi siswa pada ranah afektif dan psikomotor.

3. Tahap Akhir

a. Menganalisis dan Menyajikan Hasil

Analisis data menjelaskan teknik dan langkah-langkah yang ditempuh dalam mengolah atau menganalisis data. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif, berupa tabel, grafik, profil, bagan, atau menggunakan statistik inferensial berupa korelasi, regresi, perbedaan, analisis jalur, dan lain-lain.

b. Menginterpretasikan Temuan, Membuat Kesimpulan dan Rekomendasi

Hasil analisis data masih berbentuk temuan yang belum diberi makna. Pemberian makna atau arti dari temuan dilakukan melalui inferensi. Inferensi dibuat dengan melihat makna hubungan antara temuan yang satu dengan yang lainnya, antara temuan dengan konteks ataupun dengan kemungkinan penerapannya.

3.5 Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam. Meneliti dengan data yang sudah ada lebih tepat kalau dinamakan membuat laporan dari pada melakukan penelitian. Namun demikian dalam skala yang paling rendah laporan juga dapat dinyatakan sebagai bentuk penelitian (Emory, 1985).

Karena pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Jadi instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2011: 148). Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian.

1. Uji Coba Instrumen

Tahap ini merupakan tindakan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan. Yaitu pengujian soal-soal dalam ranah kognitif. Adapun tahapannya sebagai berikut:

a. Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud (Suharsimi, 2011: 211).

Rumus korelasi yang dapat digunakan adalah yang dikemukakan oleh Pearson, yang dikenal dengan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut:

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

(Suharsimi, 2010: 317)

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien validitas butir item

N = Jumlah test (subjek)

X = Skor rata-rata dari X

Y = Skor rata-rata dari Y

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

$$t = \sqrt{\frac{r^2(N-1)}{(1-r^2)}}$$

(Suharsimi, 2010: 337)

Keterangan :

t = nilai t hitung

n = banyaknya peserta tes

r = validitas tes

Kriterianya adalah jika t_{hitung} positif dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut valid dan jika t_{hitung} negatif dan $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut tidak valid, t_{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 :

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

(Suharsimi, 2010: 231)

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

Vt = 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:

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

(Suharsimi, 2010: 227)

Keterangan :

$\sum X$ = 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:

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

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

Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010)

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.

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

(Suharsimi, 2009: 208)

Keterangan :

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 3.3.

Tabel. 3.3. 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

(Suharsimi, 2009: 210)

Tingkat kesukaran yang baik adalah tingkat kesukaran yang bergerak antara 25% sampai 75%. Item yang mempunyai derajat kesukaran di bawah 25% berarti bahwa item tersebut terlalu mudah. Sebaliknya item yang mempunyai tingkat kesukaran di atas 75%, berarti bahwa item tersebut terlalu sukar (Wayan, dkk: 1983).

d. Uji Daya Pembeda

Analisis daya adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Suharsimi, 2012: 211). Formulasi daya pembeda *item* dapat ditulis sebagai berikut.

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

(Suharsimi, 2009: 213)

Keterangan :

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 3.4. dibawah ini menunjukkan tabel klasifikasi daya pembeda.

Tabel. 3.4. 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

(Suharsimi, 2009: 218)

Daya pembeda yang ideal adalah daya pembeda 0,40 ke atas. Namun untuk ulangan-ulangan harian, masih dapat ditolerir daya pembeda sebesar 0,20 (Wayan, dkk: 1983).

2. Penyusunan 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 (Suharsimi, 2012:193).

Tujuan penilaian ranah afektif adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mendapatkan umpan balik (*feedback*).
- 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).

Pada penelitian ini menggunakan Skala Likert menurut Sugiyono (2011: 134) digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Skala ini menggunakan respon yang dikategorikan dalam empat macam kategori jawaban yaitu: Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K). Konversi jawaban kedalam hitungan kuantitatif seperti pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Konversi Skala Likert

Penilaian	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Cukup (C)	2
Kurang (K)	1

3. Penyusunan Instrumen Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan skill dan kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman tertentu. (Sudijono, 2012: 57).

Pengukuran ranah psikomotor dilakukan terhadap hasil belajar yang berupa penampilan. 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 (Suharsimi, 2012: 198).

