

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode dan Disain Penelitian

3.1.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif asosiatif, karena penelitian berusaha menyelidiki hubungan antara beberapa variabel, yakni; prestasi belajar Matematika, Fisika dan Kimia sebagai variabel independen; dengan variabel penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan sebagai variabel dependen. Berdasarkan jenis data yang akan diperoleh dari pengukuran prestasi belajar, maka data yang di hasilkan termasuk data/skala interval. Menurut Usman, H dan Akbar, R. P, S (2000:18) menyatakan bahwa “data interval mempunyai sifat-sifat nominal dari data ordinal, mempunyai skala interval yang sama jaraknya”. Senada dengan Reksoatmodjo, T. N (2009:4) meyakini “jika suatu skala memiliki semua karakteristik skala ordinal dan jika jarak antara dua bilangan dalam skala itu memiliki ukuran atau interval tertentu, maka pengukuran yang dilakukan berdasarkan skala ini disebut pengukuran dengan skala interval”.

Setelah mengetahui jenis data yang akan didapatkan, selanjutnya menentukan analisis statistik yang akan digunakan dalam penelitian ini. Menurut Siegel dalam Usman, H (2000:21), untuk data/skala interval digunakan korelasi Pearson Produk Momen.

Tabel 3-01:
Koefisien Korelasi berdasarkan skala data

Koefisien Korelasi	Variabel yang diukur
1. Produk Momen Pearson	→ Kedua variabelnya berskala interval
2. Order Rank Sperman	→ Kedua variabelnya berskala ordinal
3. Point Serial	→ Satu berskala dikotomi sebenarnya dan satu berskala interval
4. Biserial	→ Satu berskala dikotomi buatan dan satu berskala interval
5. Koefisien Kontingensi	→ Kedua variabelnya berskala nominal

Usman, H dan Akbar, R. P. S, (2000:199)

Penelitian ini digunakan statistik parametrik dengan korelasi Pearson Produk Momen. Teknik analisis yang digunakan adalah korelasi sederhana dan ganda. Serta untuk mengetahui koefisien korelasi mengacu pada tabel 3-01, yaitu menggunakan Pearson Produk Momen yang dinyatakan dalam lambang (r).

Menurut Usman, H dan Akbar, R. P. S (2000:200) menyatakan kegunaan korelasi Pearson Produk Momen, adalah:

- a) Untuk menyatakan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel satu dengan yang lainnya.
- b) Untuk menyatakan besarnya sumbangan variabel satu terhadap yang lainnya dinyatakan dalam persen. Dengan demikian, maka r^2 disebut koefisien determinasi atau koefisien penentu. Hal ini disebabkan $r^2 \times 100\%$ terjadi dalam variabel terikat Y yang mana ditentukan oleh variabel X.

Selanjutnya persyaratan yang harus dipenuhi dalam menggunakan korelasi Pearson Produk Momen, yaitu:

- a) Variabel yang dihubungkan mempunyai data yang berdistribusi normal.
- b) Variabel yang dihubungkan mempunyai data linear.
- c) Variabel yang dihubungkan mempunyai data yang dipilih secara acak (*random*).

- d) Variabel yang dihubungkan mempunyai pasangan sama dari subjek yang sama pula (variasi skor variabel yang dihubungkan harus sama).
- e) Variabel yang dihubungkan mempunyai data interval atau rasio.

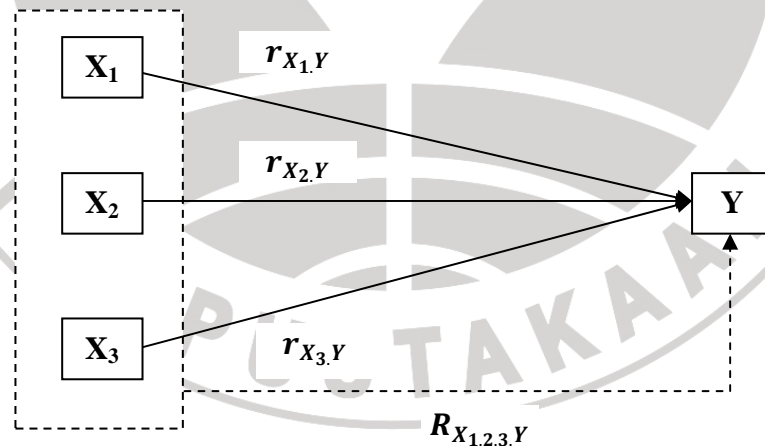
Senada dengan Reksoatmodjo, T. N (2009:129) mengemukakan; Analisis regresi dan analisis korelasi dikembangkan untuk mengkaji dan mengukur hubungan antara dua variabel atau lebih. Dalam analisis regresi dikembangkan persamaan estimasi untuk mendeskripsikan pola atau fungsi hubungan antara variabel-variabel. Sesuai dengan namanya, persamaan estimasi atau persamaan regresi itu digunakan untuk mengestimasi nilai dari suatu variabel berdasarkan nilai variabel lainnya. Variabel yang diestimasi itu disebut variabel dependen (variabel terikat) sedangkan variabel yang diperkirakan mempengaruhi variabel dependen itu disebut variabel independen (variabel bebas). Variabel dependen lazimnya dilukis pada arah sumbu-Y (dan karenanya diberi symbol Y) sementara variabel independen dilukis pada arah sumbu-X (dan karenanya diberi symbol X). berdasarkan konsep ini, maka hubungan antara variabel Y dan X dapat diwakili dengan sebuah garis regresi. Di samping untuk mengestimasi, analisis regresi juga digunakan untuk mengukur tingkat ketergantungan (*dependability*) dari estimasi itu.

