

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Nana Sudjana (2004:16) mengungkapkan bahwa metodologi mengandung makna yang lebih luas menyangkut prosedur dan cara melakukan verifikasi data yang diperlukan untuk memecahkan atau menjawab masalah penelitian termasuk untuk menguji hipotesis. Metodologi penelitian mencakup metode, desain, variabel, populasi dan sampel, instrumen penelitian, serta teknik analisis data.

#### **3.1 Penjelasan Istilah Dalam Judul**

Dalam judul skripsi ini, dipergunakan beberapa istilah yang mungkin dapat menimbulkan perbedaan pemahaman, untuk itu perlu dijelaskan beberapa istilah yang digunakan sebagai berikut :

1. Pengaruh, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:747) adalah sebagai berikut: “pengaruh merupakan suatu daya yang ada atau timbul dari orang atau benda dan sebagainya, yang ikut membantu watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang”. Maka penulis menafsirkan arti pengaruh dalam judul ini adalah suatu daya yang berkekuatan dari penguasaan siswa tentang konsep dasar listrik berdampak positif terhadap kemampuan penguasaan siswa dalam materi mesin listrik arus searah.
2. Penguasaan, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995:534) bahwa: “Penguasaan mengandung arti pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan pengetahuan atau kepandaian dan lain-lain”. Maka

berdasarkan hal tersebut penulis menafsirkan kalimat “Tingkat Penguasaan Konsep Dasar Listrik” mengandung arti kemampuan menggunakan pengetahuan yang dimiliki siswa berupa konsep-konsep dasar listrik dalam rangka memahami konsep mesin listrik arus searah.

### 3. Konsep Dasar Listrik

Konsep merupakan dasar-dasar untuk berpikir, untuk belajar aturan-aturan dan akhirnya untuk memecahkan sesuatu masalah. Konsep dasar listrik adalah suatu dasar-dasar yang berkaitan dengan kelistrikan. Dimana dari konsep dasar listrik yang telah dipelajari, diharapkan siswa program keahlian teknik listrik industri SMK Negeri 1 Cimahi tidak hanya sekedar mengingat konsep dasar listrik tetapi juga harus mampu menjelaskan kembali konsep dasar listrik yang telah diperoleh dengan menggunakan kata-kata sendiri dengan kata lain mahasiswa harus memahami konsep dasar listrik.

### 4. Penguasaan Mesin Arus Searah

Penguasaan Mesin Arus Searah dapat diartikan sebagai kemampuan untuk dapat mengenali dan menafsirkan konsep-konsep Mesin Arus Searah. Seseorang yang telah memahami suatu konsep harus dapat menjelaskan keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain. Begitupun dengan konsep dasar listrik yang merupakan dasar dari mesin arus searah. Aplikasi mesin listrik arus searah dimaksudkan sebagai suatu kemampuan dari siswa program keahlian teknik listrik industri SMK Negeri 1 Cimahi

dalam menerapkan penguasaannya tentang mesin arus searah dalam situasi baru.

### 3.2 Metode Penelitian

Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2007:3). Metode merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan, misalnya untuk menguji serangkaian hipotesis dengan mempergunakan teknik serta alat-alat tertentu. Cara utama itu dipergunakan setelah penyelidikan memperhitungkan kewajarannya ditinjau dari tujuan penyelidikan dan dari situasi penyelidikan.

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan tingkat eksplanasi *deskriptif-assosiatif* (Sugiyono, 2007:7). Metode ini mengungkap hubungan antara dua variabel atau lebih atau mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Dalam penelitian ini, peneliti mengajukan satu hipotesis atau lebih yang menyatakan sifat dari hubungan variabel yang diharapkan (Nana Sudjana, 2001:19). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Eksperimental Design* yaitu *One Shot Case Study*.

### 3.3 Peubah dan Paradigma Penelitian

Peubah (variabel) yang dimaksudkan dalam bahasan ini adalah peubah (variabel) yang dijadikan tolak ukur untuk menjawab permasalahan yang dihadapi

(Depdikbud, 1999:65). Nana Sujana (1991:23) mengungkapkan pengertian peubah penelitian atau variabel penelitian sebagai berikut:

“Peubah secara sederhana dapat diartikan ciri dari individu, objek, gejala, peristiwa yang dapat diukur secara kuantitatif ataupun kualitatif. Hasil pengukuran suatu peubah bisa konstan atau tetap, bisa pula berubah-ubah”.

