

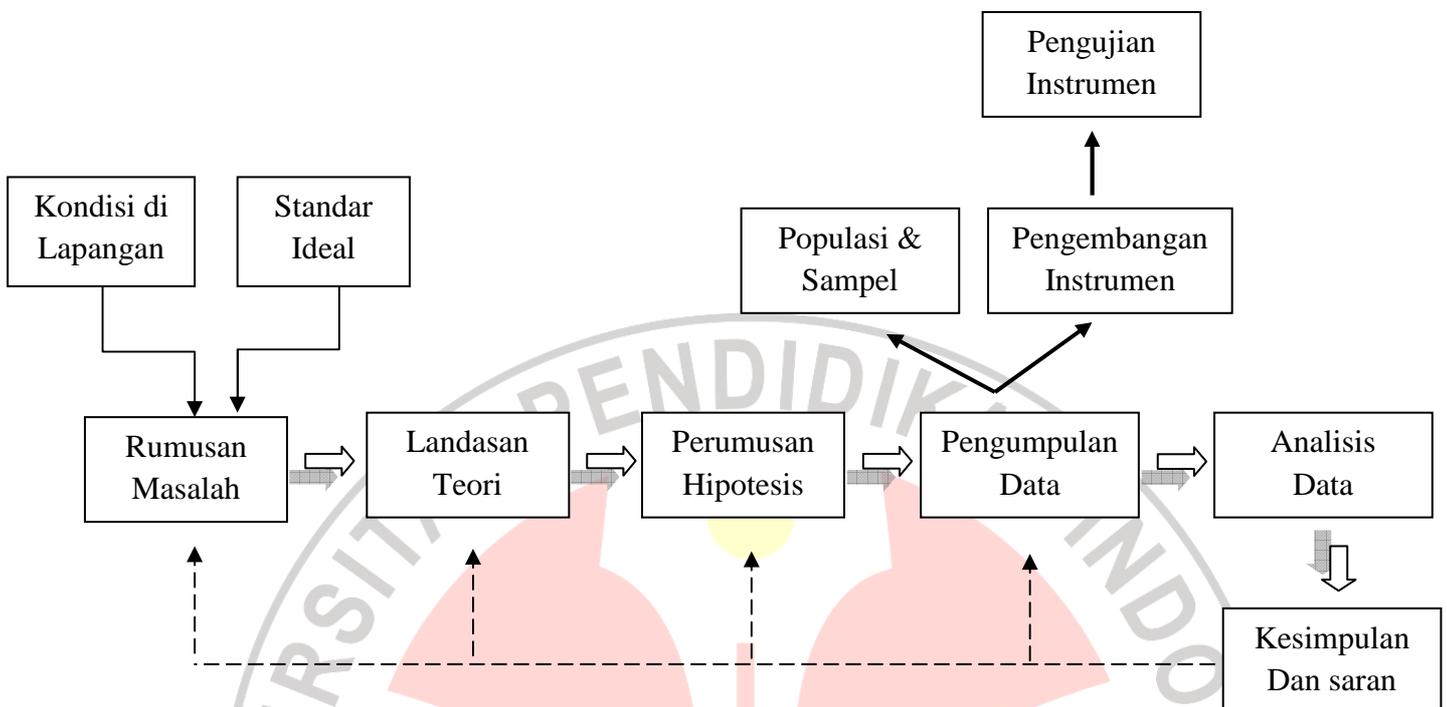
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode merupakan hal penting yang diperlukan dan harus ada dalam suatu penelitian, sebagai salah satu cara sistematis yang diperlukan dalam penelitian. Tanpa adanya penelitian, pengetahuan tidak akan bertambah maju. Jadi penelitian sebagai dasar untuk meningkatkan pengetahuan, harus diadakan agar meningkat pula pencapaian usaha-usaha manusia. Di samping itu suatu metode yang digunakan sangat menentukan upaya menghimpun data yang diperlukan dalam penelitian. Hal itu sesuai dengan Sugiyono (2010 : 3) yang mengatakan bahwa “Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”

Dalam penelitian ini akan menggunakan pendekatan kuantitatif, karena dalam penelitian ini merumuskan hipotesis. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Sugiyono (2010 : 96) yaitu “Penelitian yang merumuskan hipotesis adalah penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif”.



Gambar 3.1

Komponen dan proses penelitian kuantitatif

Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini disebut sebagai metode positivistik karena berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkret/empiris, obyektif, terukur, rasional dan sistematis. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.

