

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian seperti yang sudah dikemukakan sebelumnya, yaitu Untuk mengetahui seberapa besar hubungan penguasaan siswa pada mata diklat Dasar-dasar Teknik Listrik dan Elektronika dengan penguasaan siswa pada kompetensi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali Elektromekanik, maka desain penelitian ini bersifat korelasional atau *Non-Eksperimental Design*. Penelitian korelasi yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2005 : 247), bahwa "*Penelitian korelasi bertujuan untuk menemukan ada tidaknya hubungan antara dua atau beberapa variabel.*"

Dalam merencanakan masalah yang akan diteliti penulis menggunakan metode deskriptif, yaitu suatu metode yang digunakan untuk berupaya memecahkan permasalahan yang sedang dihadapi pada situasi sekarang, dikemukakan oleh Cholid Narbuko dan Abu Achmadi (2005 : 44) bahwa :

"Penelitian deskriptif adalah yaitu penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data-data, jadi ia juga menyajikan data, menganalisis dan menginterpretasi. Ia juga bisa bersifat komperatif dan korelatif. Penelitian deskriptif banyak membantu terutama dalam penelitian yang bersifat longitudinal, genetik dan klinis."

Dengan demikian secara umum metode pendekatan yang dipergunakan adalah metode deskriptif korelasi. Hal ini sesuai dengan masalah penelitian yang diajukan, sedangkan untuk operasionalnya penelitian ini menggunakan pendekatan

deduktif yaitu dalam pendekatan ini dilakukan studi literatur yang ditujukan untuk mencari teori-teori, konsep-konsep yang dapat dijadikan landasan teoritis bagi penelitian ini, dan pendekatan Induktif dimana merupakan suatu pendekatan dalam penelitian dilakukan setelah data berhasil terkumpul melalui alat ukur. Data mentah yang diperoleh kemudian dikuantitatifkan dengan menggunakan metode statistik dan dianalisa untuk dibuat suatu kesimpulan.

3.2. Variabel dan Paradigma Penelitian

3.2.1. Variabel Penelitian

Pengertian variabel menurut Nana Sudjana dan Ibrahim (2004 : 11), *“bahwa variabel adalah ciri atau karakteristik dari individu, objek, peristiwa yang nilainya bisa berubah-ubah.”*

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat, Nana Sudjana dan Ibrahim (2004 : 12) mengemukakan pendapatnya, bahwa :

“Dalam penelitian terdapat dua variabel utama, yakni variabel bebas atau variabel prediktor (independent variable) sering diberi notasi X adalah variabel penyebab atau yang diduga memberikan suatu pengaruh atau efek terhadap peristiwa lain, dan variabel terikat atau variabel respons (dependent variable) sering diberi notasi Y, yakni variabel yang ditimbulkan atau efek dari variabel bebas.”

Dalam tiap masalah setidaknya ada variabel independen dan variabel dependen, variabel independen disebut juga variabel bebas (X), yaitu faktor stimulus atau input faktor yang dipilih, dimanipulasikan dan diukur oleh peneliti untuk menentukan hubungan atau pengaruh gejala yang diamati, disebut juga

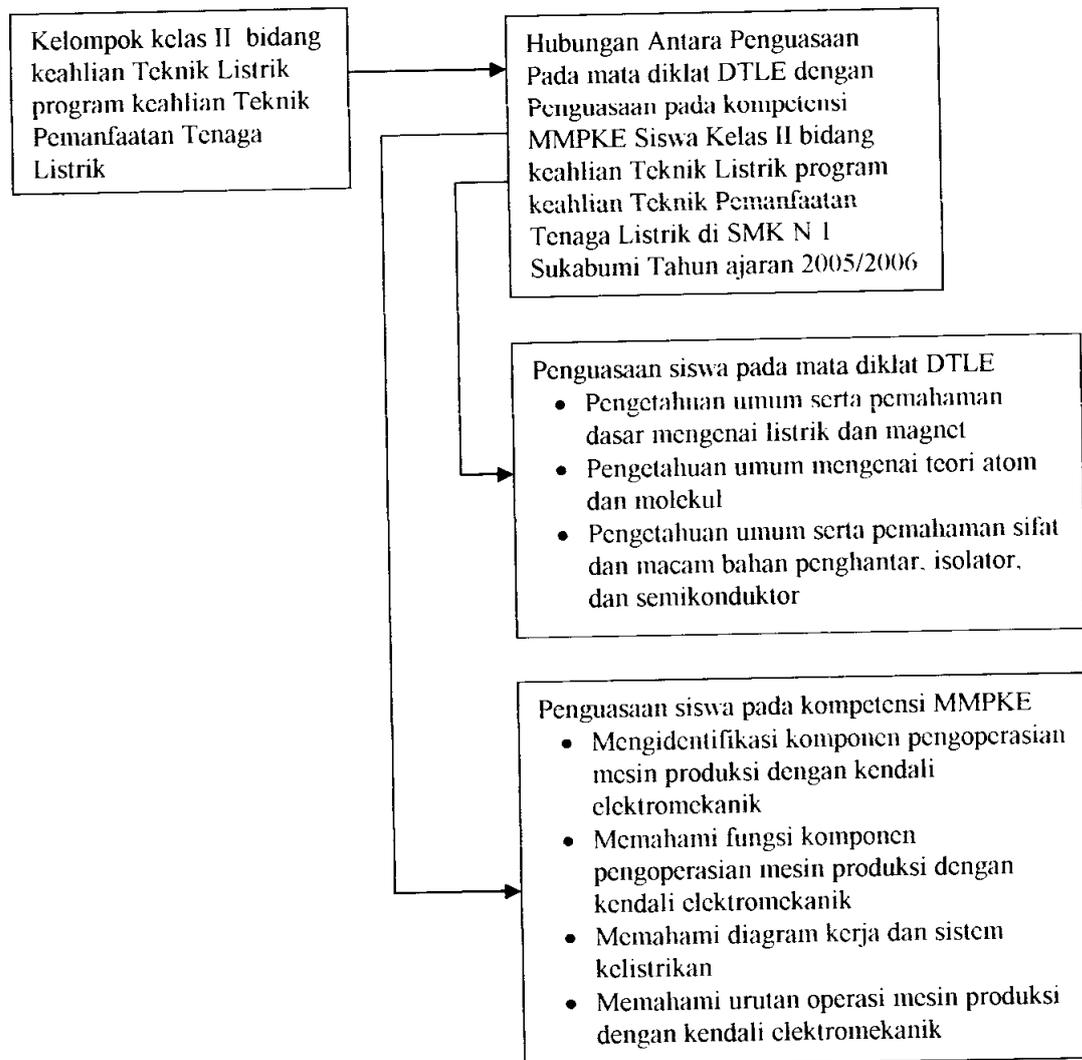
variabel penyebab karena merupakan variabel yang mempengaruhi variabel lain, variabel dependen disebut juga variabel terikat (Y), yaitu faktor yang diamati dan diukur untuk mengetahui efek variabel independen, disebut juga variabel akibat, karena berubah atas pengaruh variabel independen yang berubah.

