

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Dalam melaksanakan suatu penelitian, seorang peneliti harus menentukan metode apa yang akan dipakai karena menyangkut langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengarahkan dan sebagai pedoman dalam kegiatan penelitian. Pemilihan dan penentuan metode yang dipergunakan dalam suatu penelitian sangat berguna bagi peneliti karena dengan pemilihan dan penentuan metode penelitian yang tepat dapat membantu dalam mencapai tujuan penelitian. Mengenai metode penelitian, Surakhmad W. (1990 : 131) memberikan batasan bahwa :

“Metode merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan, misalnya untuk menguji serangkaian hipotesa, dengan mempergunakan teknik serta alat tertentu. Cara utama itu dipergunakan setelah penyelidik memperhitungkan kewajarannya ditinjau dari tujuan penyelidikan serta situasi penyelidikan”.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif yaitu untuk melihat keterkaitan antara dua variabel atau lebih melalui analisis data yang didapat. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Moch. Nasir (1995 : 97) bahwa “Tujuan dari penelitian deskriptif adalah membuat deskriptif, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan fenomena yang diselidiki”.

Mengenai ciri-ciri metode deskriptif, Surakhmad W. (1990 : 140) memberikan batasan sebagai berikut :

Ciri-ciri metode deskriptif dirumuskan sebagai berikut :

1. Memusatkan diri pada pemecahan masalah-masalah yang ada pada masa sekarang, pada masalah-masalah aktual.
2. Data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan kemudian dianalisa (karena itu metode ini sering pula disebut metode analitik).

Dengan menggunakan metode deskriptif, tidak hanya memberikan gambaran mengenai fenomena-fenomena yang ada, tetapi juga memberikan gambaran tentang keterkaitan variabel yang diteliti, pengujian hipotesis, dan pembuatan prediksi untuk memperoleh makna dari masalah yang akan dipecahkan.

## **3.2 Variabel dan Paradigma Penelitian**

### **3.2.1 Variabel Penelitian**

Sugiyono (2002 : 20) mengemukakan bahwa “Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau aspek dari orang maupun objek yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya”. Variabel dalam penelitian dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Suprian A. S. (1994 : 62) mengemukakan lebih lanjut bahwa :

- a Variabel bebas, adalah variabel yang perlakuan atau sengaja dimanipulasi untuk diketahui intensitasnya atau pengaruhnya terhadap variabel terikat.
- b Variabel terikat, adalah variabel yang timbul akibat variabel bebas atau respon dari variabel bebas.

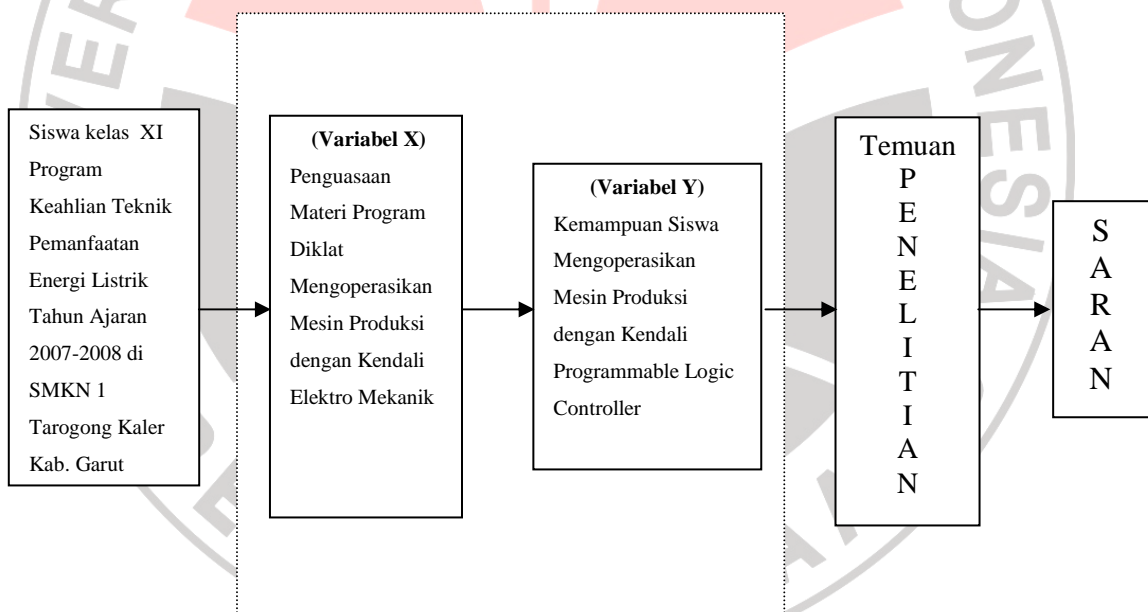
Sejalan dengan indentifikasi masalah dan perumusan masalah, variabel penelitian ini dapat diterapkan yaitu :