Sugiyono (2010 : 14) juga mengatakan bahwa :

“Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan

instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”

Sedangkan untuk metodenya, penulis menggunakan Metode Penelitian Analitik Korelatif, yang berdasarkan pendapat Arikunto (2006 : 270) yaitu “Metode Analitik Korelatif adalah suatu metode dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan suatu data, dan apabila ada, seberapa erat hubungan serta berarti atau tidaknya hubungan itu”

Metode Analitik Korelatif yang digunakan adalah Metode Analitik Korelatif Sederhana, yaitu angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara satu variabel dengan satu variabel lainnya. Metode analitik korelatif sederhana cocok digunakan dalam penelitian ini, karena sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian, yaitu memecahkan dan mengungkapkan permasalahan mengenai seberapa besar kontribusi penguasaan mata pelajaran Fisika tersebut, terhadap penguasaan mata pelajaran Ilmu Statika pada siswa Jurusan Teknik Gambar Bangunan SMKN I Cilaku - Cianjur.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN I Cilaku Cianjur Jurusan Teknik Gambar Bangunan di Jalan Raya Cibeber Km 7 Desa Kubangsari Cilaku Cianjur.

3.3 Variabel dan Paradigma Penelitian

Penelitian kuantitatif dalam melihat hubungan variabel terhadap obyek yang diteliti lebih bersifat sebab dan akibat (kausal), sehingga dalam penelitiannya ada variabel *independent* dan *dependent*.

Menurut Sugiyono (2010 : 60) mengemukakan bahwa “Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya”

Sedangkan menurut Hatch dan Farhady dalam Sugiyono (2010:60) mengemukakan bahwa : “secara teoritis variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau objek, yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan objek yang lain.”

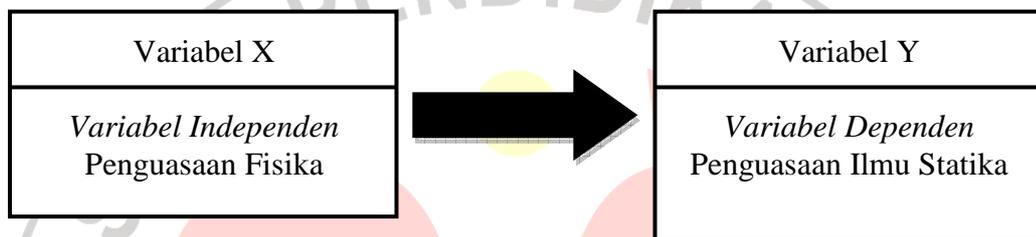
Dinamakan variabel karena ada variasinya. Variabel yang tidak ada variasinya bukan dikatakan sebagai variabel. Untuk dapat bervariasi maka penelitian harus didasarkan pada sekelompok sumber data atau obyek yang bervariasi.

Variabel dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu variabel bebas (independent) dan variabel terikat (dependent). Mengenai hal ini Arikunto (2006:119) menjelaskan sebagai berikut “Ada variabel yang mempengaruhi yang disebut variabel penyebab, variabel bebas atau independent variabel (X), sedangkan variabel akibat disebut variabel tak bebas, variabel tergantung, variabel terikat atau dependent variabel (Y)”.

1. Variabel bebas (independen), merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat).
2. Variabel terikat (dependen), yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.

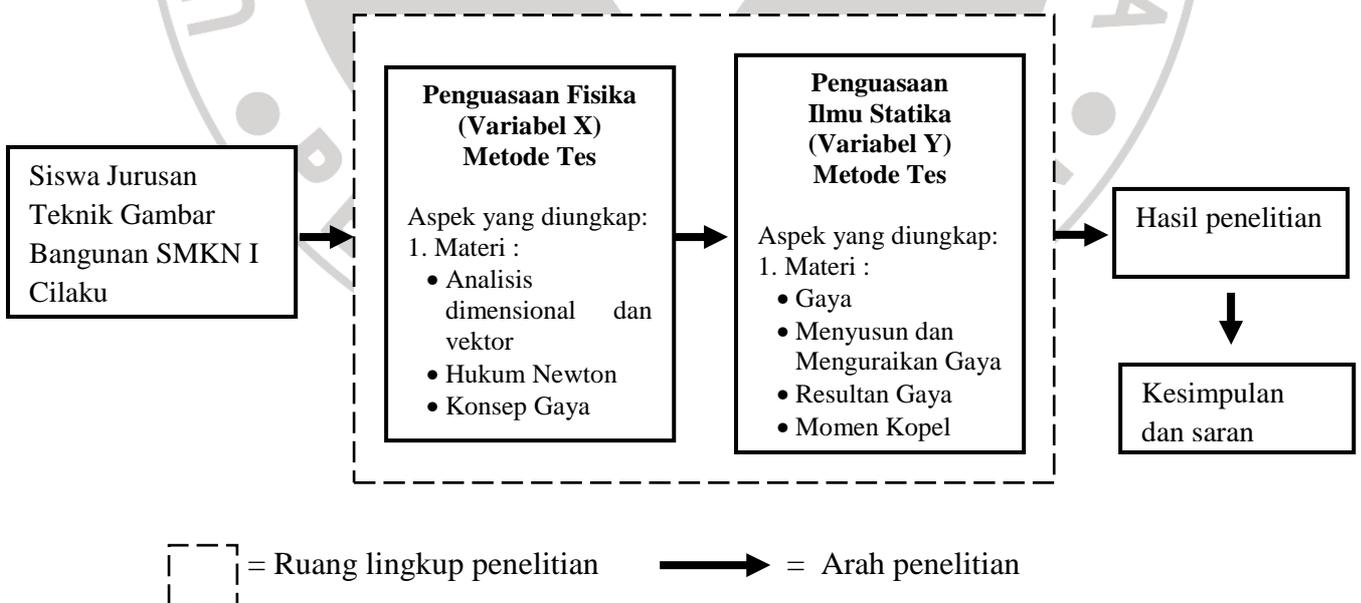
Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan dijelaskan sebagai berikut :