Instrumen yang digunakan untuk mengukur ranah keterampilan biasanya berupa matriks. Lajur kebawah menyatakan perperincian aspek (bagian keterampilan) yang akan diukur, kekanan menunjukkan besarnya skor yang bisa dicapai (Sudijono, 2012: 57).

Ada beberapa ahli yang menjelaskan cara menilai hasil belajar psikomotor. Menurut Ryan (1980) menjelaskan bahwa hasil belajar keterampilan 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 di atas 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.

3.6 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, dilakukan sebelum kegiatan penelitian dilakukan. Maksud dan tujuannya yaitu untuk mengetahui beberapa informasi diantaranya: kondisi pembelajaran, metode dan media pembelajaran, data hasil belajar siswa, mekanisme proses pembelajaran elektronika lanjut.

2. Studi Literatur, dilakukan untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan fokus penelitian, dengan cara mempelajari, mengutip pendapat dan informasi dari berbagai 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 nara sumber pada penelitian ini yaitu guru mata pelajaran elektronika lanjut.
4. Kuisioner, merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2011:199).
5. Tes, merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang telah ditentukan (Suharsimi, 2010: 53). Teknik tes yang digunakan berupa tes objektif pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban. Tes dilaksanakan pada awal (*pretest*), dan pada akhir perlakuan (*posttest*) untuk mengukur kemampuan siswa.
6. Observasi, digunakan untuk mengetahui perilaku manusia, proses kerja, dan keterampilan bila respon tidak terlalu besar (Sugiyono, 2011: 203).

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

Tabel 3.6. Teknik Pengumpulan Data

No	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
1	Studi Pendahuluan	Pertanyaan Terstruktur	Metode dan media pembelajaran, data hasil belajar	Guru mata pelajaran
2	Studi Literatur	-	Teori penunjang penelitian	Buku, jurnal, skripsi, dan referensi lainnya

No	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
3	Wawancara	Pertanyaan Terstruktur	Informasi seputar pembelajaran Elektronika Lanjut	Guru mata pelajaran
4	Kuisisioner	Pertanyaan dengan option	Informasi mengenai materi pelajaran	Siswa
5	Tes	Soal Pretest dan Posttest	Kompetensi pada ranah kognitif	Siswa
6	Observasi	Lembar penilaian observasi	Kompetensi pada ranah afektif dan psikomotor	Siswa

3.7 Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data, maka langkah berikutnya adalah mengolah data atau menganalisis data. Karena data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti, maka data tersebut harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkaji lebih lanjut. Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif, maka cara pengolahannya dilakukan dengan teknik statistik.

1. Analisis Data *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Normalisasi Siswa

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum pembelajaran (*pretest*) dan hasil belajar siswa ranah kognitif setelah diberikan perlakuan (*posttest*), serta melihat ada atau tidaknya peningkatan (*gain*) normalisasi hasil belajar ranah kognitif setelah digunakannya media perangkat lunak Proteus dan Eagle. Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data *pretest*, *posttest* dan *gain* ternormalisasi siswa:

- a. Pemberian skor dan mengubahnya kedalam bentuk nilai

Skor untuk soal uraian ditentukan berdasarkan metode penskoran, karena hanya menggunakan beberapa butir tes, maka rentang skor yang digunakan 0 s/d 100. Skor yang diperoleh tersebut kemudian diubah menjadi nilai dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- b. Menghitung *Gain* Semua Subjek Penelitian (Siswa)

Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan nilai *pretest*. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Gain} = \text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}$$

Data *gain* tersebut dijadikan sebagai data peningkatan hasil prestasi belajar siswa ranah kognitif. Adapun hasil prestasi belajar siswa ranah kognitif ini dikatakan meningkat apabila terjadi perubahan yang positif sebelum dan sesudah pembelajaran (*gain* bersifat positif).