Sesuai dengan rumusan di atas, variabel yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

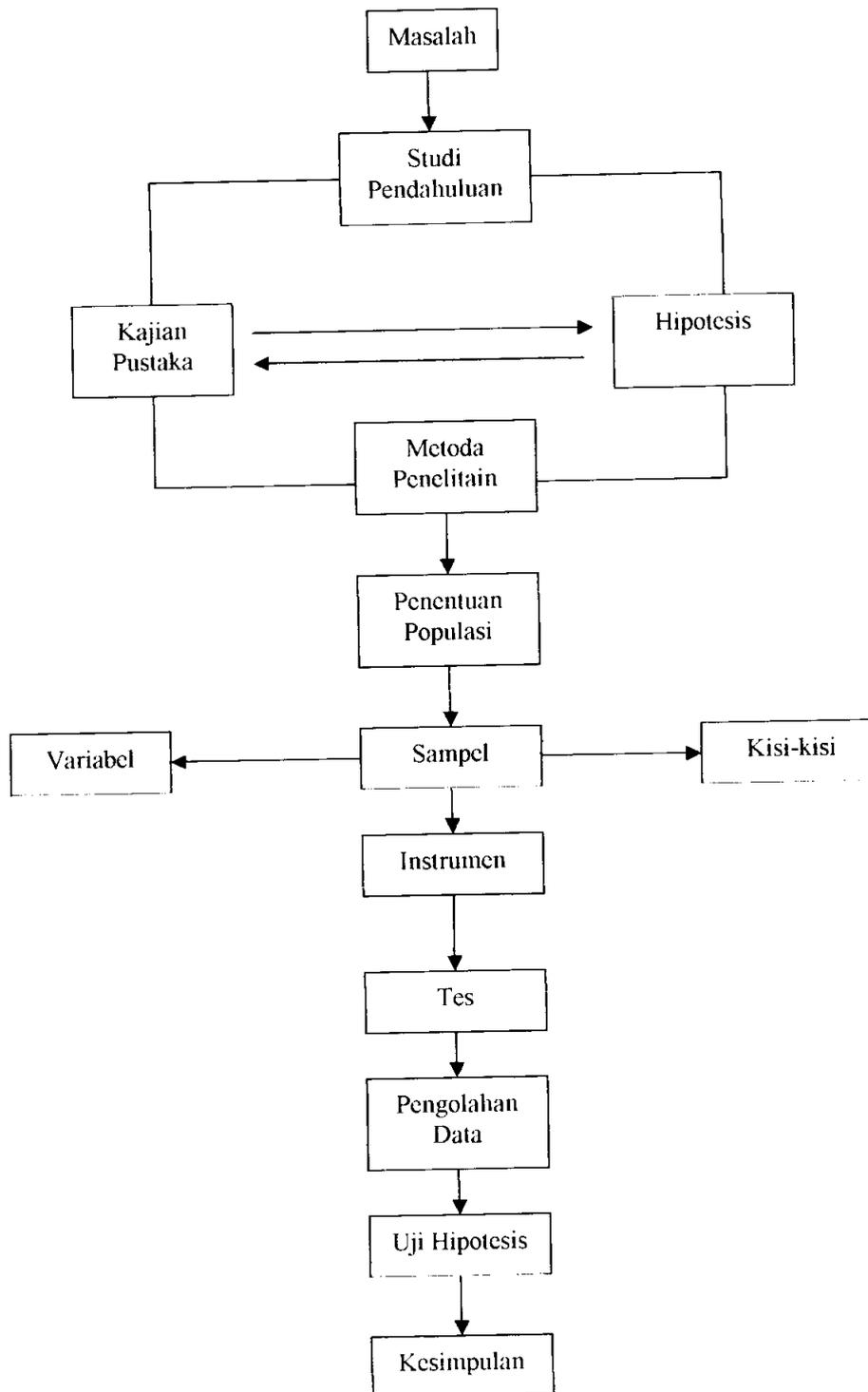
- Variabel bebas (X) : Penguasaan siswa pada mata diklat Dasar-dasar Teknik Listrik dan Elektronika (DTLE)
- Variabel terikat (Y) : Penguasaan siswa pada kompetensi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali Elektromekanik (MMPKE)