1. Variabel bebas (X) adalah penguasaan Fisika merupakan variabel yang mempengaruhi keberadaan variabel (Y)
2. Variabel terikat (Y) adalah penguasaan Ilmu Statika, merupakan variabel yang dipengaruhi atau variabel yang timbul akibat dari keberadaan variabel (X)



Gambar 3.2
Alur hubungan antara variabel X dan variabel Y

Untuk lebih jelasnya, variabel ini disusun dalam bentuk paradigma penelitian atau kerangka berpikir, sebagai berikut :



Gambar 3.3
Paradigma Penelitian

3.4 Data dan Sumber Data

3.4.1 Data

Menurut Arikunto (2006 : 116), “Data adalah hasil pencatatan peneliti, baik yang berupa fakta ataupun angka. Sedangkan Informasi adalah hasil pengolahan data yang dipakai untuk suatu keperluan.” Data diperlukan untuk menjawab masalah penelitian/menguji hipotesis yang sudah dirumuskan. Data yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah data yang bersifat terukur (parametrik) yang dimaksudkan untuk menghindari prediksi.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- a. Data untuk variabel X diperoleh dari jawaban yang diberikan responden dengan menggunakan instrumen dalam bentuk tes Fisika.
- b. Data untuk Variabel Y diperoleh dari jawaban yang diberikan responden dengan menggunakan instrumen dalam bentuk tes Ilmu Statika.

3.4.2 Sumber Data

Menurut Arikunto (2006 : 129), mengemukakan bahwa :

“Sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Apabila peneliti menggunakan tes dalam pengumpulan datanya, maka sumber data disebut responden, yaitu orang yang merespon atau menjawab pertanyaan-pertanyaan peneliti baik pertanyaan tertulis atau lisan. Apabila peneliti menggunakan dokumentasi, maka catatan yang menjadi sumber data, sedangkan isi catatan adalah objek penelitian atau variabel penelitian.”

Berdasarkan pendapat diatas, maka sumber data dalam penelitian ini adalah orang yang akan menjawab pertanyaan pada tes, yaitu siswa kelas XI Jurusan Teknik Gambar Bangunan SMKN I Cilaku yang telah melewati mata pelajaran Fisika dan Ilmu Statika.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2010 : 117), “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”.

Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek tadi.

Sedangkan Arikunto (2006 : 130), “Yang dimaksud dengan populasi adalah keseluruhan obyek penelitian”.

Berdasarkan pengertian diatas, maka populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Jurusan Teknik Gambar Bangunan SMKN I Cilaku, yang telah melewati mata pelajaran Fisika dan Ilmu Statika.

3.5.2 Sampel

Bagian dari jumlah dari keseluruhan dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi dan yang dianggap mewakili populasi tersebut dapat dikatakan sebagai sampel. Sampel bertujuan memperoleh keterangan mengenai objek penelitian dengan cara mengamati hanya sebagian dari populasi penelitian.

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 tersebut, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul mewakili (representative).

Jumlah sampel yang akan digunakan pada penelitian ini didasarkan pada perhitungan menggunakan Nomogram *Harry King* (Sugiyono, 2010: 129) dengan kepercayaan sampel terhadap populasi 95% dengan faktor pengalinya 1,195 dan tingkat kesalahan 7%. Menurut Nomogram *Harry King* persentase populasi yang diambil sebagai sampel sebanyak 66% ($0,66 \times 76 \times 1,195$) = 59,94 \approx 60 orang.

Tabel 3.1
Populasi dan Sampel

Data	Populasi	Sampel
XI TGB I	39	23
XI TGB II	37	37
JUMLAH	76	60

3.6 Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian dan Pengujian Instrumen Penelitian.

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian. Menurut Sugiyono (2010 : 308), bahwa “Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan”.

Menurut Arikunto (2006 : 150), “Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu dan kelompok”.

Berdasarkan pernyataan di atas, dikarenakan yang diukur adalah penguasaan sebagai hasil dari proses belajar maka digunakan instrumen tes. Tes berupa tes pilihan ganda sebagai teknik pengambilan data untuk mengukur variabel X (tingkat penguasaan Fisika) dan variabel Y (tingkat penguasaan Ilmu Statika pada responden), dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan dari data tersebut..