Analisis korelasi digunakan untuk mengukur tingkat kedekatan (*closeness*) hubungan antar variabel-variabel. Dengan lain perkataan, analisis regresi mempertanyakan pola hubungan fungsional sedangkan analisis korelasi mempertanyakan kedekatan hubungan antar variabel-variabel. Walaupun dimungkinkan penggunaan analisis regresi dan analisis korelasi secara terpisah,

namun dalam kenyataan, istilah analisis korelasi mencakup baik masalah korelasi dan regresi.

3.1.2. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel bebas (independen), yaitu prestasi belajar Matematika (X_1), prestasi belajar Fisika (X_2), dan prestasi belajar Kimia (X_3) serta satu variabel terikat (dependen) yaitu penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Y). Ketiga variabel bebas (X_1, X_2, X_3) dihubungkan dengan variabel terikat (Y) dengan pola hubungan: (1) hubungan antara variabel X_1 dengan Y , (2) hubungan antara variabel X_2 dengan Y , (3) hubungan variabel X_3 dengan Y , dan (4) hubungan variabel X_1, X_2 , dan X_3 secara bersama-sama terhadap variabel Y . Ke-empat pola hubungan variabel tersebut merupakan konsentrasi masalah dalam penelitian ini. Pola hubungan antar variabel penelitian terlihat pada gambar berikut:



Gambar 3-01: Hubungan antar variabel

3.2. Lokasi dan Subjek Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di SMK Negeri 1 Bongas, Jln. Raya Bongas – Margamulya No. 276B Telp. (0234) 612500, Bongas – Indramayu – Jawa Barat. Pada kompetensi keahlian Teknik Otomotif Kendaraan Ringan.

3.2.2. Subjek Penelitian

Berdasarkan judul, maka responden yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 1 Bongas pada kompetensi keahlian Teknik Otomotif Kendaraan Ringan.

Populasi siswa Teknik Kendaraan Ringan di SMK Negeri 1 Bongas untuk kelas XI (sebelas) terdiri dari dua kelas dengan jumlah masing masing kelas 36 (tiga puluh enam) siswa sehingga jumlahnya 72 (tujuh puluh dua) siswa. Untuk mendapatkan sampel yang representatif, maka dalam pengambilan sampel tiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk menjadi anggota sampel. Menurut Sudjana (2005:169) menyatakan “Sampel yang didapatkan dinamakan sampel peluang, yaitu sebuah sampel yang anggota-anggotanya diambil dari populasi berdasarkan peluang yang diketahui.”

Pengambilan sampel secara acak atau *random* dari dua kelas populasi tersebut, berdasarkan prestasi rata-rata kelas dari dua kelas populasi. Di ambil sampel sebanyak 5 (lima) siswa kelompok atas, 5 (lima) siswa kelompok menengah, dan 5 (lima) siswa kelompok bawah untuk setiap kelasnya sehingga jumlah sampel/responden pada penelitian ini sebanyak 30 (tiga puluh) siswa. Pengambilan secara acak di harapkan lebih obyektif serta keterwakilan dari

populasi untuk dijadikan sampel. Menurut Sudjana (2005:169) menyatakan “...karena sampel acak menyebabkan peneliti mempunyai cara obyektif untuk menilai presisi hasilnya dan karenanya memungkinkan untuk menaksir dan menghitung besarnya *variasi sampling* atau *kekeliruan sampling*, yakni perbedaan antara statistik sampel dan parameter populasi dari mana sampel itu di ambil secara acak.”

Pengambilan sampel dari kelas XI (sebelas) dalam penelitian ini berasumsikan: *Pertama*, bahwa kelas XI (sebelas) telah melaksanakan program Praktek Kerja Industri (PRAKERIN), PRAKERIN di SMK negeri 1 Bongas dilaksanakan pada semester pertama (ganjil) pada kelas XI (sebelas); *kedua*, pada kelas XI (sebelas) belum di berlakukan pengayaan-pengayaan untuk persiapan Ujian Nasional, dimana Ujian Nasional di SMK meliputi: Uji Kompetensi Keahlian baik teori maupun praktek serta Ujian Nasional utama yakni, Bahasa Indonesia, Matematika, dan Bahasa Inggris.