3.2.2. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian adalah langkah, alur dan rancangan penelitian yang diperjelas dengan kerangka penelitian sebagai tahapan penelitian secara keseluruhan. Adapun paradigma dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

3.3. Data dan Sumber Data

Data adalah hasil catatan peneliti berupa fakta atau angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah nilai hasil tes dari kemampuan menjawab soal yang telah dicapai siswa. *Sumber data* menurut Suharsimi Arikunto (2002 : 107) ialah "*Subyek dimana data dapat diperoleh.*" Sumber data dalam penelitian ini ialah siswa kelas dua bidang keahlian teknik listrik program keahlian teknik pemanfaatan tenaga listrik di SMKN 1 Sukabumi tahun ajaran 2005/2006.

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian, atau sejumlah individu yang terdapat dalam kelompok tertentu yang dijadikan sebagai sumber data yang berada pada daerah-daerah yang jelas batas-batasnya. Pada penelitian ini yang ditetapkan menjadi populasi adalah siswa SMK Negeri 1 Sukabumi yang telah dan sedang mengikuti mata diklat Dasar-dasar Teknik Listrik dan Elektronika dan kompetensi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali Elektromekanik dengan jumlah populasi sebanyak dua kelas (kurang lebih 69 siswa).

3.4.2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Pengambilan sampel harus dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh sampel (contoh) yang benar-benar dapat berfungsi.

Nana Sudjana dan Ibrahim (2004 : 84) menjelaskan mengenai banyaknya sampel sebagai berikut : *“Berdasarkan atas perhubungan atau syarat pengujian yang lazim digunakan dalam statistik maka sampel yang digunakan dalam penelitian minimal sebanyak 30 subjek.”*

Selanjutnya Suharsimi Arikunto (2002 : 112) menjelaskan bahwa jumlah sampel banyaknya tergantung setidaknya-tidaknya dari :

- a) Kemampuan peneliti dilihat dari waktu, tenaga dan dana
- b) Sempit luasnya wilayah pengamatan dari setiap subjek, karena hal ini menyangkut banyak sedikitnya data.
- c) Besar kecilnya resiko yang ditanggung peneliti. Untuk penelitian yang resikonya besar, tentu saja jika sampel besar, hasilnya akan lebih baik.

Bertitik tolak dari pendapat di atas, maka peneliti dalam penelitian ini mengambil sampel sebanyak 30 siswa kelas 2PTL2, dan uji coba dilakukan pada 30 siswa di luar sampel, yaitu siswa kelas 2PTL1.

Setelah menentukan jumlah sampel, maka teknik penarikan sampel dilakukan dengan cara undian, yaitu seluruh siswa kelas 2PTL2 dikumpulkan dan diberi nomor urut dari nomor 1-35, setelah itu peneliti membuat nomor urut 1-35 dari kertas lalu diambil secara acak sebanyak 30 kali pengambilan, maka nomor yang terpilih itulah yang dijadikan sampel, begitu pula untuk uji coba cara penentuannya pun sama seperti di atas.

Tabel 3.1 Jumlah Sampel

	Populasi Kelas 2			Subjek sampel ditentukan secara random/acak	
	Kelas/jumlah siswa			Kelas/jumlah siswa	
	2PTL1	2PTL2	JML	2PTL1 (sampel uji coba)	2PTL2 (sampel penelitian)
Siswa yang telah dan sedang mengikuti mata diklat DTLE dan kompetensi MMPKE	34	35	69	30	30

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ditetapkan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian. Ada beberapa cara untuk mengumpulkan data, misalnya observasi, dokumentasi, angket dan wawancara. Pada umumnya alat pengumpul data yang dipergunakan harus sesuai dengan kondisi tertentu, tapi yang perlu diperhatikan adalah kesesuaian alat pengumpul data dengan masalah penelitian. Cara yang digunakan oleh peneliti di dalam mengumpulkan data penelitiannya disebut **Metode Penelitian**. Dalam hal ini metode yang digunakan oleh peneliti ialah berupa *tes*. Sedangkan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah berupa *tes prestasi*. **Instrument Penelitian** ialah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian.