3.6.2 Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2006 : 160), “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. Variasi jenis instrumen penelitian adalah : angket, ceklis (*check-list*) atau daftar rentang, pedoman wawancara, pedoman pengamatan”.

Untuk memudahkan dalam penyusunan instrumen penelitian dan mendapat gambaran yang jelas dan lengkap tentang jenis instrumen yang dipakai, maka perlu membuat kisi-kisi. Menurut Sugiyono (2010 : 160), “Supaya penyusunan instrumen lebih sistematis, sehingga mudah untuk dikontrol, dikoreksi, dan dikonsultasikan pada orang ahli, maka sebelum instrumen disusun menjadi item-item instrumen, maka perlu dibuat kisi-kisi instrumen”.

Kisi-kisi adalah sebuah tabel yang menunjukkan hubungan antara hal-hal yang disebutkan dalam baris dengan hal-hal yang disebutkan dalam kolom. Kisi-kisi penyusunan instrumen menunjukkan kaitan antara variabel yang diteliti dengan sumber data dari mana data akan diambil, metode yang digunakan dan instrumen yang disusun (Arikunto, 2006 :162)

Adapun manfaat dari kisi-kisi yang dikemukakan oleh Arikunto (2006 : 2006) adalah sebagai berikut:

- a. Peneliti memiliki gambaran yang jelas dan lengkap tentang jenis instrumen dan isi dari butir-butir yang akan disusun.
- b. Peneliti akan mendapatkan kemudahan dalam menyusun instrumen karena kisi-kisi ini berfungsi sebagai pedoman dalam menuliskan butir-butir.
- c. Instrumen yang disusun akan lengkap dan sistematis karena ketika menyusun kisi-kisi peneliti belum dituntut untuk memikirkan rumusan butir-butirnya.
- d. Kisi-kisi berfungsi sebagai “peta perjalanan” dari aspek yang akan dikumpulkan datanya, dari mana data diambil, dan dengan apa pula data tersebut diambil.
- e. Dengan adanya kisi-kisi yang mantap, peneliti dapat menyerahkan tugas menyusun atau membagi tugas dengan anggota tim ketika menyusun instrumen.
- f. Validitas dan reliabilitas instrumen dapat diperoleh dan diketahui oleh pihak-pihak di luar tim peneliti sehingga pertanggungjawaban peneliti lebih terjamin.

Ada dua jenis kisi-kisi yang harus disusun oleh peneliti, yaitu kisi-kisi umum dan khusus. Berikut ini kisi-kisi umum yang dibuat oleh penulis:

Tabel 3.2
Kisi-kisi umum penelitian

Variabel Penelitian	Sumber Data	Metode	Instrumen
Penguasaan Fisika (Variabel X)	Siswa kelas XI TGB I&II yang telah menyelesaikan mata pelajaran Fisika	Tes	Soal Tes Pilihan Ganda
Penguasaan Ilmu Statika (Variabel Y)	Siswa kelas XI TGB I&II yang telah menyelesaikan mata pelajaran Ilmu Statika	Tes	Soal Tes Pilihan Ganda

Setelah membuat kisi-kisi umum, langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah membuat kisi-kisi khusus untuk setiap instrumen yang digunakan untuk menggambarkan rancangan butir-butir yang akan disusun untuk suatu instrumen. Adapun kisi-kisi khusus dapat dilihat pada lampiran.

3.6.3 Pengujian Instrumen Penelitian

Kebenaran dan ketepatan data sangat bergantung baik atau tidaknya instrument pengumpul data. Instrumen yang baik memiliki dua persyaratan yang harus dipenuhi yaitu valid dan reliabel. Oleh karena itu, test prestasi belajar terlebih dahulu diuji cobakan guna mengetahui validitas dan realibilitasnya. Uji coba ini dilakukan karena dalam penelitian ini belum teruji keterandalannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Arikunto (2006 : 166) yang menyatakan bahwa “Bagi instrumen yang belum ada persediaan di lembaga pengukuran dan penelitian harus menyusun sendiri mulai dari merencanakan, menyusun, mengadakan uji coba, merevisi”.