- c. Menghitung rata-rata *gain* setiap pertemuan

Nilai rata-rata (*mean*) dari *gain* tiap pembelajaran ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{gain siswa}}{\text{banyaknya siswa}}$$

- d. Menghitung rata-rata *gain* seluruh pertemuan

Nilai rata-rata (*mean*) dari *gain* untuk seluruh pertemuan ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x}_{total} = \frac{\sum \text{gain seluruh siswa}}{\text{banyaknya pertemuan}}$$

Data *gain* ini dihitung untuk mengetahui rata-rata peningkatan hasil prestasi belajar siswa ranah kognitif pada kelas eksperimen II dan eksperimen I.

e. Analisis *Gain* Normalisasi

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

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{max}} = \frac{\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle}{100\% - \% \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Rata-rata *gain* normalisasi

$\langle G \rangle$: Rata-rata *gain* kanal

$\langle G \rangle_{max}$: Rata-rata *gain* maksimum yang mungkin terjadi

$\% \langle S_f \rangle$: Persentase rata-rata *posttest*

$\% \langle S_i \rangle$: Persentase rata-rata *pretest*

Kriteria perolehan skor *gain* ternormalisasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.7. Kategori Perolehan Skor *Gain* Ternormalisasi

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

Data yang diperoleh dari penelitian ini diolah untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Analisis dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil tes dengan menggunakan media perangkat lunak Proteus dan hasil tes dengan menggunakan media perangkat lunak Eagle.

2. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Kondisi data berdistribusi normal menjadi syarat untuk menguji hipotesis menggunakan statistik parametrik. Menurut Sudjana (2005: 151) menyatakan bahwa:

Teori-teori menaksir dan menguji hipotesis berdasarkan asumsi bahwa populasi yang sedang diselidiki berdistribusi normal, maka kesimpulan berdasarkan teori itu tidak berlaku. Uji normalitas distribusi bertujuan untuk menguji hipotesis berdistribusi normal atau tidak. Normal atau tidaknya distribusi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *Chi-Square*. Data hasil tes pada kelas eksperimen I maupun pada kelas eksperimen II perlu diuji kenormalan distribusinya. Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rentang skor (r)

$$r = \text{skor tertinggi} - \text{skor rendah} \quad (\text{Sudjana, 2002: 91})$$

- b. Menentukan banyak kelas interval (K)

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (\text{Sudjana, 2002: 47})$$

- c. Menentukan panjang kelas interval (k)

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} \quad (\text{Sudjana, 2002: 47})$$

- d. Membuat distribusi frekuensi

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

$$\bar{X} = \frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i} \quad (\text{Sudjana, 2002: 67})$$

- f. Mengitung simpangan baku (SD)

$$S = \frac{\sqrt{F_i [X_i - \bar{X}]^2}}{n - 1} \quad (\text{Sudjana, 2002: 95})$$

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

$(\chi_{in}) = B_b - 0.5$ dan $B_a + 0.5$ kali desimal yang digunakan interval kelas, dimana : B_b = batas bawah interval dan B_a = batas atas interval kelas.

h. Menghitung harga baku (Z)

$$Z_i = \frac{(x_{1,2} - \bar{x})}{SD}$$

(Sudjana, 2005: 99)

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

Lihat nilai peluang Z_i pada tabel statistik, isikan pada kolom t_0 , harga x_i dan x_n selalu diambil nilai peluang 0,5000. Hitung luas tiap interval, isikan pada kolom t_i .

$$L_i = L_1 - L_2$$

Keterangan : L_1 = nilai peluang baris atas

L_2 = nilai peluang baris bawah

j. Menghitung frekuensi expetasi (frekuensi yang diharapkan)

$$e_i = L_i \cdot \sum f_i$$

k. Menghitung Chi-kuadrat (x)

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

(Sudjana 2002: 273)

1. Hasil perhitungan χ^2_{hitung} selanjutnya di bandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut:

- Tingkat signifikansi 5 %
- Derajat kebebasan (dk = k - 3)
- Apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal

m. Menghitung tabel uji normalitas

Tabel 3.8. Tabel Uji Normalitas

No	Kelas interval	F_i	BK		Z_{hitung}		Z_{tabel}		t	E_i	χ^2
			1	2	1	2	1	2			

n. Membandingkan nilai χ^2_{hitung} yang didapat dengan nilai χ^2_{tabel} pada derajat kebebasan $dk = k - 3$ dan taraf signifikansi 5%.

o. Kriteria pengujian

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

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berasal dari populasi dengan varians yang sama atau tidak. Langkah-langkah perhitungan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

a. Mencari nilai F dengan rumus, sebagai berikut:

$$F = \frac{Vb^2}{Vk^2}$$

(Sudjana 2002: 303)

Dimana :

$$\text{Varians} = S^2$$

Vb = varians terbesar

Vk = varians terkecil

b. Menentukan derajat kebebasan

$$dk_1 = n_1 - 1; dk_2 = n_2 - 1$$

c. Menentukan nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dari responden.

d. Penentuan keputusan.