Teknik pengumpulan data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah tes prestasi berupa pilihan ganda untuk variabel X dan variabel Y. Pada pelaksanaannya tes ini mengevaluasi hasil belajar siswa pada materi yang sudah diajarkan oleh guru sebelumnya, tes berupa pilihan ganda (soal DTLE) diberikan kepada 30 sampel yang telah ditentukan (untuk variabel X), lalu tes berupa pilihan ganda lainnya (soal MMPKE) di uji kembali pada sampel yang sama (untuk variabel Y).

Kisi-kisi instrument pengumpul data untuk soal tes disesuaikan dengan pokok bahasan yang diujikan, dalam hal ini melalui tes tertulis berupa pilihan ganda. (terlampir).

3.6. Uji Tes Prestasi dan Skoring

3.6.1. Uji Tes Prestasi

Yang dimaksud tes prestasi atau *achievement test* menurut Ngalim Purwanto (2002 : 33) ialah *“Tes yang dipergunakan untuk menilai hasil-hasil pelajaran yang telah diberikan oleh guru kepada murid-muridnya, atau oleh dosen kepada mahasiswa, dalam jangka waktu tertentu.”*

Suharsimi Arikunto (2002 : 128) menjelaskan bahwa: *“Tes Prestasi atau achievement test, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu. Tes prestasi diberikan sesudah orang yang dimaksud mempelajari hal-hal sesuai dengan yang akan diteskan.”*

Untuk melaksanakan tes prestasi dapat digunakan dua macam tes, yakni tes yang telah distandarkan, dan tes buatan guru sendiri. Yang dimaksud dengan tes yang telah distandarkan adalah tes yang telah mengalami proses standarisasi, yakni proses validasi dan keandalan (*reliability*) sehingga tes tersebut benar-benar valid dan andal untuk suatu tujuan dan bagi suatu kelompok tertentu.

Selain itu tes yang baik harus mempunyai validitas dan reliabilitas yang tinggi. Untuk mencapai apakah tes ini mempunyai validitas dan reliabilitas yang tinggi atau rendah, maka tes tersebut harus diujicobakan.

3.6.2. Pemberian Bobot Nilai Instrumen (Skoring)

Setelah data data yang diperoleh melalui penyebaran instrumen penelitian terkumpul, data tersebut diberi skor atau nilai kualitatif pada setiap aspek yang

diukur. Karena instrumennya berbentuk tes pilihan ganda maka acuan penilaiannya adalah satu untuk jawaban benar dan nol untuk jawaban salah.

3.7. Melakukan Pengujian Validitas Instrumen dan Reliabilitas Instrumen

3.7.1. Pengujian Validitas Instrumen.

a. Validitas Eksternal

Instrumen yang valid dicapai apabila data yang dihasilkan dari instrument tersebut sesuai dengan data atau informasi lain yang mengenai variabel penelitian yang dimaksud.

Rumus korelasi yang dapat digunakan adalah yang dikemukakan oleh *pearson* yang dikenal dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut

Rumus 1: Dengan nilai simpangan

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

Suharsimi Arikunto (2002 : 146)

Dengan pengertian :

$$x = X - \bar{X}$$

$$y = Y - \bar{Y}$$

\bar{X} = skor rata-rata dari X

\bar{Y} = skor rata-rata dari Y

Rumus 2: Dengan angka kasar

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

Suharsimi Arikunto (2002 : 146)

Harga r_{xy} menunjukkan indeks korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan. Setiap nilai korelasi mengandung tiga makna, yaitu :

1. *Ada tidaknya korelasi*, ditunjukkan oleh besarnya angka yang terdapat di belakang koma. Jika angka tersebut terlalu kecil hingga empat angka dibelakang koma, misal 0,0002, maka dapat dinggap bahwa antara variabel X dengan variabel Y tidak ada korelasi, karena kalau toh ada angkanya terlalu kecil lalu diabaikan.
2. *Arah korelasi*, yaitu arah yang menunjukkan kesejajaran antara nilai variabel X dengan nilai variabel Y. Arah dari korelasi ini ditunjukkan oleh tanda hitung yang ada di depan indeks. Jika tandanya plus (+), maka arah korelasinya positif, sedangkan kalau tandanya (-) maka arah korelasinya negatif.
3. *Besarnya korelasi*, yaitu besarnya angka yang menunjukkan kuat dan tidaknya atau mantap tidaknya kesejajaran antara dua variabel yang diukur korelasinya. Dalam hal menentukan besarnya korelasi ini kita tidak perlu memperhatikan tanda hitung yang terdapat didepan indeks. Oleh karena adanya makna positif dan negatif juga diartikan sebagai besaran dalam garis bilangan dengan tanda (-) dan (+) maka tidak sedikit dari kita yang terkecoh mengartikan besarnya korelasi.

b. Validitas Internal

Pada pengujian validitas ini menggunakan validitas internal, seperti yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2002 : 147) bahwa : "*Suatu Instrumen*

dikatakan memiliki validitas internal apabila setiap bagian instrumen mendukung 'misi' instrumen secara keseluruhan, yaitu mengungkap data variabel yang dimaksud."

Adapun yang dimaksud dengan bagian instrumen dapat berupa butir-butir soal tes atau bisa juga mencerminkan sesuatu faktor, maka dari itu dikenal adanya validitas butir dan validitas faktor.