- a. Variabel bebas (X) : Tingkat penguasaan siswa dalam materi program diklat mengoperasikan mesin produksi dengan kendali elektro mekanik.


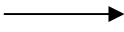
- b. Variabel terikat (Y): Tingkat penguasaan siswa dalam materi program diklat mengoperasikan mesin produksi dengan kendali programmable logic controller.

### 3.2.2 Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian dibuat untuk memperjelas langkah atau alur penelitian dengan menggunakan kerangka penelitian sebagai tahapan kegiatan penelitian secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, secara umum paradigma penelitian digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

-  = Tinjauan Permasalahan  
 = Pengaruh Variabel X terhadap variabel Y

### **3.3 Data dan Sumber Data**

#### **3.3.1 Data Penelitian**

Data merupakan fakta atau keterangan yang dapat dijadikan bahan untuk menyatakan suatu informasi. Menurut Suharsimi Arikunto (2002 : 99) “Data adalah hasil pencatatan penelitian baik yang berupa fakta maupun angka”. Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data langsung berupa jawaban-jawaban yang diperoleh melalui tes yang diberikan berdasarkan kisi-kisi, mengenai penguasaan materi mengoperasikan mesin produksi kendali elektro mekanik dengan kendali programmable logic controller.

#### **3.3.2 Sumber Data Penelitian**

Sumber data dalam suatu penelitian merupakan subyek dari mana data dapat diperoleh baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menunjang proses pelaksanaan penelitian. Sumber data dalam penelitian ini adalah :

- a. Siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Pemanfaatan Energi Listrik di SMKN 1 Tarogong Kaler Kabupaten Garut
- b. Guru program diklat program diklat mengoperasikan mesin produksi kendali elektro mekanik dan program diklat mengoperasikan mesin produksi dengan kendali programmable logic controller
- c. Bagian Tata Usaha SMKN 1 Tarogong Kaler Garut.

### 3.4 Populasi dan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari subjek penelitian. Suharsimi Arikunto (2002 : 108) mengemukakan bahwa : “Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian atau totalitas kelompok subjek, baik manusia, gejala, nilai, benda-benda atau peristiwa yang menjadi sumber data untuk suatu penelitian”.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Pemanfaatan Energi Listrik di SMKN 1 Tarogong Kaler Kabupaten Garut. Rincian jumlah populasi yang akan diteliti sebagai berikut :

**Tabel 3.1**

**Populasi Penelitian**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah Siswa</b>
XI IL 1	36
XI IL 2	35
XI IL 3	35
Jumlah Total	106

Berdasarkan tabel di atas, maka jumlah populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 106 orang.

#### 3.4.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dapat mewakili dan menggambarkan karakter populasi yang sebenarnya. Penarikan sampel perlu dilakukan karena populasi sifatnya sangat luas, sehingga dengan menggunakan sampel dalam melakukan penelitian lebih efisien dan efektif. Suharsimi Arikunto (2002 : 112) memberikan pedoman dalam penarikan sampel sebagai berikut :

“Untuk sekedar ancer-ancer maka apabila subjeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semuanya sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Selanjutnya jika jumlah subjeknya besar, dapat diambil antara 10% - 15% atau 20% – 25% atau lebih”.

S. Nasution (1991 : 135) menjelaskan bahwa : “ Jumlah sampel banyaknya tergantung pada faktor-faktor lain seperti biaya, fasilitas, waktu yang tersedia juga populasi yang ada, apakah pada waktu diadakan penelitian mereka berada di tempat dan mudah ditemui atau tidak”.