Sejalan dengan identifikasi masalah dan perumusan masalah, maka peubah dari penelitian ini dapat ditentukan yaitu Penguasaan Penerapan Konsep Dasar Listrik sebagai peubah bebas (X), sedangkan Pemahaman Mesin Listrik Arus Searah sebagai peubah terikat (Y).

Untuk memperjelas hubungan peubah-peubah tersebut diatas dapat digambarkan melalui paradigma penelitian berikut ini:

Bagan 3.1

Paradigma Penelitian



Keterangan :

X : peubah bebas yaitu Penguasaan Penerapan Konsep Dasar Listrik

Y : peubah terikat yaitu Pemahaman Mesin Listrik Arus Searah.

### **3.4. Data dan Sumber Data**

#### **3.4.1. Data Penelitian**

Data merupakan segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi. Agar dalam penelitian diperoleh kesimpulan yang benar, maka data harus benar dan diperlukan instrumen yang baik yakni valid dan reliabel.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa jawaban-jawaban yang diperoleh melalui tes yang diberikan kepada sejumlah siswa Sekolah Menengah Kejuruan Program Studi Listrik Industri di Jurusan Teknik Elektro SMK 1 Cimahi.

#### **3.4.2 Sumber Data**

Adapun sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Kejuruan Program Studi Listrik Industri di Jurusan Teknik Elektro SMK 1 Cimahi.

### **3.5 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.5.1 Populasi**

“Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian”. (Suharsimi Arikunto, 1998:115). Sedangkan menurut Nana Sudjana (1996:6) yang dimaksud dengan populasi adalah: “Totalitas semua nilai yang mungkin ataupun pengukuran, kuantitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya”.

Bertitik tolak dari pengertian di atas, maka populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas dua SMK yang mengambil program keahlian Listrik Industri.

### 3.5.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian atau mewakili populasi yang diteliti. Dalam penelitian ini digunakan *probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel (Sugiyono, 2007:120). Teknik yang diambil untuk *probability sampling* ini adalah *simple random sampling*. Dikatakan *simple* karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu dengan kata lain populasi dianggap homogen.

Secara teknis, pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengundi satu kelas dari sejumlah kelas SMK dengan program keahlian Listrik Industri yang ada di Cimahi. Banyaknya kelas yang masuk kedalam undian, diperoleh dari daftar SMK yang ada di Cimahi yang menyediakan program keahlian Listrik Industri.

Tabel 3.1

**Daftar Siswa Kelas Dua SMKN 1 Cimahi  
Tahun 2006-2007**

No.	Jurusan/Program Studi	Jumlah Siswa
1.	Teknik Transmisi	32
2.	Elektronika Industri & Komputer A	32
3.	Elektronika Industri & Komputer B	32

4.	Listrik Industri A	33
5	Listrik Industri B	30
5.	Teknik Pendingin	31
6.	Kontrol Proses	31
7.	Kontrol Mekanik	31
8.	Rekayasa Piranti Lunak	27
Jumlah		279

Sumber : Tata Usaha SMKN 1 Cimahi

Dari hasil undian diperoleh kelas 2B Listrik Industri SMK Negeri 1 Cimahi dengan jumlah siswa 33 orang. Sementara untuk uji instrumen, digunakan kelas setara kelas sampel yaitu kelas 2A program keahlian Listrik Industri sejumlah 30 orang.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengambilan data penelitian bertujuan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data penelitian sebagai berikut :