1. Sebuah instrumen memiliki validitas yang tinggi apabila butir-butir yang membentuk instrumen tersebut tidak menyimpang dari fungsi instrumen.
2. Sebuah instrumen dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila faktor-faktor yang merupakan bagian dari instrumen tersebut tidak menyimpang dari fungsi instrumen.

Untuk menghitung tingkat validitas dari tiap item tes dilakukan dengan cara analisa butir, dimana menurut Suharsimi Arikunto (1993 : 138), bahwa :
"Sebuah instrument memiliki validitas yang tinggi apabila butir-butir yang membentuk instrument tersebut tidak menyimpang dari fungsi instrument."

Untuk mengetahui indeks korelasi alat pengumpul data digunakan rumus korelasi (r) dengan teknik dari *person* dengan rumus *korelasi Product moment*, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad \text{Suharsimi Arikunto (2002 : 146)}$$

Dimana :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

ΣX = Jumlah skor-skor X.

ΣY = Jumlah skor-skor Y.

ΣX^2 = Jumlah skor-skor X yang dikuadratkan.

ΣXY = Jumlah hasil kali skor X dan skor Y yang dipasangkan

N = Jumlah siswa yang dites.

Pengujian validitas ini dikenakan pada setiap item, kemudian hasil perhitungannya dikonfirmasi dengan tabel harga kritik product momen pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$ atau pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil pengukuran dikatakan signifikan (valid), jika r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} . Apabila hasil pengukuran ini tidak memenuhi atau kurang dari taraf signifikansi tersebut, maka butir item diuji dengan menggunakan uji-t, menggunakan rumus:

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

Sudjana, (2005 : 377)

Kriteria pengujian untuk mengetahui taraf signifikansi ini adalah jika pada taraf signifikansi 0.05 $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka item tersebut dianggap valid dan jika tidak dipenuhi dianggap tidak valid.

3.7.2. Pengujian Reliabilitas Instrumen.

Pengujian reliabilitas digunakan untuk menentukan apakah suatu instrumen sudah dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik.

Untuk menghitung tingkat reliabilitas item dapat menggunakan rumus separuh $r_{1/2, 1/2}$ dari *Spearman-Brown* yaitu :

$$r_{1/2, 1/2} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\} \cdot \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Suharsimi Arikunto (2002 : 157)

Rumus separuh ini dapat digunakan apabila peneliti ingin membelah butir-butir instrumen atas belahan awal-akhir atau belahan dua ganjil-genap, maka yang dimaksud dengan belahan awal adalah skor butir dari butir nomor 1 sampai dengan nomor ke $\frac{1}{2} n$, dan belahan akhir adalah belahan kedua skor-skor butir separo nomor-nomor terakhir. Sedangkan teknik belahan dua ganjil-genap yaitu peneliti mengelompokkan skor butir bernomor ganjil sebagai belahan pertama dan kelompok skor bernomor genap sebagai belahan kedua, langkah selanjutnya adalah mengkorelasikan skor antar belahan tersebut dan akan diperoleh harga r_{xy} . Oleh karena indeks korelasi yang diperoleh baru menunjukkan hubungan antara dua belahan instrumen, maka untuk memperoleh indeks reliabilitas soal maka harus menggunakan rumus *Spearman-Brown* (r_{11}), yaitu :

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{1/2, 1/2}}{(1 + r_{1/2, 1/2})}$$

Suharsimi Arikunto (2002 : 156)

Kemudian diadakan uji keberartian korelasi pada $dk = n-2$, dengan menggunakan rumus uji-t, yaitu :

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

Sudjana, (2005 : 377)

Hasilnya kemudian dikonfirmasi dengan daftar distribusi t, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka item tersebut dianggap reliabel dengan taraf kepercayaan 95%.

3.8. Tingkat Kesukaran dan Uji Daya Pembeda Tes

3.8.1. Uji Tingkat Kesukaran Tes

Cara melakukan analisis untuk menentukan tingkat kesukaran soal adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{J} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, (2005 : 176)})$$

Keterangan :

P = Tingkat kesukaran

B = Banyaknya responden yang menjawab item dengan benar

J = Jumlah seluruh responden peserta tes

Menurut ketentuan, tingkat kesukaran sering diinterpretasikan sebagai berikut :

Tabel 3.2 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran

Indeks	Interpretasi
0,00 sampai 0,30	Sukar
0,30 sampai 0,70	Sedang
0,70 sampai 1,00	mudah

(Suharsimi Arikunto, 1997 : 223)

Dari tabel interpretasi indeks tingkat kesukaran di atas, terdapat satu nilai yang termasuk dalam dua kategori, sehingga penulis merubah batasan interpretasinya.