3.3. Instrumen Penelitian

3.3.1. Instrmen Pengumpul Data

Instrumen pada penelitian ini dikembangkan sesuai dengan variabel-variabel yang akan diukur. Melihat inti permasalahannya, variabel yang hendak diukur adalah prestasi belajar siswa. Adapun jenis instrumen yang digunakan sebagai berikut:

1) Tes Objektif

Tes objektif adalah tes yang dalam pemeriksaannya dapat dilakukan secara objektif. Arikunto (2010:164). Tes objektif biasanya dilakukan untuk mengukur

prestasi belajar siswa pada setiap mata pelajaran. Salah satunya dan sering digunakan adalah tes pilihan ganda (*multiple choice test*), menurut Arikunto (2010:168) tes pilihan ganda terdiri dari suatu keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap. Dan untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan. atau *multiple choice test* terdiri atas bagian keterangan (*stem*) dan bagian kemungkinan jawaban atau alternative (*option*). Kemungkinan jawaban (*option*) terdiri atas satu jawaban benar yaitu kunci jawaban dan beberapa pengecoh (*distractor*).

2) Tes unjuk kerja

Pengukuran prestasi belajar khususnya pada kelompok produktif (kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan) mengacu pada pengukuran ranah psikomotor salah satunya tes unjuk kerja. Tes ini dilakukan terhadap hasil-hasil belajar yang berupa penampilan. Menurut Haryati (2007:45) menyatakan “Tes kinerja merupakan proses penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan suatu hal. Teknik ini sangat cocok untuk menilai ketercapaian ketuntasan belajar (kompetensi) yang menuntut peserta didik untuk melakukan tugas/gerak (psikomotor).” Namun demikian biasanya pengukuran ranah ini disatukan atau dimulai dengan pengukuran ranah kognitif sekaligus. Misalnya, penampilannya dalam pemeliharaan/perbaikan system bahan bakar bensin (karburator), diukur mulai dari pengetahuan mereka tentang karburator tersebut, pemahaman tentang karburator akan fungsi dan kegunaannya pada kendaraan, kemudian baru cara pemeliharaan/perbaikan dalam bentuk keterampilan. Untuk pengukuran yang terakhir ini harus diperinci antara lain: cara

mempersiapkan alat dan perlengkapan kerja termasuk aspek-aspek keselamatan kerja, cara membongkar, cara menganalisa komponen-komponen karburator, dan cara merakit kembali karburator.

Instrumen yang digunakan berbentuk matriks. Ke bawah menyatakan perincian aspek (bagian keterampilan) yang diukur, ke kanan menunjukkan skor yang dapat dicapai. Contoh tabel matriks penilaian psikomotor seperti pada tabel 3-02 dibawah ini:

Tabel 3-02: Contoh matrik penilaian psikomotor

No	Aspek yang dinilai	Indikator Keberhasilan / Deskripsi	Skor			
			9	8	7	<7
1.	Persiapan alat dan bahan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan <i>Werkpak</i>/pakainan kerja b. Udara dalam kompresor disiapkan c. Disiapkan obeng (+/-), lap/majun, kuas, tempat bensin, penjepit, dan selang kecil 				
2.	Membongkar karburator	<ul style="list-style-type: none"> a. Komponen karburator dilepas dari mesin dengan tidak merusak komponen lainnya b. Dudukan katup jarum dibuka c. Balikan karburator dan keluarkan beban pemberat dan bola baja d. Dengan menggunakan penjepit, keluarkan penahan bola baja dari bagian bawah silinder pompa. e. Buka slow jet f. Buka katup power g. Buka jet-jet utama primer dan sekunder dari gasket 				

No	Aspek yang dinilai	Indikator Keberhasilan / Deskripsi	Skor			
			9	8	7	<7
3	Pemeriksaan karburator	<p>a. Sebelum komponen-komponen diperiksa, bersihkan terlebih dahulu dengan bensin. Dengan menggunakan udara bertekanan, tiupkan semua kotoran dari jet dan komponen lainnya dari saluran bahan bakar serta celah-celah pada body.</p> <p>b. Periksa pelampung dan pen pivot, kemungkinan aus atau pecah.</p> <p>c. Periksa permukaan katup jarum, dudukan katup jarum, dan power piston dari kemungkinan karat atau pecah.</p>				
		<p>d. Periksa komponen body dari retak, rusak atau tersumbat.</p> <p>e. Periksa venturi dari cacat atau tersumbat.</p> <p>f. Periksa jet dari tempat persinggungan cacat, ulir cacat atau tersumbat atau celah untuk obeng rusak.</p> <p>g. Periksa sekrup penyetel idle; ujung bagian yang tirus atau ulir yang cacat.</p>				

No	Aspek yang dinilai	Indikator Keberhasilan / Deskripsi	Skor			
			9	8	7	<7
4	Merakit karburator	a. Pasang jet utama dengan gasket yang baru. b. Pasang komponen slow jet dan katup power. c. Pasangan penahan bola baja kemudian silinder pompa, dan bola baja. d. Pasangudukan dan katup jarum. e. Pasang lagi karburator pada mesin.				