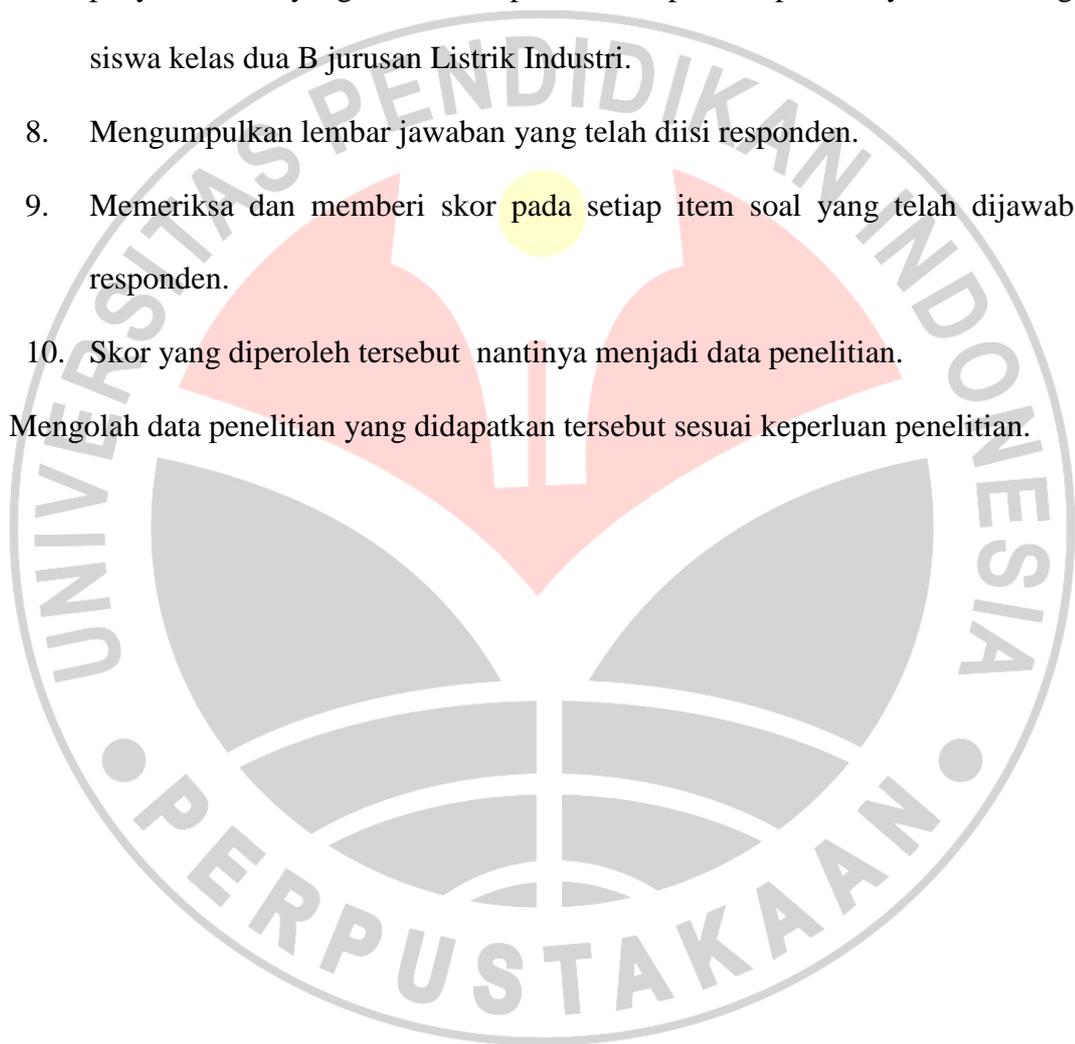
1. **Studi Dokumentasi**, digunakan untuk memperoleh informasi/data yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti berupa jumlah data siswa, kurikulum, konsep dasar listrik yang terdapat pada Program Diklat Konsep Dasar-dasar Listrik serta materi mesin arus searah yang terdapat pada Program Diklat Mesin Arus Searah.

2. **Tes**, digunakan untuk mendapatkan data tingkat penguasaan siswa tentang konsep dasar listrik serta penguasaan siswa tentang materi mesin arus searah, dilakukan dengan cara menyebarkan instrumen jenis tes objektif pilihan ganda dengan 5 alternatif jawaban. Tes objektif ini diujikan melalui dua tahap yaitu pada tahap pertama, instrumen diujikan kepada 20 orang siswa kelas dua A jurusan Teknik Listrik Industri untuk memperoleh validitas empiris dan reabilitas serta mengetahui taraf kesukaran dan daya pembeda instrumen. Pada tahap kedua, instrumen tes yang valid dan realibel diberikan kepada 33 orang siswa kelas dua B jurusan Teknik Listrik Industri untuk mendapatkan data yang sebenarnya, yang akan dianalisis untuk mendeskripsikan populasi dan untuk menjawab hipotesis.

Adapun langkah-langkah pengambilan data tersebut meliputi:

1. Menyiapkan kisi-kisi dan menyusun instrumen tes objektif.
2. Menghubungi dosen pembimbing, guru Program Diklat Konsep Dasar-dasar Listrik dan guru Program Diklat Mesin Arus Searah SMK Negeri 1 Cimahi untuk mengkonsultasikan dan mendiskusikan instrumen tes yang dibuat agar layak diteskan kepada responden.
3. Melaksanakan tes uji coba instrumen kepada responden, yaitu 20 orang siswa kelas dua A jurusan Listrik Industri.
4. Mengumpulkan lembar jawaban yang telah diisi oleh responden.
5. Memeriksa dan memberi skor pada setiap item soal yang telah dijawab responden.