3.6.3.1 Validitas

a. Uji Validitas Tes

Uji Validitas adalah keadaan yang menggambarkan tingkat kemampuan dalam mengukur apa yang akan diukur. Untuk menguji tingkat validitas alat ukur ini digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh *pearson* :

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

(Sudjana, 2005: 369)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi butir

ΣX = jumlah skor tiap item yang diperoleh responden uji coba

ΣY = jumlah skor total item yang diperoleh responden uji coba

N = jumlah responden uji coba

Dalam hal ini nilai r_{xy} diartikan sebagai koefisien korelasi dengan

kriteria sebagai berikut :

$r_{xy} < 0,199$: Validitas sangat rendah

0,20 – 0,399 : Validitas rendah

0,40 – 0,699 : Validitas sedang/cukup

0,70 – 0,899 : Validitas tinggi

0,90 – 1,00 : Validitas sangat tinggi

Setelah harga r_{xy} diperoleh, kemudian didistribusikan ke dalam uji t dengan rumus :

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 377})$$

Keterangan :

t = uji signifikansi korelasi

n = jumlah responden uji coba

r = koefisien korelasi

Hasil t_{hitung} tersebut kemudian dibandingkan dengan harga t_{tabel} pada taraf kepercayaan 95 % dengan derajat kebebasan (dk) = $n - 1$. Kriteria pengujian item adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka suatu item dikatakan valid.

b. Hasil Uji Validitas Tes Uji Coba

Pengujian validitas instrumen penelitian yang dilakukan menggunakan program Microsoft Excel. Data-data yang terkumpul dari hasil pengisian tes sebelum diolah diteliti terlebih dahulu, dengan maksud memperoleh hasil

jawaban yang sah dalam arti lengkap tidaknya jawaban pada tiap-tiap butir item.

Kriteria pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 95% dan $dk = n - 1$, dalam hal ini ditentukan nilai $t_{table} = 1,75$ (didapat dari tabel distribusi t). Item soal dikatakan valid dan signifikan jika $t_{hitung} >$ dari tabel.

Data hasil penelitian untuk tes item No.1 pada variabel x diperoleh $r = 0,871$ setelah itu r disubstitusikan ke dalam rumus uji t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ untuk uji satu pihak (*one tail test*), dari data hasil penelitian diperoleh $t_{hitung} = 3,838$. Ternyata $>$ dengan demikian harga tersebut signifikan pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga item No.1 dapat dinyatakan **valid**.

Selanjutnya nomor item lainnya dihitung dengan cara yang sama dengan cara tabelaris yang terlampir pada lampiran. Hasil perhitungan menunjukkan dari 30 item tes terdapat 25 item yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian. Nomor item yang tidak valid dapat dilihat pada lampiran.

Hasil pengujian di atas adalah untuk pengujian instrumen variabel X, untuk pengujian variabel Y menggunakan rumus yang sama namun mendapatkan hasil yang berbeda.

Kriteria pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 95% dan $dk = n - 1$, dalam hal ini ditentukan nilai $t_{table} = 1,75$ (didapat dari tabel distribusi t). Data hasil penelitian untuk tes item No.1 diperoleh $r = 0,555$. Ternyata $>$

dengan demikian harga tersebut signifikan pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga item No.1 dapat dinyatakan **valid**.

Selanjutnya nomor item lainnya dihitung dengan cara yang sama dengan cara tabelaris yang terlampir pada lampiran. Hasil perhitungan menunjukkan dari 30 item tes terdapat 26 item yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian. Nomor item yang tidak valid dapat dilihat pada lampiran.

3.6.3.2 Reliabilitas

a. Uji Reliabilitas Tes

Reliabilitas pada penelitian adalah alat ukur yang dipergunakan secara konstan memberikan hasil yang sama, sehingga dapat dipergunakan sebagai instrumen pengumpul data. Pengujian reliabilitas variabel tes dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya menggunakan Teknik KR-20 (*Kuder Richardson*), dengan langkah perhitungan sebagai berikut :

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

(Sugiyono, 2010:186)

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = jumlah soal

Vt = varians total

p = proporsi subjek yang menjawab betul item tersebut

q = $1 - p$

Kriteria r_{11} sebagai pedoman penapsirannya, yaitu :

$r_{11} < 0,199$: Reliabilitas sangat rendah

0,20 – 0,399 : Reliabilitas rendah

0,40 – 0,599 : Reliabilitas sedang
 0,60 – 0,799 : Reliabilitas kuat
 0,80 – 1,00 : Reliabilitas sangat kuat

(Sugiyono, 2007 : 216)

Kriteria pengujian reliabilitas adalah jika $r_{hit} > r_{tab}$ dengan tingkat kepercayaan 95%, maka tes tersebut dikatakan reliabel.

b. Hasil Uji Reliabilitas Tes Uji Coba

Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji ketepatan atau keajegan alat dalam mengukur apa yang diukur. Pengujian reliabilitas instrumen tes variabel X dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya menggunakan rumus KR-20 (*Kuder Richardson*).

Untuk harga r_{11} yang diperoleh dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Jika harga $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel dan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya, sebaliknya jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel. Dari hasil perhitungan uji reliabilitas didapat nilai koefisien $r_{11} = 0,86 > r_{tabel} (0,666)$. Hal ini berarti instrumen tes reliabel pada taraf kepercayaan 95%.