Selanjutnya Nana Sudjana (2001 : 73) menjelaskan banyaknya sampel sebagai berikut : “Berdasarkan perhitungan atau syarat pengujian yang lazim digunakan dalam statistik maka sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 30 subjek”.

Bertitik tolak dari pendapat di atas. Pada penelitian ini, penulis mengambil sampel 50 siswa dimana untuk sampel uji coba ini diberikan kepada 20 orang siswa kelas XI SMKN I Tarogong Kaler Garut, dengan menganggap semua subjek-subjek dalam populasi ini sama (homogen).

### **3.5. Teknik Pengumpulan Data, Kisi-kisi dan Instrumen Penelitian**

#### **3.5.1 Teknik Pengumpulan Data**

Suprian A. S. (2001 : 79) mengemukakan bahwa untuk melaksanakan penelitian dan memperoleh data yang dibutuhkan, maka pengumpulan data perlu dilakukan. Teknik atau metode yang digunakan untuk mengumpulkan data sangat

tergantung pada jenis data yang diinginkan oleh peneliti. Hal ini berhubungan dengan cara yang lazim dikembangkan para peneliti untuk mengumpulkan data.

Dalam melaksanakan penelitian, penulis perlu menggunakan instrumen atau alat yang dapat digunakan sebagai pengumpul data agar data yang diperoleh lebih akurat. Pengumpulan data atau informasi merupakan prosedur penelitian dan merupakan prasyarat bagi pelaksanaan pemecahan masalah penelitian. Pengumpulan data ini diperlukan cara-cara dan teknik tertentu sehingga data dapat terkumpul dengan baik. Suharsimi Arikunto (2002 : 136) menyatakan bahwa : “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”.

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam membahas permasalahan penelitian, penulis menggunakan teknik pengumpul data sebagai berikut :

a. Teknik dokumentasi tidak langsung

Yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan cara menggunakan pengamatan terhadap gejala-gejala subjek yang diteliti dengan perantaraan sebuah alat penelitian, dalam hal ini berupa dokumentasi (catatan-catatan).

b. Studi literatur

Studi ini digunakan untuk mendapatkan informasi tentang teori atau pendekatan yang erat hubungannya dengan permasalahan yang sedang diteliti.

c. Teknik komunikasi tidak langsung

Yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan komunikasi dengan subjek penyidik melalui perantara alat, pada penelitian ini alat yang digunakan adalah tes tertulis.

Tes digunakan untuk mendapatkan data melalui pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi program diklat mengoperasikan mesin produksi kendali elektro mekanik. Dalam penelitian ini data mempunyai kedudukan yang paling penting, karena data merupakan penggambaran variabel yang akan diteliti. Untuk mendapatkan data yang akurat diperlukan instrumen yang memenuhi persyaratan valid dan reliabel. Oleh karena itu sebelum instrumen digunakan dilakukan uji coba terhadap responden.

Tes yang kedua untuk variabel Y yaitu berkaitan dengan materi program diklat mengoperasikan programmable logic controller di SMKN 1 Tarogong Kaler adalah berupa tes objektif dalam bentuk pilihan ganda.

### **3.6 Kisi-kisi Instrumen Penelitian**

Setelah ada kejelasan jenis instrumen, langkah selanjutnya menyusun pertanyaan-pertanyaan. Penyusunan pertanyaan diawali dengan membuat kisi-kisi instrumen. Kisi-kisi memuat aspek yang akan diungkap melalui pertanyaan. Aspek yang akan diungkap bersumber dari masalah penelitian. Kisi-kisi tes untuk instrumen penelitian ini dapat dilihat pada lampiran.



### **3.7 Instrumen Penelitian**

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang telah dikemukakan, bahwa instrumen penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data variabel X dan Y adalah dengan tes objektif dalam bentuk pilihan ganda artinya responden tinggal memilih alternatif jawaban yang telah disediakan.