Keterangan penilaian:

Batas minimal kompeten diberi nilai 7.00. Gradasi nilai adalah sebagai berikut:

7.00 (baik) = dengan tepat waktu dapat mencapai kompetensi sesuai kualitas standar minimal yang ditetapkan Kriteria Kinerja;

8.00 (amat baik) = lebih cepat dari ketentuan waktu dapat mencapai kompetensi sesuai kualitas standar minimal yang ditetapkan Kriteria Kinerja, dan;

9.00 (istimewa) = lebih cepat dari ketentuan waktu dapat mencapai kompetensi melebihi kualitas standar minimal yang ditetapkan Kriteria Kinerja

3.3.2. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Sesuai dengan judul dan inti permasalahan yang telah dijelaskan pada bab I, terdapat dua kategori variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas terdiri dari prestasi belajar Matematika (X_1), prestasi belajar Fisika (X_2),

dan prestasi belajar Kimia (X_3) sedangkan variabel terikat adalah penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Y). Karena penelitian ini, intinya mengukur prestasi mata pelajaran maka kisi-kisi yang dikembangkan adalah kisi-kisi evaluasi pembelajaran dari setiap mata pelajaran yang diteliti, yakni: Matematika, Fisika, dan Kimia.

Tabel 3-03: Kisi-kisi instrumen tes Matematika

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir Tes
Menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi dua	1. Mengidentifikasi sudut	Dapat mengkonversikan sudut dari rad ke derajat, dari derajat ke rad, dari rad ke derajat/menit/detik	1, 2, 6, 9
	2. Menentukan keliling bangun datar dan luas daerah bangun datar	Dapat menentukan bermacam-macam keliling dan luas bangun datar.	3, 4, 5, 7, 8
	3. Menerapkan transformasi bangun datar	Dapat menerapkan informasi dalam mentransformasi bangun datar	23, 24, 28, 32
Menentukan kedudukan jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga	4. Mengidentifikasi bangun ruang dan unsur-unsurnya	Dapat mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang	14
	5. Menghitung luas permukaan bangun ruang	Dapat menghitung luas permukaan dari berbagai bangun ruang	10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 26, 29, 33, 34, 40
	6. Menerapkan konsep volume bangun ruang	Dapat menghitung volume dari bermacam-macam bangun ruang	25, 30, 31
	7. Menentukan hubungan antara unsur-unsur dalam bangun ruang	Dapat mengidentifikasi unsur satu dengan yang lainnya dalam bangun ruang	15, 22, 27
Menerakan konsep vektor dalam pemecahan	8. Menerapkan konsep vektor pada bidang datar	Dapat menerapkan konsep vektor dalam memecahkan masalah	19, 20, 36, 37, 38

masalah	9. Menerapkan konsep vektor pada bangun ruang	dalam bidang datar Dapat menerapkan konsep vektor dalam memecahkan masalah dalam bidang ruang	21, 39
---------	---	--	--------

Tabel 3-04: Kisi-kisi instrumen tes Fisika

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir Tes
Menerapkan getaran, gelombang dan bunyi	1. Menguasai hukum getaran, gelombang dan bunyi	Dapat menerapkan hukum getaran, gelombang dan bunyi	1, 2, 3
	2. Membedakan getaran, gelombang dan bunyi	Dapat menentukan perbedaan getaran, gelombang dan bunyi	7, 8
	3. Menghitung getaran, gelombang dan bunyi	Dapat menghitung masalah getaran, gelombang dan bunyi	4, 5, 6, 9, 10, 11
Menerapkan konsep magnet dan elektromagnetik	4. Menguasai konsep kemagnetan	Dapat menerapkan konsep kemagnetan	12, 13, 14
	5. Menguasai hukum magnet dan electromagnet	Dapat menerapkan hukum magnet dan elektromagnet	15
	6. Menggunakan magnet	Dapat memecahkan masalah dengan magnet	16, 17, 18
	7. Menggunakan eletromagnet	Dapat memecahkan masalah dengan kemagnetan	19, 20, 21, 22, 23
Menerapkan konsep optik	8. Membedakan konsep cermin dan lensa	Dapat menerapkan perbedaan konsep cermin dan lensa	24, 25, 26
	9. Menggunakan hukum pemantulan dan pembiasan cahaya	Dapat menerapkan hukum pemantulan dan pembiasan cahaya	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34
	10. Menggunakan cermin dan lensa	Dapat memecahkan masalah dengan menggunakan cermin dan lensa	35, 36, 37, 38, 39, 40