6. Menganalisa skor-skor yang diperoleh siswa dari hasil tes. Apabila hasil uji coba ada item-item soal yang tidak baik, maka item soal tersebut direvisi atau dibuang.
  7. Setelah menganalisa hasil tes uji coba selesai, maka dilaksanakan penyebaran tes yang telah disempurnakan kepada responden, yaitu 33 orang siswa kelas dua B jurusan Listrik Industri.
  8. Mengumpulkan lembar jawaban yang telah diisi responden.
  9. Memeriksa dan memberi skor pada setiap item soal yang telah dijawab responden.
  10. Skor yang diperoleh tersebut nantinya menjadi data penelitian.
- Mengolah data penelitian yang didapatkan tersebut sesuai keperluan penelitian.



### 3.7. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Suharsimi Arikunto, 1998:151).

Sesuai dengan teknik pengambilan data yang dipergunakan yaitu tes objektif dalam bentuk pilihan ganda, maka terlebih dahulu penulis menyusun kisi-kisi supaya instrumen tes yang dibuat dapat secara tepat mewakili indikator yang diharapkan pada responden penelitian. Kisi-kisi instrumen tes pemahaman konsep dasar listrik pada Program Diklat Konsep Dasar-dasar Listrik sebagai peubah X dan kisi-kisi instrumen tes penguasaan materi mesin arus searah pada Program Diklat Mesin Arus Searah sebagai peubah Y.

Tabel 3.2

Kisi-kisi Instrumen

No.	Variabel	Aspek	Format	Keterangan
1.	X	Pemahaman konsep dasar listrik pada Program Diklat Konsep Dasar-dasar Listrik	Tes Objektif Pilihan Ganda	20

2.	Y	Penguasaan materi mesin arus searah pada Program Diklat Mesin Arus Searah	Tes Objektif Pilihan Ganda	20
----	---	---	----------------------------	----

### 3.8. Pengujian Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian dilakukan sebelum melakukan uji hipotesis. Pengujian instrumen ini meliputi uji validitas, uji reliabilitas, analisis butir soal berupa daya pembeda dan tingkat kesukaran.

#### a. Uji validitas

Uji validitas instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengukur ketepatan instrumen tes. Terdapat dua macam validitas yang dikemukakan dalam Sugiyono (2007:175) yaitu validitas internal/rasional dan validitas eksternal/empiris. Dalam penelitian ini, instrumen diujikan pada kelas uji coba terlebih dahulu. Oleh karena itu validitas instrumen yang dicari adalah validitas eksternal/empiris yaitu dengan menghitung harga koefisien korelasi dengan rumus korelasi product moment, yaitu :

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Sudjana, 1996:369})$$

dimana :  $r$  = koefisien korelasi item yang diuji

$N$  = banyaknya responden

$X$  = skor item yang akan diuji

$Y$  = skor total responden

Setelah diketahui koefisien korelasinya, dilanjutkan dengan taraf signifikan korelasi dengan rumus distribusi sudut moment (t) sebagai berikut :

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1996:377})$$

dimana : t = taraf signifikan

r = koefisien korelasi item yang telah dihitung

setelah didapat harga t kemudian disesuaikan ke tabel distribusi t dengan penafsiran dari harga t ini yaitu apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikan 95% dan  $dk = N-2$ , maka item tersebut valid atau signifikan. Pada kondisi lain dari hal tersebut, maka item tersebut tidak valid dan tidak dipakai.

#### **b. Reliabilitas**

Suatu alat ukur dikatakan reliabel bila alat itu dalam mengukur suatu gejala pada kondisi yang sama atau pada waktu yang berlainan senantiasa menunjukkan hasil yang sama. Jadi instrumen yang reliabel secara konsisten memberi hasil ukuran yang sama. Dalam penelitian ini digunakan reliabilitas eksternal dengan teknik *test-retest* yaitu dengan mencari koefisien Product Moment.

#### **c. Daya Pembeda**

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

Keterangan:  $D_p$  = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

$S_A$  = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$S_B$  = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  = Jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda (Karno To, 1996:15) sebagai berikut:

Tabel 3.3  
Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif – 9%	Sangat buruk, harus dibuang
10 % – 19 %	Buruk, sebaiknya dibuang
20 % – 29 %	Cukup
30 % - 49 %	Baik
50 % ke atas	Sangat baik

#### d. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran.

Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal uraian sama dengan soal pilihan ganda yaitu :

$$T_k = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\%$$

Keterangan:  $T_k$  = Indeks tingkat kesukaran butir soal

$S_A$	=	jumlah skor kelompok atas
$S_B$	=	jumlah skor kelompok bawah
$I_A$	=	jumlah skor ideal kelompok atas
$I_B$	=	jumlah skor ideal kelompok bawah