### **3.8 Pengujian Instrumen Penelitian**

Kebenaran dan ketepatan data sangat bergantung pada baik atau tidaknya instrumen pengumpul data. Instrumen yang baik memiliki dua persyaratan yang harus dipenuhi yaitu valid dan reliabel. Oleh karena itu, instrumen tes terlebih dahulu diuji cobakan guna mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Uji coba ini dilakukan karena instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini belum merupakan alat ukur yang standar dan belum teruji keandalannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Suharsimi Arikunto (2002 : 155) bahwa : “Bagi instrumen yang belum ada persediaan di lembaga pengukuran dan penelitian, maka peneliti harus menyusun sendiri mulai dari merencanakan, menyusun, mengadakan uji coba, merevisi”.

#### **3.8.1 Uji Validitas instrumen tes**

Uji validitas digunakan untuk mengetahui tepat atau tidaknya isi instrumen tes yang disebarkan kepada responden. Dari pernyataan tersebut, suatu instrumen dapat dikatakan valid apabila instrumen yang digunakan cocok untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam menguji tingkat validitas suatu

instrumen tes terlebih dahulu dicari harga korelasi dengan menggunakan rumus product momen 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 Arikunto, 2002 : 146)

keterangan :

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi  
 $\sum X$  = jumlah skor tiap item  
 $\sum Y$  = jumlah skor total seluruh item  
 $N$  = jumlah responden

Uji validitas ini dikenakan pada setiap item instrumen tes. Sehingga perhitungannya pun merupakan perhitungan setiap item. Selanjutnya untuk menentukan validitas dari item dilakukan uji t dengan rumus :

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

(Sudjana, 2002 : 380)

keterangan :

- $t$  = uji signifikansi korelasi  
 $r$  = koefisien korelasi  
 $n$  = jumlah responden uji coba

Uji validitas ini dilakukan pada setiap item instrumen tes dengan kriteria pengujian item adalah jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 95 % dan  $dk = n - 2$ , maka item soal tersebut dinyatakan valid. Sedangkan

apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 95 % maka item soal tersebut tidak valid. Untuk lebih jelasnya beliau menjabarkan interpretasi klasifikasi validitas instrumen sebagai berikut :

**Tabel 3.2 Klasifikasi nilai validitas instrumen**

Nilai $t_{hitung}$	Klasifikasi validitas
Antara 0,800 samapai dengan 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,600 samapai dengan 0,80	Tinggi
Antara 0,400 samapai dengan 0,60	Cukup
Antara 0,200 samapai dengan 0,40	Rendah
Antara 0,00 samapai dengan 0,200	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 75)

### 3.8.2 Uji Reliabilitas instrumen tes

Uji reliabilitas digunakan agar instrumen penelitian dapat dipercaya (reliabel). Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui ketepatan nilai instrumen tes, artinya bahwa instrumen penelitian akan reliabel jika diajukan pada kelompok yang sama walaupun pada waktu yang tidak bersamaan atau berbeda akan tetapi hasilnya akan sama. Rumus yang digunakan dalam pengujian reliabilitas instrumen adalah dengan menggunakan rumus K-R 20 yaitu :

$$r_{ii} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ \frac{V_t \sum pq}{V_t} \right] \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2002 : 163})$$

Keterangan :

$r_{ii}$  = Reliabilitas instrumen

$V_t$  = Varian total

$p$  = Proporsi subjek yang menjawab benar pada item soal

$q$  =  $1 - p$

$k$  = banyaknya item pertanyaan atau soal

Harga varian total ( $V_t$ ) dapat dicari dengan rumus :

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

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 160)

Keterangan :

$V_t$  = varian total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor total

$(\sum X)^2$  = kuadrat jumlah skor total

$N$  = jumlah responden

Setelah harga  $r_{ii}$  diperoleh, kemudian dikonsultasikan dengan harga  $r$  pada tabel  $r$  product moment. Reliabilitas instrumen tes akan terbukti jika harga  $r_{ii} > r_{tabel}$ , dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila harga  $r_{ii} < r_{tabel}$ , pada taraf signifikan di atas, maka instrumen tes tersebut tidak reliabel. Untuk lebih jelasnya beliau menjabarkan interpretasi tersebut sebagai berikut :

**Tabel 3.3 Klasifikasi nilai reliabilitas instrumen**

Nilai $r_{ii}$	Klasifikasi
$0,00 \leq r_{ii} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{ii} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{ii} \leq 0,60$	Cukup/Sedang
$0,60 < r_{ii} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{ii} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 106)