Tabel 3-05: Kisi-kisi instrumen tes Kimia

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir Tes
Memahami konsep kesetimbangan reaksi	1. Menguasai reaksi kesetimbangan	Dapat menerapkan reaksi kesetimbangan	1, 2, 3, 4, 5
	2. Menguasai faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan	Dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan	6, 7, 8
	3. Menentukan hubungan kuantitatif antara pereaksi dan hasil reaksi dari suatu reaksi kesetimbangan	Dapat menghitung secara kuantitatif pereaksi dan hasil reaksi.	9, 10, 11, 12
Menentukan perubahan entalpi berdasarkan konsep termokimia	4. Menjelaskan entalpi dan perubahan entalpi	Dapat menerapkan entalpi dan perubahan entalpi	13, 14
	5. Menentukan perubahan entalpi reaksi	Dapat menghitung perubahan entalpi reaksi	15, 16, 17, 18
	6. Menentukan kalor pembakaran berbagai bahan bakar	Dapat menghitung kalor pembakaran	19, 20, 21, 22, 23
Mengkomunikasikan senyawa hidrokarbon dan kegunaannya	7. Mendeskripsikan kekhasan atom karbon yang membentuk senyawa hidrokarbon	Dapat menjelaskan ciri-ciri atom karbon dalam senyawa hidrokarbon	24, 25, 26, 36
	8. Menggolongkan senyawa hidrokarbon dan turunannya	Dapat mengklasifikasikan senyawa hidrokarbon	27, 28, 37, 38, 39, 40
	9. Mendeskripsikan kegunaan senyawa hidrokarbon dalam kehidupan manusia	Dapat menjelaskan kegunaan senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari.	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

3.4. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan dengan tujuan, apakah instrumen yang digunakan benar mengukur apa yang harus diukur serta, mengetahui keterandalan dan konsistensi instrumen tersebut dalam mengungkapkan fenomena dari sekelompok individu meskipun dilakukan dalam waktu yang berbeda dan subyek yang berbeda pula.

3.4.1. Uji Validitas Instrumen

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2010:173). Senada dengan Arikunto (2010:69) menyatakan “Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur.” Untuk mengungkapkan data yang sesungguhnya dari prestasi belajar Matematika, Fisika dan Kimia maka terlebih dahulu soal-soal tes diuji coba untuk menguji validitasnya. Hasil uji coba di analisis untuk mengetahui tingkat validitas isinya.

Menurut Arikunto (2010:67) menyatakan “sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan.” Karena variabel dalam penelitian ini adalah prestasi belajar Matematika, Fisika, dan Kimia, maka validitas isi untuk mengukur tujuan khusus pelajaran Matematika, Fisika, dan Kimia yang sejajar dengan materi yang diberikan pada semester genap kelas XI (sebelas). Untuk keperluan penelitian ini, dilakukan dengan *Uji Indeks Kesulitan* dan *Uji Daya Pembeda*

soal-soal. Dalam menentukan Uji Indeks Kesulitan soal-soal menggunakan rumus Gronlund (1982:102):

$$P = \frac{R}{T} \times 100\% \quad (3.01)$$

Dimana P = indeks kesulitan soal, R = jumlah responden yang menjawab benar, dan T = jumlah responden.

P = 0 berarti tidak seorang pun dapat menjawab, dan P = 100 semua responden dapat menjawab dengan benar. Dengan demikian disimpulkan, bila indeks mendekati angka nol menunjukkan soal yang bersangkutan sulit; sebaliknya jika mendekati angka 100 menunjukkan soal yang bersangkutan mudah. Atas dasar pemikiran itu, maka indeks kesulitan soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut: P = 0.00 s/d 40.00 berarti soal sulit, P = 41.00 s/d 70.00 berarti soal sedang, dan P = 71.00 s/d 100.00 berarti soal mudah. (Reksoatmodjo, 2009: 202).

Untuk hasil analisis indeks kesulitan ditunjukkan pada lampiran ID-01, ID-02, dan ID-03 halaman 202-204, sedangkan pengelompokkan berdasarkan tingkat kesulitan disajikan pada lampiran TK-01, TK-02, dan TK-03 hal. 205-207.

Uji Daya Pembeda dilakukan untuk mengetahui signifikansi kelompok tinggi dan kelompok rendah, dengan kata lain apakah soal tersebut dapat membedakan kemampuan kognitifnya dari setiap responden. Dalam Reksoatmodjo (2009:2002-2003), untuk maksud tersebut nilai yang diperoleh responden disusun berjenjang dari nilai tertinggi sampai dengan terendah. Kemudian diambil 27% nilai tertinggi dan 27% nilai terendah, lalu dihitung

jawaban yang benar terhadap dari tiap-tiap soal dari kedua kelompok itu. Daya pembeda dihitung menggunakan rumus Gronlund (1982:103):

$$D = \frac{R_A - R_B}{\left(\frac{T}{2}\right)} \quad (3.02)$$

Dimana $\frac{T}{2}$ = jumlah sampel dari setiap kelompok (27% dari jumlah seluruh responden, R_A = jawaban benar dari kelompok atas, dan R_B = jawaban benar dari kelompok bawah. Dalam hubungan ini ditetapkan kriteria: soal-soal yang memiliki daya pembeda yang baik jika $D > 0$. Soal-soal yang memiliki daya pembeda sama dengan nol atau negatif dibatalkan atau diperbaiki sampai memenuhi kriteria tersebut.

Hasil analisis daya pembeda disajikan pada lampiran DP-01 hal. 208 untuk tes Matematika. Dari 40 soal, enam soal dinyatakan tidak memiliki daya pembeda, dan ke-enam soal tersebut diperbaiki.

Selanjutnya hasil analisis daya pembeda masing-masing untuk tes Fisika dan Kimia ditunjukkan pada lampiran DP-02, dan DP-03 hal. 209-210. Dari 40 soal Fisika, tujuh soal tidak memiliki daya pembeda; tiga soal dibatalkan; dan empat soal diperbaiki, setelah diujicobakan kembali dinyatakan memenuhi persyaratan. Sehingga untuk tes Fisika didapat 40 soal yang memiliki daya pembeda.