Setelah indeks tingkat kesukaran diperoleh, maka harga indeks kesukaran tersebut diinterpretasikan pada kriteria (Karno To, 1996: 16) di bawah ini:

Tabel 3.4  
Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria Daya Pembeda
0 – 15 %	Sangat sukar, sebaiknya dibuang
16 % – 30 %	Sukar
31 % – 70 %	Sedang
71 % – 85 %	Mudah
86 % – 100 %	Sangat mudah, sebaiknya di buang

### 3.9. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu langkah penting dalam mengkomunikasikan temuan-temuan penelitian kepada orang lain. Agar hasil penelitian yang diperoleh dapat lebih bermakna dan dimengerti oleh orang lain. Berdasarkan perumusan masalah dan hipotesis penelitian yang telah ditetapkan, maka teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif.

Data bermuatan kuantitatif adalah angka-angka baik yang diperoleh dari jumlah suatu penggabungan ataupun pengukuran yang diperoleh melalui pengukuran, seperti skor skala sikap, tes dan sebagainya. Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik atau prosedur statistika. Data kuantitatif dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan dua jenis teknik statistika yaitu statistik deskriptif dan statistik analitik/inferensial.

Statistik deskriptif digunakan pada saat pengujian hipotesis satu dan dua karena hipotesis tersebut bersifat *deskriptif*. Sedangkan statistik analitik/inferensial digunakan pada hipotesis tiga yang berupa hipotesis *assosiatif*.

### 3.9.1 Uji Instrumen

Untuk uji instrumen yang dilakukan dapat dilihat dalam tabel 3.5. berikut:

Tabel 3.5  
Analisis Instrumen

No	Instrumen	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Uji			
				Validitas		Realibilitas	
				Internal	Eksternal	Internal	Eksternal
1	Tes objektif var X	√	√	-	Product moment	-	Test-Retest
2	Tes Objektif Var Y	√	√	-	Product moment	-	Test-Retest

### 3.9.2 Uji Hipotesis

Berdasarkan hipotesis yang diajukan, terdapat dua macam teknik pengujian hipotesis yang digunakan yaitu statistik deskriptif dan statistik analitis/inferensial.. Hipotesis satu dan dua merupakan hipotesis deskriptif, sehingga metode statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif meliputi teknik statistik dasar hingga uji perbandingan satu variabel *t-tes* (Riduwan, 2006:160). Sedangkan untuk hipotesis tiga yang bersifat *assosiatif* digunakan statistik analitis/inferensial meliputi uji normalitas, uji linearitas, dan uji regresi (Riduwan, 2006;119). Rangkaian uji hipotesis tiga diuraikan sebagai berikut:

### 3.9.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, data berdistribusi normal apabila data tersebar antara nilai paling tinggi sampai dengan nilai paling rendah. Jika data berdistribusi normal maka proses selanjutnya dapat menggunakan perhitungan statistik parametrik (*product moment correlation*), dan jika data tidak berdistribusi normal dapat menggunakan perhitungan statistik non parametrik ( korelasi rank spearman ).

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan masing-masing terhadap peubah X dan Y dengan uji normalitas chi kuadrat. Dari data yang ada, akan diuji apakah data peubah X dan peubah Y berdistribusi normal atau tidak normal. Langkah-langkah pengujian ditempuh adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung rentang skor (r)

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

- b. Menentukan banyak kelas interval (k)

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

- c. Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{r}{k}$$

- d. Menghitung Mean ( rata-rata X )

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

- e. Menghitung simpangan baku (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}}$$

f. Menghitung harga baku (Z)

$$Z = \frac{(k - \bar{X})}{SD}$$

g. Menghitung luas interval ( $\ell$ )

h. Menghitung frekuensi ekspektasi

$$E_i = N \times \ell$$

i. menghitung chi kuadrat ( $\chi^2$ )

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

j. Membuat tabel uji normalitas chi kuadrat

Tabel 3.1 Uji Normalitas Chi Kuadrat

No.	Kelas	O <sub>i</sub>	K	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	$\ell$	E <sub>i</sub>	$\chi^2$