Selanjutnya nilai r_{11} di atas dikonsultasikan dengan pedoman kriteria penafsiran menurut Sugiono (2007: 216). Setelah dikonsultasikan ternyata diketahui bahwa nilai r_{11} di atas berada pada indeks korelasi antara 0,80 – 1,00 termasuk dalam kategori derajat kepercayaan sangat kuat.

Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas dari 30 item tes menghasilkan 25 item tes memenuhi kriteria valid dan reliabel. Secara keseluruhan hasil pengujian instrumen tes dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.3
Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Uji Coba

Variabel X	
Jumlah item angket uji coba	30 Item
Item Valid (v)	25 Item
Item Tidak Valid (Tv)	5 Item
$t_{\text{tabel (95\%)(17)}}$	1.75
Reliabilitas	0,86
Reliabilitas Sangat Tinggi	

Proses uji validitas dan reliabilitas tes uji coba dapat dilihat pada lampiran.

Sedangkan untuk pengujian variabel Y dari hasil perhitungan uji reliabilitas didapat nilai koefisien $r_{11} = 0,70 > r_{\text{tabel}} (0,666)$. Hal ini berarti instrumen tes reliabel pada taraf kepercayaan 95%. Ternyata diketahui bahwa nilai r_{11} di atas berada pada indeks korelasi dalam kategori derajat kepercayaan Kuat.

Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas dari 30 item tes menghasilkan 26 item tes memenuhi kriteria valid dan reliabel. Secara keseluruhan hasil pengujian instrumen tes dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.4
Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Tes Uji Coba

Variabel Y	
Jumlah item angket uji coba	30 Item
Item Valid (v)	26 Item
Item Tidak Valid (Tv)	4 Item
$t_{\text{tabel (95\%)(17)}}$	1.75
Reliabilitas	0,66
Reliabilitas Tinggi	

Proses uji validitas dan reliabilitas tes uji coba dapat dilihat pada lampiran

3.6.3.3 Tingkat Kesukaran

a. Uji Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Mudah atau tidaknya suatu soal tersebut ditunjukkan oleh suatu indeks kesukaran dimana tingkat kesukaran digunakan untuk menunjukkan derajat kesulitan suatu instrumen tes yang dapat diselesaikan oleh responden. Untuk mengetahui indeks tingkat kesukaran (P) tes adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Penafsiran nilai indeks derajat kesukaran dibagi ke dalam kategori berikut:

$0,00 < DK \leq 0,30$	soal sukar
$0,30 < DK \leq 0,70$	soal sedang
$0,70 < DK \leq 1,00$	soal mudah

(S.Arikunto 2006, 211–215)

b. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Uji Coba

Tingkat kesukaran untuk menunjukkan derajat kesulitan suatu instrumen tes yang dapat diselesaikan oleh responden. Untuk mengetahui

indeks tingkat kesukaran tes adalah dengan menggunakan rumus sebagai

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

Dengan : P = Indeks kesukaran
 B = Jumlah responden yang menjawab benar
 JS = Jumlah seluruh peserta tes

Penafsiran nilai indeks derajat kesukaran dibagi ke dalam kategori

berikut:

$0,00 < DK \leq 0,30$ soal sukar (S)

$0,30 < DK \leq 0,70$ soal sedang (Sd)

$0,70 < DK \leq 1,00$ soal mudah (M)

Sebagai contoh diambil item No.2 dari tes uji coba variabel Y,

diketahui :

B = 9 JS = 16

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{9}{16} = 0,56$$

Dengan melihat indeks derajat kesukaran maka dapat disimpulkan item nomor satu dikategorikan soal **sedang**.

Sedangkan contoh diambil item No.2 dari tes uji coba variabel Y diketahui :

B = 9 JS = 16

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{9}{16} = 0,56$$

Dengan melihat indeks derajat kesukaran maka dapat disimpulkan item nomor dua dikategorikan soal **sedang**.

3.6.3.4 Daya Pembeda Butir Soal

a. Uji Daya Pembeda Butir Soal Tes

Daya pembeda item adalah kemampuan suatu item untuk membedakan antara responden yang unggul (berkemampuan tinggi) dengan responden yang kurang berkemampuan rendah). Untuk mengetahui daya pembeda (D) yang disebut dengan indeks diskriminasi suatu butir item dapat digunakan rumus :

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

Dimana :

D = Indeks Diskriminasi

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu benar

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

J_S = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Penafsiran nilai interpretasi daya pembeda dibagi ke dalam kategori :

0,00 < DP ≤ 0,20	jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	baik
0,70 < DP ≤ 1,00	baik sekali

(S.Arikunto 2006, 211–215)

Menurut H. Daryanto (2007 : 184 – 185), "cara menentukan daya pembeda (nilai D) perlu dibedakan antara kelompok kecil (kurang dari 100) dan kelompok besar (100 orang ke atas)", yaitu :

- a) Untuk kelompok kecil, seluruh kelompok testee dibagi dua sama besar, 50% kelompok atas (J_A) dan 50% kelompok bawah (J_B).
- b) Untuk kelompok besar, biasanya hanya diambil kedua kutubnya saja, yaitu 27% skor teratas sebagai kelompok atas (J_A) dan 27% skor terbawah sebagai kelompok bawah (J_B).