Sedangkan dari 40 soal Kimia, sembilan soal dinyatakan tidak memiliki daya pembeda, untuk Sembilan soal Kimia tersebut diperbaiki hingga memenuhi persyaratan.

3.4.2. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen bertujuan untuk melihat konsistensi instrumen alat ukur dalam mengungkap fenomena dari sampel meskipun dilakukan dalam waktu yang berbeda. Dapat diartikan bahwa reliabilitas instrumen adalah sebagai keajegan atau konsistensi alat ukur dalam mengukur apa yang diukurnya, sehingga kapanpun alat tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama.

Menurut Reksoatmodjo (2009:2003), reliabilitas instrumen tes menunjukkan seberapa jauh tes itu terbebas dari variansi kekeliruan (*error variances*). Untuk maksud ini dilakukan Uji Reliabilitas hasil uji coba dengan menggunakan rumus *Kudder-Rechardson* KR-21:

$$r_{xx} = \frac{K \cdot S_x^2 - \bar{X} \cdot (K - \bar{X})}{S_x^2 \cdot (K - 1)} \quad (3.03)$$

Di mana r_{xx} = reliabilitas seluruh perangkat tes, K = jumlah soal, S_x^2 = variansi jawaban benar, \bar{X} = rerata dari jumlah jawaban yang benar.

Dari perhitungan yang diperoleh pada lampiran RE-01 hal. 200-201, masing-masing untuk Matematika, Fisika, dan Kimia didapatkan untuk \bar{X} = 24,4, 24,47, dan 24,73; S_x = 7,91, 7,92, dan 7,96; dan r_{xx} = 0,87 untuk ketiganya (Matematika, Fisika, dan Kimia) pada taraf nyata 0,975. Artinya perangkat yang diuji-cobakan layak digunakan.

3.5. Teknik Analisis Data

3.5.1. Pengujian Asumsi-Asumsi Statistik

Tahap pertama dalam pengolahan data penelitian ini adalah pengujian asumsi-asumsi statistik yang dipersyaratkan atau yang perlu dipenuhi sebagai dasar penggunaan analisis statistic induktif. Pengujian itu meliputi:

1) Uji Normalitas Sebaran Frekuensi

Apabila dalam suatu penelitian sampel diambil dari suatu populasi yang diasumsikan berdistribusi normal, maka sebelum pengolahan data terlebih dahulu perlu dilakukan pengujian normalitas sebaran data yang diperoleh dari sampel tersebut. Hal ini merupakan konsekuensi logis dari metode sampling, karena hasil sampling adalah untuk mengestimasi atau menyimpulkan karakteristik populasi.

Dalam Reksoatmodjo (2009:46-47), langkah-langkah uji normalitas sebaran frekuensi, sebagai berikut:

- a. Menghitung rerata \bar{X} dan simpangan baku s .

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i} \quad \text{dan} \quad (3.04A)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 f_i}{n-1}} \quad (3.04B)$$

- b. Langkah pertama dalam pengujian normalitas sebaran adalah mengkonversikan batas-batas interval kelas ke dalam bilangan baku z (juga disebut skor z), dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s} \quad (3.05)$$

- c. Langkah berikutnya adalah menguji normalitas berdasarkan tabel distribusi χ^2 dengan menggunakan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad (3.06)$$

- d. Sebaran frekuensi dinyatakan normal jika: $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ pada harga x yang dipilih.

2) Uji homogenitas varians

Pengujian homogenitas nilai-nilai yang diperoleh dilakukan menggunakan uji F:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ dimana } S_1^2 \geq S_2^2 \quad (3.07)$$

3.5.2. Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan analisis korelasi dan regresi, dimana untuk menguji hipotesis pertama, kedua, dan ketiga menggunakan teknik analisis korelasi dan regresi linier sederhana sedangkan untuk menguji hipotesis keempat menggunakan teknik korelasi dan regresi ganda. Uji keberartian menggunakan uji t dan uji F pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Sesuai dengan desain penelitian yang telah dijelaskan, maka dalam pengujiannya dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui hubungan antara X_1 dengan Y, X_2 dengan Y, dan X_3 dengan Y; digunakan rumus korelasi sederhana *Pearson Product Moment* dalam Reksoadmodjo (2009:136) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \quad (3.08)$$

Dimana:

r_{xy} = Koefisien korelasi

$\sum x$ = Jumlah skor item

$\sum y$ = Jumlah skor total (seluruh item)

n = Jumlah sampel

Nilai x dan y diperoleh dari: $x = (X_i - \bar{X}_i)$ dan $y = (Y_i - \bar{Y}_i)$, nilai korelasi *Pearson Product Moment* dilambangkan (r), apabila nilai r ini sudah diperoleh dari hasil perhitungan, selanjutnya ditafsirkan dengan tabel interpretasi.