### 3.8.3 Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda

Dalam penelitian ini, analisis tingkat kesukaran dan daya pembeda digunakan untuk kedua variabel, karena untuk mengukur kedua variabel digunakan instrumen berupa tes. Untuk mencari tingkat kesukaran tes digunakan rumus sebagai berikut :

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

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 212 - 214)

Dimana : P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi tingkat kesukaran adalah :

**Tabel 3.4 Klasifikasi nilai indeks kesukaran**

Nilai P	Klasifikasi
0,00 sampai dengan 0,30	Sukar
0,30 sampai dengan 0,70	Sedang
0,70 sampai dengan 1,00	Mudah

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 210)

Sedangkan daya pembeda diuji dengan rumus yang dikemukakan oleh Ten Brink, yaitu :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B$$

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 213)

Dimana :

D = Daya pembeda

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab item dengan benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab item dengan benar

Klasifikasi nilai daya pembeda ( $D$ ) adalah :

**Tabel 3.5 Klasifikasi nilai daya pembeda instrumen**

Nilai $D$	Klasifikasi
0,00 - 0,20	Jelek ( <i>poor</i> )
0,20 - 0,40	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
0,40 - 0,70	Baik ( <i>good</i> )
0,70 - 1,00	baik sekali ( <i>exellent</i> )

(Suharsimi Arikunto, 2002 : 218)

### 3.9 Teknik Analisis Data

Apabila data yang diperlukan sudah terkumpul, maka data kuantitatif akan dianalisis melalui pendekatan statistik, untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan. Adapun langkah-langkah untuk membuktikan hipotesis melalui metode pendekatan statistik, adalah sebagai berikut:

1. Menghitung atau memeriksa kelengkapan lembar jawaban tes yang telah diisi oleh responden.
2. Menghitung jumlah skor setiap responden pada variabel X
3. Memeriksa kelengkapan dan kebenaran nilai siswa yang berupa variabel Y
4. Mengubah skor mentah menjadi skor standar (  $T$  – skor )
5. Mengolah data dengan uji statistik
6. Menguji hipotesis berdasarkan hasil pengolahan data.
7. Menganalisis data yang telah diperoleh.
8. Pengambilan kesimpulan.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam mengolah data dengan uji statistik adalah untuk menentukan metode statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis sesuai dengan data yang ada, apakah metode statistik parametrik atau metode statistik non parametrik dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

### 3.9.1 Pengolahan Skor Mentah Menjadi Skor baku

Untuk pengolahan data dari skor mentah menjadi skor baku, menggunakan rumus :

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

(Sudjana., 1996 : 99)

Dimana :

$X_i$  = data ke-i (  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  )

$\bar{X}$  = rata-rata seluruh responden

$S$  = simpangan baku

### 3.9.2 Pengolahan Data Untuk Distribusi Frekuensi

Langkah-langkah yang ditempuh dalam uji normalitas distribusi frekuensi sebagai berikut :

1. Membuat tabel frekuensi

Langkah-langkah membuat tabel frekuensi :

- a. Menentukan rentang skor (r), yaitu skor tertinggi dikurangi skor terendah.

$$r = \text{Nilai data terbesar} - \text{Nilai data terkecil} \quad (\text{Sudjana, 1992 :91})$$

- b. Menentukan banyaknya kelas interval (k), yaitu dengan menggunakan

aturan Sturges :

$$k = 1 + (3,3) \log n$$

(Sudjana, 1992 : 47)

Keterangan :

k = banyak kelas interval

n = jumlah data

- c. Menentukan panjang kelas interval (p), dengan rumus :

$$p = \frac{R \text{ (rentang skor)}}{k \text{ (banyak kelas)}}$$

(Sudjana, 2002 : 47)

- d. Menghitung rata-rata skor (*mean*), atau M dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum (f_i \cdot X_i)}{\sum f_i}$$

(Sudjana, 2002 : 93)

Keterangan :

$\bar{X}$  = mean/nilai rata-rata (M)

$f_i$  = frekuensi yang sesuai dengan tanda  $x_i$

$X_i$  = tanda kelas interval

$\sum f_i$  = jumlah frekuensi seluruhnya

- e. Simpangan baku adalah ukuran keseragaman yang digunakan untuk melihat homogenitas data dalam pengertian derajat penyebaran skor relatif sama atau adanya keragaman skor :