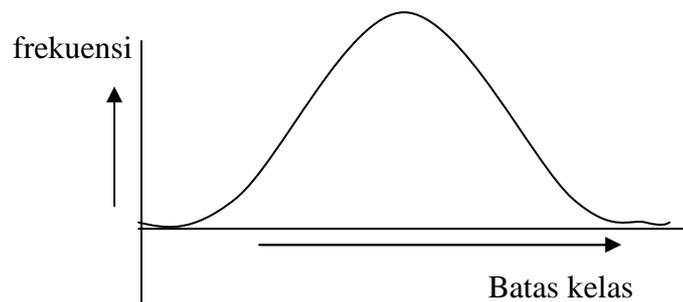
k. Membandingkan nilai  $\chi^2$  hitung yang didapat dengan nilai  $\chi^2$  tabel pada derajat kebebasan  $dk = k - 3$  dan taraf kepercayaan 99%.

l. Kriteria pengujian :

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka berdistribusi normal, dalam hal lainnya maka disimpulkan data berdistribusi tidak normal.

m. Dengan cara yang sama dilakukan uji normalitas terhadap peubah Y

n. Membuat kurva normalitas peubah X dan Y.



Gambar 3.1 Kurva Normalitas

### 3.9.2.2 Uji Linieritas dan Keberartian Regresi

#### A. Analisis Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang linier antara peubah bebas (X) dan peubah (Y). Model regresi linier sederhananya berbentuk :

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dimana :  $\hat{Y}$  = peubah terikat

X = peubah bebas

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

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

(Sudjana, 1996 : 315)

Keterangan :  $\sum X$  = Jumlah seluruh skor tes peubah X

$\sum Y$  = Jumlah seluruh skor tes peubah Y

$\sum XY$  = Jumlah seluruh hasil perkalian X dan Y

$\sum X^2$  = Jumlah dari seluruh kuadrat X

$\sum Y^2$  = Jumlah dari seluruh kuadrat Y

Regresi yang didapat dari perhitungan tersebut dapat digunakan untuk menghitung harga Y bila harga X diketahui, dengan syarat regresi tersebut harus mempunyai kelinieran regresi dan keberartian regresi.

### B. Uji Linieritas dan Keberartian Regresi

Kelinieran serta keberartian hubungan antara peubah X dan Y dapat diketahui dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengelompokkan data skor X dan Y. Tiap kelompok terdiri atas beberapa data X yang sama sementara harga-harga Y pasangannya diharapkan berlainan. Pasangan data ini kemudian disusun sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kelompok Pasangan Data

Responden	X	Y
1	$X_1$	$Y_{11}$
2	$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$X_1$	$Y_{1 N_1}$
$N_1$	$X_k$	$Y_{k 1}$
$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
$N_1 + \dots + N_k$	$X_k$	$Y_{k N_k}$

dimana :  $N$  = Banyaknya data ( responden )

$N_1, N_2, \dots, N_k$  = Banyaknya data yang berharga X sama

$k$  = banyaknya kelompok

- b. Menghitung jumlah kuadrat total dengan rumus :

$$JK_T = \sum Y^2$$

- c. Menghitung jumlah kuadrat regresi a, dengan rumus :

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

- d. Menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a dengan menggunakan rumus:

$$JK_{b/a} = b \left[ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \right]$$

- e. Menghitung jumlah kuadrat sisa (  $JK_S$  ), dengan rumus :

$$JK_S = JK_T - JK_a - JK_{b/a}$$

- f. Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan (  $JK_G$  ), dengan rumus :

$$JK_G = \sum_{X_i} \left( \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N_i} \right)$$

- g. Menghitung jumlah kuadrat ketidakcocokan (  $JK_{TC}$  ), dengan rumus:

$$JK_{TC} = JK_S - JK_G$$

- h. Menghitung kuadrat tengah total (  $KT_T$  )

$$KT_T = \frac{JK_T}{dk_T}, \quad dk_T = N$$

- i. Menghitung kuadrat tengah regresi a (  $KT_a$  )

$$KT_a = \frac{JK_a}{dk_a}, \quad dk_a = 1$$

- j. Menghitung kuadrat tengah regresi b terhadap a

$$KT_{b/a} = \frac{JK_{b/a}}{dk_{b/a}}, \quad dk_{b/a} = 1$$

- k. Menghitung kuadrat tengah sisa (  $KT_S$  ) :

$$KT_S = \frac{JK_S}{dk_S}, \quad dk_S = N-2$$

l. Menghitung kuadrat tengah kekeliruan (galat)

$$KT_G = \frac{JK_G}{dk_G}, \quad dk_E = N - k$$

m. menghitung kuadrat tengah ketidakcocokan

$$KT_{TC} = \frac{JK_{TC}}{dk_{TC}}, \quad dk_{TC} = k - 2$$

dimana : varians regresi :  $S^2_{reg} = KT_{b/a}$

varians sisa :  $S^2_{sis} = KT_S$

varians ketidakcocokan :  $S^2_{TC} = KT_{TC}$

varians kekeliruan (galat) :  $S^2_G = KT_G$

n. Menyusun semua besaran tersebut dalam daftar analisis varians (ANOVA)