Tabel 3.06: Interpretasi dari nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.00 – 0.199	Sangat Rendah
0.20 – 0.399	Rendah
0.40 – 0.599	Sedang
0.60 – 0.799	Kuat
0.80 – 1.000	Sangat Kuat

Sugiyono (2005:257)

- 2) Untuk menyatakan besar kecilnya kontribusi variabel X terhadap Y dapat ditentukan dengan koefisien determinasi dalam Usman H dan Akbar P.S (2000: 200) sebagai berikut:

$$KD = r^2 \times 100\% \quad (3.09)$$

Dimana;

KD = Koefisien determinasi

r = Nilai koefisien korelasi

- 3) Untuk pengujian signifikansi variabel X terhadap Y menggunakan rumus dari Sugiyono (2005:257) seperti di bawah ini, kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} untuk kesalahan 5% uji dua pihak dan $dk = n - 2$.

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (3.10)$$

Dimana:

t = Nilai t_{hitung}

r = Koefisien korelasi hasil r_{hitung}

n = Jumlah responden

dengan ketentuan sebagai berikut:

$t_{hitung} \leq t_{tabel}$ = Tidak Signifikan

$t_{hitung} > t_{tabel}$ = Signifikan

- 4) Untuk mengetahui hubungan simultan X_1 , X_2 , dan X_3 dengan Y menggunakan koefisien korelasi ganda, menggunakan rumus dalam Usman H dan Akbar R.P.S (2000:232) sebagai berikut:

$$R_{y.x_1.x_2.x_3} = \sqrt{\frac{r^2_{yx1} + r^2_{yx2} + r^2_{yx3} - 2r_{yx1}.r_{yx2}.r_{yx3}.r_{x1.x2.x3}}{1 - r^2_{x1.x2.x3}}} \quad (3.11)$$

Dimana:

$R_{y.x_1.x_2.x_3}$ = koefisien korelasi ganda antara variabel X_1 , X_2 , dan X_3 secara bersama-sama dengan variabel Y .

r_{yx1} = Koefisien korelasi X_1 dengan Y

r_{yx2} = Koefisien korelasi X_2 dengan Y

r_{yx3} = Koefisien korelasi X_3 dengan Y

- 5) Kemudian untuk mencari signifikansinya, digunakan rumus dalam Usman H dan Akbar R.P.S (2000:232) sebagai berikut:

$$F = \frac{\frac{R^2}{k}}{\frac{(1-R^2)}{n-k-1}} \quad (3.12)$$

Dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$: diterima atau signifikan.

- 6) Untuk mengetahui hubungan fungsional antara variabel digunakan metode regresi:

- a. Regresi linear sederhana

Pengujian ini bertujuan untuk mencari pola hubungan fungsional antara variabel X dan Y. Dalam Reksoatmodjo, T. N (2009:131) persamaan regresi ini dinyatakan:

$$\hat{Y} = a + bX \quad (3.13)$$

Dimana: a = ordinat pada X = 0 dan b = kemiringan atau tangens dari garis regresi. Konstanta a dan b ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$b = \frac{\sum(xy)}{\sum(x^2)} \quad (3.14A)$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (3.14B)$$

Selanjutnya persamaan tersebut diuji keberartian (signifikansi) arah koefisien dengan menggunakan analisis varians (ANAVA) dengan bantuan Microsoft Excel.

Tabel 3-07: ANAVA

Sumber Variasi	dk	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-rata JK	F _{hitung}
Total	n	ΣY^2		
Regresi a	1	$JK_{(reg\ a)} = \Sigma Y^2/n$	$RJK_{(reg\ a)} = JK_{(reg\ a)}$	F _{sign} = RJK _(bla) /RJK _(res)
Regresi (bla)	1	$JK_{reg(bla)} = b\Sigma X.Y - (\Sigma X)(\Sigma Y)/n$	$RJK_{reg(bla)} = JK_{reg(bla)}$	
Residu	n-2	$JK_{res} = \Sigma Y^2 - JK_{reg(bla)} - JK_{reg(a)}$	$RJK_{(E)} = JK_{res}/n-2$	
Tuna Cocok (TC)	k-2	$JK_{(TC)} = Jk_{res} - JK_{(E)}$	$RJK_{(TC)} = JK_{(TC)}/k-2$	F _(line) = RJK _(TC) /RJK _(E)
Kekeliruan (E)	n-k	$JK_{(E)} = \Sigma X\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n$	$RJK_{(E)} = JK_{(E)}/n-k$	

Usman H dan Akbar R.P.S (2000;220)

b. Regresi linier ganda

Pengujian regresi linier ganda bertujuan untuk membuktikan ada atau tidak adanya hubungan fungsional antara variabel X_1 , X_2 , dan X_3 dengan Y . Pengujian data dilakukan menghitung persamaan regresi linier, persamaan regresi linier ganda untuk penelitian ini dinyatakan:

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (3.15)$$

Perhitungan dapat dikembangkan menggunakan jumlah kuadrat terkecil E dari persamaan (3.13) adalah:

$$E = \sum_{i=1}^n (Y - a - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3X_3)^2 \quad (3.16)$$