Dalam uji coba daya pembeda ini, penulis mengambil 50% kelompok atas (J_A) dan 50% kelompok bawah (J_B) dari jumlah responden.

b. Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal Tes

Sebagai contoh diambil item No.1 dari tes uji coba variabel X diketahui data-data sebagai berikut :

$$BA = 8 \quad BB = 1 \quad JA = 8 \quad JB = 8$$

$$\text{Maka : } DP = \frac{8}{8} - \frac{1}{8} = 0,9$$

Untuk menafsirkan hasil perhitungan ini dapat dibandingkan dengan tabel interpretasi daya pembeda, dimana item No.1 tes uji coba variabel X dengan $DP = 0,9$ ini termasuk ke dalam soal dengan indeks daya pembeda

Baik Sekali.

Sedangkan contoh diambil item No.2 dari tes uji coba variabel Y diketahui data-data sebagai berikut :

$$BA = 6 \quad BB = 3 \quad JA = 8 \quad JB = 8$$

$$\text{Maka : } DP = \frac{6}{8} - \frac{3}{8} = 0,4$$

Untuk menafsirkan hasil perhitungan ini dapat dibandingkan dengan tabel interpretasi daya pembeda, dimana item No.2 tes uji coba variabel Y dengan $DP = 0,4$ ini termasuk ke dalam soal dengan indeks daya pembeda **Cukup**.

Selanjutnya nomor item lainnya dihitung dengan cara yang sama dengan cara tabelaris yang terlampir pada lampiran. Secara keseluruhan hasil uji tingkat kesukaran dan daya pembeda tes uji coba dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.5
Hasil Uji Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Tes Uji Coba

Variabel X
Tingkat Kesukaran

Klasifikasi	Banyak Item
Sukar (S)	6
Sedang (Sd)	24
Mudah (M)	0
Jumlah Item	30

Daya Pembeda

Klasifikasi	Banyak Item
Baik Sekali (BS)	3
Baik (B)	14
Cukup (C)	8
Jelek (J)	5
Jumlah Item	30

Variabel Y
Tingkat Kesukaran

Klasifikasi	Banyak Item
Sukar (S)	5
Sedang (Sd)	25
Mudah (M)	0
Jumlah Item	30

Daya Pembeda

Klasifikasi	Banyak Item
Baik Sekali (BS)	0
Baik (B)	7
Cukup (C)	20
Jelek (J)	3
Jumlah Item	30

3.7 Teknik Analisis Data

Pengolahan, analisa, proses penyusunan, pengaturan dan pengolahan data diperlukan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan, apakah diterima atau ditolak hipotesis tersebut.

Secara garis besar teknik analisis data adalah mengumpulkan data mentah, berupa metode tes untuk variabel X tentang penguasaan Fisika dan variabel Y tentang penguasaan Ilmu Statika, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Persiapan, kegiatan yang dilakukan adalah :
 - a. Menyecek kelengkapan data tes
 - b. Menyebarkan soal-soal tes kepada responden
 - c. Mengecek jumlah soal-soal tes yang kembali dari responden
 - d. Mengecek kelengkapan tes yang telah kembali dari responden
2. Tabulasi, kegiatan yang dilakukan adalah :
 - a. Memberi skor pada tiap item jawaban
 - b. Menjumlahkan skor yang didapat dari setiap variabel
3. Data mentah yang diperoleh dari penyebaran tes variabel Y tentang penguasaan Ilmu Statika

Standar deviasi (s) dengan menggunakan rumus :

$$S^2 = \frac{\Sigma(X_1 - \bar{X})^2}{n-1} \quad (\text{Sudjana, 2005 : 93})$$

Langkah selanjutnya adalah uji persyaratan analisa data, yaitu :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang kita olah berdistribusi normal atau tidak. Hal ini penting untuk menentukan jenis statistik

yang digunakan, jika data tersebut tidak berdistribusi normal, maka kita gunakan metode statistik non parametrik. Sedangkan jika data tersebut berdistribusi normal, maka kita dapat digunakan statistik parametrik.