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - M)^2}{(n - 1)}}$$

(Sudjana, 2002 : 93)



f. Menghitung harga baku ( $Z$ )

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

g. Menghitung luas interval ( $l$ )

$$l = Z_{\text{bawah tabel}} - Z_{\text{atas tabel}}$$

h. Menghitung frekuensi ekspektasi ( $E_i$ )

$$E_i = n \times l$$

i. Menghitung Chi Kuadrat ( $\chi^2$ )

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

j. Membandingkan harga  $\chi^2_{\text{hitung}}$  dengan  $\chi^2$  pada taraf signifikansi tertentu.

Jika :  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$  , data berdistribusi normal

$\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$  , data berdistribusi tidak normal

Dari hasil perhitungan uji normalitas distribusi ini akan diketahui apakah variabel yang di uji berdistribusi normal atau tidak. Jika tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan pada statistik non parametrik.

### 3.9.3 Uji Linieritas

Pengujian linieritas ini menggunakan model regresi. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan penguasaan materi program diklat mengoperasikan mesin produksi kendali elektro mekanik (X) terhadap penguasaan materi pada mengoperasikan mesin produksi kendali programmable logic controller (Y), meliputi persamaan regresi linier, uji kelinieran dan keberartian regresi.

### 3.9.4 Analisis Regresi

#### a Menentukan persamaan regresi linier

Untuk menyatakan bentuk hubungan fungsional antara dua variabel (variabel X dan Y) digambarkan dengan persamaan matematika, dengan rumus sebagai berikut :

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

(Sudjana, 2002 : 315)

Harga a dan b dapat berdasarkan metode kuadrat terkecil dari pasangan data X dan Y dengan rumus :

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

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

(Sudjana, 2002 : 315)

Regresi yang didapat dari perhitungan tersebut dapat digunakan untuk menghitung harga Y bila harga X diketahui.

#### b. Uji Kolinieran Regresi

Dalam uji kolinieran regresi, data X yang sama dapat dibuat dalam kelompok yang sama. Pasangan seperti ini dapat disusun kedalam tabel di bawah ini :

Tabel 3.6

Pasangan data dengan pengulangan terhadap X

X	Y
$X_1$	$Y_{11}$
$X_1$	$Y_{12}$
$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$
$X_1$	$Y_{1n_1}$
$X_2$	$Y_{21}$
$X_2$	$Y_{22}$
$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$
$X_2$	$Y_{2n_2}$
$X_k$	$Y_{k1}$
$X_k$	$Y_{k2}$
$\cdot$	$\cdot$
$\cdot$	$\cdot$
$X_k$	$Y_{kn_k}$

Dengan menggunakan data yang disusun dalam tabel di atas, uji kelinieran dapat dilakukan dengan menghitung jumlah kuadrat (JK) yang disebut sumber variansi. Sumber variansi yang perlu dihitung adalah jumlah kuadrat (JK) total, regresi (a), regresi (b/a), sisa tuna cocok (TC) dan kekeliruan (E), yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$JK (T) = \sum Y^2$$

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

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

$$JK (r) = \sum Y^2 - JK_a - JK_{(b/a)}$$

$$JK (E) = \sum \left[ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \right]$$

$$JK (TC) = JK_r - JK_E$$

( Sudjana, 2002 : 330-336)

Semua besaran di atas dapat diperoleh dalam daftar analisis varians (Anava), sebagai berikut :

**Tabel 3.7**  
**Analisis Varians (Anava) Regresi Linier**

Sumber variasi	dk	JK	KT	F
Total	n	$\sum Y_1^2$	$\sum Y_1^2$	-
Regresi (a)	1	$(\sum Y_1)^2/n$	$(\sum Y_1)^2/n$	
Regresi (b/a)	1	$JK_{reg} = JK (b/a)$	$S^2_{reg} = JK (b/a)$	$\frac{S^2_{reg}}{S^2_{reg}}$
Residu	n - 2	$JK_{reg} = \sum (Y_1 - Y_1)^2$	$S^2_{reg} = \frac{\sum (Y_i - Y_1)^2}{n - 2}$	$S^2_{reg}$
Tuna cocok	K - 2	JK (TC)	$S_{TC} = \frac{JK(TC)}{k - 2}$	$\frac{S^2_{TC}}{S^2_e}$
Kekeliruan	n - k	JK (E)	$S_e^2 = \frac{JK(E)}{n - k}$	$S_e^2$