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Total	N	$\sum Y^2$	$\sum Y^2$	
Koefisien a	1 (satu)	$JK_a$	$JK_a$	
Regresi b/a	1 (satu)	$JK_{b/a}$	$S^2_{reg} = JK_{b/a}$	$\frac{S^2_{reg}}{S^2_{sis}}$
Sisa	N-2	$JK_S$	$S^2_{sis} = \frac{JK_S}{N-2}$	
Ketidakcocokan	k - 2	$JK_{TC}$	$S^2_{TC} = \frac{JK_{TC}}{K-2}$	$\frac{S^2_{TC}}{S^2_G}$
Kekeliruan	N - k	$JK_G$	$S^2_G = \frac{JK_E}{N-K}$	

- o. Pemeriksaan keberartian regresi, dengan menggunakan statistik F yang dibentuk oleh perbandingan dua KT, yaitu :

$$F = \frac{S_{reg}^2}{S_{sis}^2}$$

Selanjutnya digunakan tabel distribusi F dengan dk pembilang = 1, dan dk penyebut = N-2, pada taraf nyata ( $\alpha$ ) = 0,05 untuk dibandingkan dengan F hasil perhitungan.

Kriteria pengujian :

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka koefisien arah regresi dikatakan berarti, pada kondisi lain maka arah regresi tersebut tidak berarti .

- p. Pemeriksaan kelinieran bentuk regresi, dengan menggunakan statistik F yang dibentuk oleh perbandingan dua KT, yaitu :

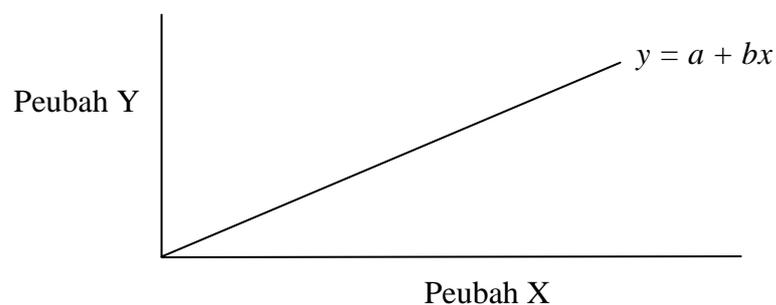
$$F = \frac{S_{TC}^2}{S_G^2}$$

Selanjutnya digunakan tabel distribusi F dengan dk pembilang = k - 2, dan dk penyebut = N - k , pada taraf nyata ( $\alpha$ ) = 0,05 untuk dibandingkan dengan F hasil perhitungan.

Kriteria pengujian :

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka bentuk regresi linier, pada kondisi lain bentuk regresi tidak linier.

- q. Membuat grafik linieritas peubah X dan Y



Gambar 3.2 Grafik Linieritas

### C. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui dan menguji bahwa semua sampel memang benar-benar dari populasi yang sama. Untuk uji homogenitas ini digunakan analisis varians dengan menggunakan rumus tes homogenitas dua varians sebagai berikut :

$$F = \frac{V_b}{V_k}$$

(Sudjana, 1984 : 242)

Dimana :  $V_b$  = Varians Besar

$V_k$  = Varians Kecil

Untuk menentukan  $F_{hitung}$  digunakan derajat kebebasan  $dk_1 = n_1 - 1$  dan  $dk_2 = n_2 - 1$ , sedangkan kriteria penerimaannya adalah apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka kedua varians tersebut homogen.

### 3.9.3 Analisis Data

#### 3.9.3.1 Uji Koefisien Korelasi

Pengujian korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara penguasaan konsep dasar listrik terhadap pemahaman mesin listrik. Jika hubungan X dan Y yang diuji dengan regresi adalah linier, maka hubungan koefisien

korelasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus Pearson Product Moment dibawah ini :

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Sudjana, 1996:369})$$

dimana :  $r$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$N$  = Jumlah responden

$X$  = skor peubah X

$Y$  = skor peubah Y

Agar harga  $r$  yang diperoleh dari perhitungan dapat memberikan kesimpulan, maka harga  $r$  tersebut harus diuji apakah berarti atau tidak pada taraf nyata 0,05 dengan menggunakan rumus :

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1996:377})$$

Hanya  $t_{hitung}$  kemudian dibandingkan dengan harga  $t_{tabel}$  pada taraf nyata 0,05 dan derajat bebas  $N - 2$

kriterianya adalah koefisien korelasi signifikan jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  , sebaliknya koefisien korelasi tidak signifikan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ .

### 3.9.3.2 Uji Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui besarnya persentase kontribusi peubah bebas terhadap peubah terikat dalam hal ini peubah X terhadap

peubah Y, maka untuk menentukan nilai koefisien determinasi digunakan rumus sebagai berikut :

$$KD = r^2 \times 100\%$$

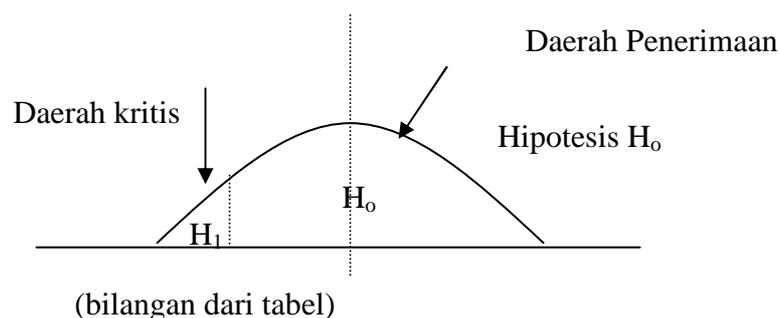
### 3.9.3.3 Uji Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal tersebut. Dugaan itu harus diuji untuk mengetahui kebenarannya. Pengujian hipotesis akan membawa kepada kesimpulan untuk menerima atau menolak hipotesis, jadi terdapat dua pilihan. Agar lebih mudah pilihan ini dirumuskan sebagai berikut :

$H_0$  : Merupakan hipotesis nol, mengandung pengertian sama atau tidak memiliki perbedaan .

$H_1$  : merupakan hipotesis satu, mengandung pengertian tidak sama lebih besar atau lebih kecil atau ditentukan sesuai dengan persoalan yang dihadapi.

Pasangan  $H_0$  dan  $H_1$  ini akan menentukan kriteria pengujian yang berdiri dari daerah penerimaan dan daerah penolakan hipotesis. Daerah penolakan sering juga disebut daerah kritis ( $\alpha$ ), Contoh : Jika  $H_1$  mengandung pengertian lebih kecil maka daerah kritis ada di ujung kiri distribusi. Luas daerah kritis ini sama dengan  $\alpha$ . Daerah penerimaan  $H_0$  dibatasi oleh bilangan yang di dapat dari table yang bersangkutan.



d

Gambar 3.3 Pengujian hipotesis

Jika data peubah X dan Y berdistribusi normal, maka langkah yang digunakan dalam pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis ke satu dan kedua diuji dengan uji proporsi (uji pihak kiri), yaitu :

$$Z = \frac{\frac{X}{N} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}}$$

dimana :

X = banyaknya data yang termasuk kategori hipotesis yaitu responden yang mempunyai T score kurang dari 50

N = banyaknya responden

p = proporsi hipotesis yaitu 75% responden mempunyai  $T_{score} < 50$

Selanjutnya menentukan nilai Z dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5 - \alpha)$  dan taraf nyata  $(\alpha)$  1% diperoleh  $Z_{(table)(0,49)} = 2,33$ .

Kriteria untuk pengujian ini, dengan taraf nyata  $(\alpha)$  1% adalah : tolak  $H_0$  jika  $Z_{(hitung)} \leq -Z_{(0,49)}$  dari pada kondisi lain terima  $H_0$ .

2. Pengujian hipotesis ke tiga dilakukan dengan menggunakan uji korelasi product moment, yaitu :

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Sudjana, 1996 : 369})$$

dimana : r = koefisien korelasi antara peubah X dan Y

N = jumlah responden

X = skor peubah X

$Y$  = skor peubah  $Y$

Agar harga  $r$  yang diperoleh dari perhitungan dapat menghasilkan suatu kesimpulan, maka harga  $r$  tersebut harus diuji dengan uji  $t$  dengan taraf kepercayaan 99% menggunakan rumus :

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1996 : 377})$$

Harga  $t_{\text{hitung}}$  kemudian dibandingkan dengan harga  $t_{\text{tabel}}$  pada taraf nyata 0,01 dan derajat kebebasan  $(dk) = N - 2$ , kriterianya adalah :

- Jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka hipotesis nol diterima
- Jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka hipotesis nol ditolak.