Tabel 3.3 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran (revisi)

Indeks	Interpretasi
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	mudah

3.8.2. Uji Daya Pembeda Tes

Daya pembeda digunakan untuk mengetahui perbedaan antara jawaban kelompok atas dan jawaban kelompok bawah. Untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal, terlebih dahulu dilakukan pengelompokan hasil tes uji coba menjadi tiga kelompok siswa berdasarkan peringkat dari keseluruhan skor yang diperoleh, yaitu :

- Kelompok atas (pandai) : 27 % dari tes.
- Kelompok tengah (sedang) : 46 % dari tes
- Kelompok bawah (kurang) : 27 % dari tes

Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda yaitu :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2005 : 177})$$

Keterangan :

D = Indeks daya pembeda

J_A = Jumlah peserta kelompok atas

J_B = Jumlah peserta kelompok bawah

B_A = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab item dengan benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab item dengan benar

Indeks daya pembeda diinterpretasikan sebagai berikut :

Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks	Interpretasi
0,00 -- 0,20	Jelek (poor)
0,20 -- 0,40	Cukup (satisfactory)
0,40 -- 0,70	Baik (good)
0,70 -- 1,00	Baik sekali (excellent)

(Suharsimi Arikunto 1997 : 214)

Dari tabel interpretasi indeks daya pembeda di atas, terdapat satu nilai yang termasuk dalam dua kategori, sehingga penulis merubah batasan interpretasinya.

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda (revisi)

Indeks	Interpretasi
$D \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Jika soal memiliki daya pembeda negatif (-), maka soal itu dibuang atau direvisi.

3.9. Teknik Analisa Data

3.9.1. Langkah - Langkah 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 ada tiga langkah, yaitu :

1. Persiapan

Kegiatan dalam langkah persiapan adalah :

- a. Mengecek nama dan kelengkapan identitas peserta tes.
- b. Mengecek kelengkapan data, yaitu isi instrumen pengumpul data.
- c. Mengecek macam isian data, yaitu menyortir data sedemikian rupa sehingga data yang terpakai bersih dan rapih.

2. Tabulasi

Langkah-langkah dalam tabulasi ini adalah :

- a. Memberikan skor terhadap item-item yang perlu diberi skor.
- b. Memberi kode item-item yang tidak diberi skor.
- c. Mengubah jenis data sesuai dengan teknik analisis yang akan digunakan.
- d. Memberi kode dalam hubungan dengan pengolahan data, jika akan menggunakan komputer.

3. Penerapan data sesuai dengan pendekatan penelitian.

Adalah pengolahan data yang diperoleh dengan menggunakan rumus-rumus atau aturan-aturan yang ada yang sesuai dengan pendekatan penelitian atau desain yang diambil. Pemilihan terhadap rumus yang dipergunakan disesuaikan dengan jenis data, yakni nominal, ordinal, interval atau rasio. Jika data yang dipakai dari tes ini skala pengukurannya adalah interval, baik data dari variabel X maupun data variabel Y dilakukan uji normalitas, jika memenuhi syarat data tersebut berdistribusi normal, maka dipakai analisis statistik parametrik tetapi bila tidak memenuhi syarat dipakai analisis statistik non-parametrik.

3.9.2. Rumus-rumus Statistik Untuk Pengolahan Data

Terdapat dua macam statistik yang digunakan untuk mengolah dan menganalisa data yaitu, statika deskriptif dan statika analitik. Dimana perbedaannya adalah statika deskriptif digunakan untuk mengolah data dan mendeskripsikan data dalam bentuk tampilan data yang lebih bermakna dan mudah dipahami misalnya dalam bentuk tabel frekuensi, grafik, nilai rata-rata juga simpangan baku, sedangkan statika analitik digunakan untuk keperluan pengujian hipotesis dan untuk membuat generalisasi data sampel terhadap populasinya, misalnya teknik korelasi, regresi linier.

Dalam pengolahan data yang diperoleh sebelum dianalisa terlebih dahulu data tersebut dilihat apakah data yang telah diambil berdistribusi normal atau tidak. Di bawah ini disajikan rumus-rumus yang akan digunakan untuk menguji normalitas dan perhitungan untuk pengujian hipotesis

3.9.2.1. Konversi Skor Mentah ke Z_{skor} dan T_{skor}

Sebelum melakukan penganalisisan data, maka skor-skor yang akan digunakan dalam penelitian harus diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk skor baku.

Rumus yang digunakan untuk mengubah skor mentah menjadi skor baku variabel X dan variabel Y yaitu dengan menggunakan rumus angka Z yang hasilnya disebut Z-skor. Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{SD} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 99})$$

Keterangan:

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

\bar{x} = rata-rata

SD = simpangan baku

Jika skor tersebut dijadikan angka baku dengan rata-rata 50 dan simpangan baku 10, digunakan rumus:

$$T_i = 50 + 10 \left[\frac{x_i - \bar{x}}{SD} \right]$$

(Sudjana, 2005 : 104)

Hasil dari perubahan skor tersebut disebut T-skor. T-skor digunakan untuk untuk menghindari data skor baku variabel X dan variabel Y yang mengandung bilangan negatif.