Langkah yang dilakukan untuk melakukan uji normalitas adalah sebagai berikut :

1. Menentukan rentang skor (R)

$$R = \text{skor max} - \text{skor min}$$

2. Menentukan banyaknya kelas interval (BK) dengan rumus :

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

dengan :

$$n = \text{banyaknya data}$$

3. Menentukan panjang kelas interval (P) dengan rumus :

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

4. Membuat tabel distribusi frekuensi untuk harga-harga uji chi-kuadrat (χ^2).

5. Menghitung rata-rata skor (Mean) dengan rumus :

$$X = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (\text{Sudjana, 2002: 67})$$

6. Menentukan simpangan baku/standar deviasi (SD) dengan rumus :

$$S D = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}} \quad (\text{Sudjana, 2002: 95})$$

7. Menentukan batas kelas interval,

8. Menghitung nilai baku (Z) : $Z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$

9. Menentukan batas luas interval dengan menggunakan “luas daerah di bawah lengkung normal dari O ke Z”,
10. Menentukan luas kelas interval (L), dengan mengurangi luas Z oleh luas Z yang berdekatan jika tandanya sama, sedangkan jika tandanya berbeda maka ditambahkan.
11. Menentukan frekuensi yang diharapkan (E_i), dengan cara mengalikan luas tiap kelas interval dengan jumlah sampel (n).

$$E_i = n \times L$$

12. Menghitung besarnya distribusi chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2002: 273})$$

Kriteria pengujian adalah data berdistribusi normal jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan ($dk = bk - 1$) dengan tarap nyata $\alpha = 0,05$ begitupun sebaliknya data berdistribusi tidak normal jika $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$.

b. Uji Homogenitas Varians

Untuk uji homogenitas varians metode yang digunakan dengan menguji kesamaan dua varians (uji F). Dalam pengujian ini, akan diuji mengenai uji dua pihak untuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis tandingannya (H_1):

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

(Sudjana, 2005:249)

Untuk menguji hipotesis di atas, digunakan statistik:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

(Sudjana, 2005:249)

Kriteria pengujian-pengujian adalah terima hipotesis H_0 jika :

$$F_{(1-\alpha)(n1-1)} < F < F_{1/2\alpha(n1-1, n2-10)}$$

(Sudjana, 2005:249)

c. Analisa Korelasi

Metode statistik yang digunakan adalah metode statistik parametrik.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam analisa korelasi adalah :

1. Menghitung koefisien korelasi

Rumus yang digunakan adalah rumus koefisien korelasi Spearman, yaitu :

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

Apabila data berdistribusi tidak normal maka untuk menghitung koefisien korelasi sederhana dapat menggunakan rumus *Rank- spearman*.

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (\text{Sugiyono, 2010:305})$$

Keterangan :

ρ = koefisien korelasi rank spearman

i^2 = jumlah kuadrat selisih kedudukan skor yang berpasangan

n = banyaknya responden

Agar penafsiran dapat dilakukan sesuai dengan ketentuan, berikut kriteria yang menunjukkan kuat atau lemahnya korelasi :

1. Angka korelasi berkisar antara 0 s/d 1.
2. Patokan angkanya adalah sebagai berikut :

0,80 – 1,000 Korelasi sangat kuat

0,60 – 0,799 Korelasi kuat

0,40 – 0,599 Korelasi sedang

0,20 – 0,399	Korelasi rendah
0,10 – 0,199	Korelasi sangat rendah

(Sugiyono, 2010 : 257)

3. Korelasi positif menunjukkan arah yang sama hubungan antar variabel.

Setelah selesai perhitungan korelasi, analisis data dapat dilanjutkan dengan menghitung uji signifikan untuk masing-masing korelasi baik korelasi sederhana maupun korelasi ganda.

2. Menguji Hipotesa

Pengujian hipotesa bertujuan untuk menguji apakah hipotesa (H_1) yang diajukan pada penelitian ini ditolak atau diterima. Keberartian korelasi ini diuji dengan hipotesa $\rho = 0$ melawan $\rho \neq 0$.

Untuk menguji $\rho = 0$ digunakan rumus uji statistik student, sebagai berikut:

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

Hipotesis yang harus diuji adalah:

$H_a : \rho \neq 0$

$H_o : \rho = 0$

Dengan tingkat signifikan dan dk tertentu, dengan ketentuan:

- a. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_o ditolak.
- b. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_a ditolak dan H_o diterima.

(Sugiyono, 2010: 214)

Hasil t_{hitung} selanjutnya dibandingkan dengan harga t_{tabel} pada tarap kepercayaan 90% dan 95%. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 dan koefisien korelasi tidak berarti, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada $dk = n-2$

3. Mencari koefisien diterminasi

Koefisien diterminasi bertujuan untuk mengetahui besarnya prosentase hubungan penguasaan mata pelajaran Fisika sebagai variabel X dan penguasaan Ilmu Statika sebagai variabel Y,

Rumus yang digunakan adalah :

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

(Sudjana, 2002 :369)

Keterangan :

KD = koefisien determinasi

r = kuadrat koefisien korelasi

Setelah didapatkan besar angka determinasi, selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui kriteria penafsiran prosentase data.

Tabel 3.6
Kriteria Penafsiran Prosentase Data

Nilai Prosentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat tinggi
61% - 80%	Tinggi
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Rendah
< 21 %	Sangat rendah

(Arikunto, 2006 : 159)