Adapun kriteria pengujian, sebagai berikut :

Varians dianggap homogen bila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 1$, maka kedua varians dianggap sama (homogen). Dan sebaliknya tidak homogen.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian didasarkan pada data peningkatan prestasi belajar siswa yaitu selisih nilai *pretest* dengan nilai *posttest*. Menurut Sudjana (2005: 238), "Untuk sampel *independen* (tidak berkorelasi) dengan jenis data interval menggunakan uji t-tes. Untuk melakukan uji test syaratnya data harus homogen dan normal. Pengujian ini dilakukan terhadap nilai rata-rata pada tes akhir (*posttest*) dari kelompok eksperimen I dan kelompok eksperimen II.

Adapun langkah-langkah pengujian rumus uji t adalah:

a. Mencari standar deviasi gabungan dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + (n_2-2)}$$

(Sudjana, 2005: 239)

b. Uji t-tes dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Sudjana, 2005: 239)

Setelah melakukan perhitungan uji t, maka selanjutnya dibandingkan dengan nilai tabel. Jika dilihat dari statistik hitung (t_{hitung}) dengan statistik tabel (t_{tabel}), penarikan kesimpulan ditentukan dengan aturan sebagai berikut:

1. Tolak H_0 jika t_{hitung} terletak diantara batas $-t_{1-1/2a} < t_{hitung} < t_{1-1/2a}$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan (ada kesamaan) antara kompetensi siswa yang menggunakan media perangkat lunak Proteus dengan yang menggunakan perangkat lunak *Eagle* pada materi Menggambar Teknik Elektronika dan Layout PCB di Kelas XI Mekatronika SMK Negeri 2 Cimahi.
2. Terima H_1 jika t_{hitung} tidak terletak diantara batas $-t_{1-1/2a} < t_{hitung} < t_{1-1/2a}$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara kompetensi siswa yang menggunakan media perangkat lunak Proteus dengan yang menggunakan perangkat lunak *Eagle* pada materi Menggambar Teknik Elektronika dan Layout PCB di Kelas XI Mekatronika SMK Negeri 2 Cimahi.

5. Analisis Data Penilaian Ranah Afektif

Dari data hasil yang telah diperoleh, maka selanjutnya data penilaian tentang penilaian ranah afektif diolah sehingga menjadi data yang valid. Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungannya menurut Purwanto (2009) adalah:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R : Skor mentah yang diperoleh

SM : Skor maksimum

Data presentase yang didapatkan selanjutnya dikategorikan dengan menggunakan aturan Purwanto (2009) sehingga diperoleh hasil seperti berikut:

Tabel 3.9. Penafsiran Presentase Hasil Penilaian Afektif

Presentase	Kategori
86% - 100%	Sangat Baik
76% - 85%	Baik
60% - 75%	Cukup
55% - 59%	Kurang
0% - 54%	Sangat Kurang

6. Analisis Data Penilaian Ranah Psikomotor

Dari data hasil yang telah diperoleh, maka selanjutnya data penilaian tentang penilaian ranah psikomotor diolah sehingga menjadi data yang valid. Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungannya menurut Purwanto (2009) adalah:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R : Skor mentah yang diperoleh

SM : Skor maksimum

Data presentase yang didapatkan selanjutnya dikategorikan dengan menggunakan aturan Purwanto (2009) sehingga diperoleh hasil seperti berikut:

Tabel 3.10. Penafsiran Presentase Hasil Penilaian Psikomotor

Presentase	Kategori
86% - 100%	Sangat Baik
76% - 85%	Baik
60% - 75%	Cukup
55% - 59%	Kurang
0% - 54%	Sangat Kurang