3.9.2.2. Pengujian Normalitas Dengan Chi-Kuadrat

Uji normalitas data penelitian variabel X dan variabel Y dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan Rentang (r) :

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

(Sudjana, 2005 : 91)

2. Menentukan banyaknya kelas interval (B_k) dengan menggunakan rumus sturges :

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

(Sudjana, 2005 : 47)

dimana : n = Jumlah sampel

3. Menentukan panjang kelas interval (p) :

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{r}{Bk}$$

(Sudjana, 2005 : 47)

4. Membuat tabel distribusi frekuensi.

Tabel 3.6 Distribusi Frekuensi

No	Kelas Interval	Fi	Xi	Fi.Xi	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f_i (X_i - \bar{X})^2$
	Jumlah						

5. Mencari rata-rata (mean) dengan menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i . X_i}{\sum f_i}$$

(Sudjana, 2005 : 67)

Dimana :

f_i = Frekuensi interval kelas

x_i = Nilai tengah interval kelas

6. Menentukan simpangan baku (SD) :

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

(Sudjana, 2005 : 93)

7. Menentukan batas kelas interval

$$X_{in} = \text{Batas bawah} - 0,5$$

8. Dengan menggunakan nilai rerata dan standar deviasi, kemudian dihitung angka standar atau z-score batas nyata kelas interval.

$$Z_i = \frac{x_{in} - \bar{X}}{SD}$$

9. Menghitung luas daerah untuk setiap kelas interval, dengan terlebih dahulu menentukan batas daerah berdasarkan tabel "luas daerah dibawah lengkung normal standar 0 ke z".

10. Menuliskan frekuensi observasi (O_i) serta menghitung frekuensi yang diharapkan (E_i) dari setiap kelas interval.

11. Menghitung harga χ^2 dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat* sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 273})$$

Dimana :

χ^2 = Chi-kuadrat.

O_i = Frekuensi pengamatan.

E_i = Frekuensi yang diharapkan.

Kriteria pengujian normalitas, sebagai berikut :

- Normal jika χ^2 hasil perhitungan lebih kecil dari $\chi^2 (1-\alpha) (k - 3)$.
- Tidak normal jika χ^2 hasil perhitungan lebih besar dari $\chi^2 (1-\alpha) (k - 3)$.

3.9.2.3. Uji Homogenitas Varians Populasi

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians berasal dari populasi yang sama atau tidak. Dalam penelitian ini uji homogenitas varians populasi dilakukan dengan menggunakan rumus kesamaan varians untuk dua populasi, yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (\text{Syafaruddin, S.; 2000: 79})$$

Dimana :

F = harga varians yang akan diuji

S_2^2 = varians yang terbesar

S_1^2 = varians yang terkecil

$$S_1^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}$$

Untuk menguji homogenitas ini digunakan tabel distribusi F dengan db masing-masing $(n-1)$. Kriteria pengujian yang dilakukan yakni apabila pada tingkat kepercayaan dan db tertentu $F_{hitung} < F_{tabel}$, berarti varians homogen, namun apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka varians tidak homogen.

3.9.2.4. Pengujian Regresi Linier

Metode analisis regresi digunakan untuk mengetahui hubungan fungsional antara variabel penelitian. Dalam penelitian ini digunakan regresi linier sederhana, yang dikemukakan oleh Nana Sudjana dan Ibrahim (2004 : 159), bahwa "*regresi linier sederhana untuk memperkirakan satu variabel terikat (Y) berdasarkan satu variabel bebas (X), dengan demikian untuk hubungan bentuk yang dicari adalah regresi Y atas X.*"

Persamaan linier secara matematis dikemukakan Sudjana (2005 : 312), untuk regresi linier sederhana adalah :

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

Dimana :

a = Bilangan tetap.

b = Bilangan tetap.

x = Variabel bebas

Rumus yang dipergunakan oleh Sudjana (2005 : 315) untuk menghitung koefisien a dan b adalah sebagai berikut :

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

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

3.9.2.5. Menguji Kelinearan dan Keberartian Regresi

Untuk menguji kelinearan regresi dan ketidak tergantungan antar variabel penelitian dan memudahkan satuan-satuan yang perlu digunakan daftar analisis varian (ANOVA). Adapun langkah penggunaan rumus untuk perhitungan analisis varians, berdasarkan rumus dari Sudjana (2005 : 299-306) adalah sebagai berikut :

1. Menyusun tabel pengelompokan data untuk variabel X dan Y.
2. Menyusun rumus untuk menguji kelinearan dan ketidaktergantungannya,

rumus-rumus yang digunakan :

JK (T) = Jumlah kuadrat-kuadrat total

$$= \Sigma Y^2$$

JK (a) = Jumlah kuadrat-kuadrat karena regresi (a)

$$= \frac{(\Sigma Y^2)}{n}$$

JK (b/a) = Jumlah kuadrat-kuadrat karena regresi (a/b)

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

JK (res) = Jumlah kuadrat-kuadrat residu

$$= JK (T) - JK (a) - JK (b/a)$$

JK (kk) = Jumlah kuadrat-kuadrat kekeliruan

$$= \sum Xi \left[Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right]$$

JK (tc) = Jumlah kuadrat-kuadrat tuna cocok

$$= JK (Res) - JK (kk)$$

3. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat (RJK) dan F hitung dengan menggunakan metode analisis varians (ANAVA).