( Sudjana, 2002 : 332)

Harga-harga yang diperoleh dalam rata-rata jumlah kuadrat (KT), digunakan untuk menguji hipotesis, sebagai berikut :

1. Koefisien arah regresi tidak berarti melawan koefisien arah regresi berarti.
2. Bentuk regresi linier melawan bentuk regresi non linier.

### 3.10 Analisis Korelasi

Metode statistik yang digunakan adalah metode statistik parametrik.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam analisis korelasi, sebagai berikut :

#### 3.10.1 Menghitung koefisien korelasi

Rumus yang digunakan adalah rumus koefisien korelasi product moment, sebagai berikut :

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

(Sudjana, 2002 : 369)

Keterangan :

X dan Y = variabel X dan variabel Y

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi

n = jumlah responden

#### 3.10.2 Menguji koefisien korelasi

Adapun rumus yang digunakan adalah rumus uji statistik t-student :

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

(Sudjana, 2002 : 377)

Keterangan :

t = uji signifikan

r = koefisien korelasi

n = jumlah responden uji coba

Setelah didapat nilai t-student, kemudian dikonsultasikan dengan t-tabel. Apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 99 %, maka hipotesis diterima dengan derajat kebebasan  $dk = n - 2$ .

Selanjutnya harga koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) diinterpretasikan pada indeks korelasi :

**Tabel 3.8 Klasifikasi nilai koefisien korelasi ( $r_{xy}$ )**

Nilai Koefisien Korelasi ( $r_{xy}$ )	Klasifikasi
0,800 - 1,000	Koefisien korelasi sangat tinggi
0,600 - 0,799	Koefisien korelasi tinggi
0,400 - 0,599	Koefisien korelasi sedang
0,200 - 0,399	Koefisien korelasi rendah tetapi ada
0,000 - 0,199	Koefisien korelasi sangat rendah

(Sugiyono, 2007 : 216)

### 3.10.3 Menghitung koefisien determinasi

Untuk mengetahui besarnya presentase pengaruh variabel X terhadap variabel Y dapat dicari dengan menggunakan rumus koefisien determinasi (KD) :

$$KD = r^2 \cdot 100\% \quad (\text{Sudjana, 2002 : 362})$$

Keterangan :

KD = koefisien determinasi

r = koefisien korelasi

### 3.11 Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. **H<sub>10</sub>** : Tingkat penguasaan materi program diklat Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali elektro Mekanik di SMKN I Tarogong Kaler Garut dianggap memadai jika dari 75% siswa mendapat nilai rata-rata  $\geq 60$

**H1<sub>1</sub>** : Tingkat penguasaan materi program diklat Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali elektro Mekanik di SMKN I Tarogong Kaler Garut dianggap tidak memadai jika kurang dari 75% atau lebih siswa mendapat nilai rata-rata  $\geq 60$

2. **H2<sub>0</sub>** : Tingkat penguasaan materi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan *Programmable Logic Controller* di SMKN I Tarogong Kaler Garut dianggap memadai jika dari 75% siswa mendapat nilai rata-rata  $\geq 60$

**H2<sub>1</sub>** : Tingkat penguasaan materi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan *Programmable Logic Controller* di SMKN I Tarogong Kaler Garut dianggap tidak memadai jika kurang dari 75% atau lebih siswa mendapat nilai rata-rata  $\geq 60$

3. **H3<sub>0</sub>** : Tidak terdapat kontribusi yang signifikan antara tingkat penguasaan materi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali elektro Mekanik terhadap Mengoperasikan Mesin Produksi dengan *Programmable Logic Controller* di SMKN I Tarogong Kaler Garut

**H3<sub>1</sub>** : Terdapat kontribusi yang signifikan antara tingkat penguasaan materi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali elektro Mekanik terhadap Mengoperasikan Mesin Produksi dengan *Programmable Logic Controller* di SMKN I Tarogong Kaler Garut