Tabel 3.7 Analisis varian untuk uji linieritas Regresi

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F
Total	n	$\sum Y^2$	$\sum Y^2$	-
Regresi (a)	1	JK (a)		
Regresi (b/a)	1	JK (b/a)	$S^2_{reg} = JK (b/a)$	$\frac{S^2_{reg}}{S^2_{res}}$
Residu	n - 2	JK (Res)	$S^2_{res} = \frac{JK(Res)}{n - 2}$	
Tuna Cocok	k - 2	JK (tc)	$S^2_{tc} = \frac{JK(tc)}{k - 2}$	
Kekeliruan	n - k	JK (kk)	$S^2_{kk} = \frac{JK(tc)}{n - k}$	$\frac{S^2_{tc}}{S^2_{kk}}$

Dari daftar tersebut akan didapatkan dua hasil, yaitu sebagai berikut:

1. $F = S^2_{reg} / S^2_{res}$ untuk uji independen.
2. $F = S^2_{tc} / S^2_{kk}$ untuk menguji tuna cocok regresi linier. Dalam hal ini kita tolak hipotesis model regresi linier, jika $F \geq F_{(1-0,01, (k-2, n-k))}$

Untuk kriteria pengujiannya adalah :

- Untuk kolom F pertama, harga F_{hitung} dikonfirmasi dengan F_{tabel} pada daftar I (Sudjana, 2005 : 332) dengan dk pembilang = 1 dan dk penyebut = $n - 2$ diuji pada taraf signifikansi 0,95%. Uji F pertama digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya ketergantungan (independen) antara variabel bebas dan variabel terikat, maka variabel terikat dikatakan tergantung pada variabel bebas, jika harga F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel}
- Untuk kolom F kedua, dimaksudkan untuk menguji linieritas regresi. Harga F_{hitung} dikonfirmasi dengan harga F_{tabel} dengan dk untuk pembilang $(k-2)$ dan dk penyebut $(n-k)$ pada taraf signifikan 0,95%, kedua variabel dinyatakan mempunyai hubungan yang linier jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} .

3.9.2.6. Analisa Korelasi

Dengan analisa korelasi dimaksud untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel X dengan variabel Y. Ukuran yang dipakai untuk mengetahui derajat hubung, terutama untuk data kuantitatif digunakan koefisien korelasi.

Untuk perhitungan analisa korelasi digunakan rumus yang dikemukakan Sudjana, (2005 : 369) sebagai berikut :

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

Dimana :

r = Koefisien korelasi.

ΣX = Jumlah skor dalam sebaran X

ΣY = Jumlah skor dalam sebaran Y

n = Jumlah populasi.

Interpretasi korelasi atau penafsiran akan besarnya koefisien korelasi yang umum digunakan, berdasarkan Sutrisno Hadi (Suharsimi A, 2002 : 245) adalah :

Tabel 3.8 Interpretasi Indeks Korelasi

Indeks	Interpretasi
Antara 0,00 sampai dengan 0,20	Korelasi sangat rendah
Antara 0,20 sampai dengan 0,40	Korelasi rendah
Antara 0,40 sampai dengan 0,60	Korelasi sedang
Antara 0,60 sampai dengan 0,80	Korelasi Tinggi
Antara 0,80 sampai dengan 1,00	Korelasi sangat tinggi

Dari tabel interpretasi korelasi di atas, terdapat satu nilai yang termasuk dalam dua kategori, sehingga penulis merubah batasan interpretasinya.

Tabel 3.9 Interpretasi Indeks Korelasi (Revisi)

Indeks	Interpretasi
$0,00 < r \leq 0,20$	Korelasi sangat rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Korelasi rendah
$0,40 < r \leq 0,60$	Korelasi sedang
$0,60 < r \leq 0,80$	Korelasi Tinggi
$0,80 < r \leq 1,00$	Korelasi sangat tinggi

3.9.2.7. Pengujian Hipotesis

Setelah koefisien korelasi didapatkan, maka perlu untuk meyakinkan hubungan antara variabel X dan variabel Y. Kebenaran hipotesisnya diuji dengan menggunakan rumus student-t, dalam bukunya Sudjana (2005 : 377) yaitu :

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

dimana :

t = Distribusi student dengan derajat kebebasan (dk) = n - 2 dan taraf nyata = α

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah populasi

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ialah :

H_a = Terdapat hubungan bermakna antara penguasaan siswa pada mata diklat Dasar-dasar Teknik Listrik dan Elektronika (DTLE) dengan penguasaan siswa pada kompetensi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali Elektromekanik (MMPKE)

H_o = Tidak ada hubungan bermakna antara penguasaan siswa pada mata diklat Dasar-dasar Teknik Listrik dan Elektronika (DTLE) dengan penguasaan siswa pada kompetensi Mengoperasikan Mesin Produksi dengan Kendali Elektromekanik (MMPKE).

Kriteria pengujianya adalah terima hipotesis jika $t_{hitung} > t_{tabel (1-\alpha)(n-2)}$ dan dalam hal lainnya ditolak .

3.9.2.8. Koefisien Determinasi.

Dari harga koefisien korelasi (r), kita dapat menentukan koefisien determinasi (CD) yang berguna untuk mengetahui besarnya prosentase kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen. Untuk menguji koefisien determinasi ini digunakan rumus dari Sudjana (2005 : 369) sebagai berikut :

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

Dimana :

CD = Koefisien determinasi

r^2 = Kuadrat koefisien korelasi.