Setelah disederhanakan diperoleh:

$$\begin{aligned} \Sigma Y &= n.a + b_1 \Sigma X_1 + b_2 \Sigma X_2 + b_3 \Sigma X_3 \\ \Sigma YX_1 &= a. \Sigma X_1 + b_1 \Sigma X_1^2 + b_2 \Sigma X_1.X_2 + b_3 \Sigma X_1.X_3 \\ \Sigma YX_2 &= a. \Sigma X_2 + b_1 \Sigma X_1.X_2 + b_2 \Sigma X_2^2 + b_3 \Sigma X_1.X_3 \\ \Sigma YX_3 &= a. \Sigma X_3 + b_1 \Sigma X_1.X_3 + b_2 \Sigma X_2.X_3 + b_3 \Sigma X_3^2 \end{aligned} \quad (3.17)$$

Dari persamaan (3.15) dapat disederhanakan lagi, apabila diambil:

$$y = Y_1 - \bar{Y}, x_1 = X_{1i} - \bar{X}_1, x_2 = X_{2i} - \bar{X}_2, \text{ dan } x_3 = X_{3i} - \bar{X}_3$$

Sehingga untuk koefisien-koefisien b_1 , b_2 , dan b_3 dengan mensubstitusikan ke persamaan (3.16) di bawah ini:

$$\begin{aligned}
\sum yx_1 &= b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1 \cdot x_2 + b_3 \sum x_1 \cdot x_3 \\
\sum yx_2 &= b_1 \sum x_1 \cdot x_2 + b_2 \sum x_2^2 + b_3 \sum x_1 \cdot x_3 \\
\sum yx_3 &= b_1 \sum x_1 \cdot x_3 + b_2 \sum x_2 \cdot x_3 + b_3 \sum x_3^2
\end{aligned}
\tag{3.18}$$

Untuk koefisien a diperoleh:

$$a = \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2 - b_3\bar{X}_3 \tag{3.19}$$

3.6. Hipotesis Statistik Penelitian

Hipotesis statistik penelitian yang akan dilakukan pengujian dirumuskan sebagai berikut:

Hipotesis I $H_0 : \rho_{y1} = 0$, artinya tidak terdapat hubungan antara prestasi belajar Matematika dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

$H_1 : \rho_{y1} \neq 0$, artinya terdapat hubungan antara prestasi belajar Matematika dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

Hipotesis II $H_0 : \rho_{y2} = 0$, artinya tidak terdapat hubungan antara prestasi belajar Fisika dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

$H_1 : \rho_{y2} \neq 0$, artinya terdapat hubungan antara prestasi belajar Fisika dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

Hipotesis III $H_0 : \rho_{y3} = 0$, artinya tidak terdapat hubungan antara prestasi

belajar Kimia dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

$H_1 : \rho_{y3} \neq 0$, artinya terdapat hubungan antara prestasi belajar Kimia dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

Hipotesis IV $H_0 : \rho_{y123} = 0$, artinya tidak terdapat hubungan antara prestasi belajar Matematika, Fisika, dan Kimia dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

$H_1 : \rho_{y123} \neq 0$, artinya terdapat hubungan antara prestasi belajar Matematika, Fisika, dan Kimia dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

Keterangan:

H_0 = Hipotesis nol

H_1 = Hipotesis alternatif

ρ_{y1} = Koefisien korelasi antara prestasi belajar Matematika (X_1) dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Y).

ρ_{y2} = Koefisien korelasi antara prestasi belajar Fisika (X_2) dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Y).

ρ_{y3} = Koefisien korelasi antara prestasi belajar Kimia (X_3) dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Y).

ρ_{y123} = Koefisien korelasi antara prestasi belajar Matematika (X_1), Fisika (X_2), dan Kimia (X_3) dengan penguasaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (Y).

3.7 Penafsiran Hasil Tes

Dalam menafsirkan hasil tes dikenal ada dua pendekatan, yaitu pendekatan penilaian acuan patokan (PAP) dan pendekatan penilaian acuan norma (PAN). Dalam Arifin, Z (2011:235) menyatakan “Pendekatan penilaian acuan patokan (PAP) pada umumnya digunakan untuk menafsirkan tes formatif, sedangkan penilaian acuan norma (PAN) digunakan untuk menafsirkan hasil tes sumatif.

Nilai yang didapat dalam penelitian ini, dihasilkan dari skor yang diperoleh hasil tes sumatif, sehingga dalam menafsirkan nilai digunakan penilaian acuan norma (PAN). Dalam penilaian acuan norma, makna angka (skor) seorang peserta didik ditemukan dengan cara membandingkan hasil belajarnya dengan hasil belajar peserta didik lainnya dalam satu kelompok/kelas. Peserta didik dikelompokkan berdasarkan jenjang hasil belajar sehingga dapat diketahui kedudukan relatif seorang peserta didik dibandingkan teman sekelasnya.

Tujuan penilaian acuan norma (PAN) adalah untuk membedakan peserta didik atas kelompok-kelompok tingkat kemampuan, mulai dari yang terendah sampai dengan tertinggi. Secara ideal, pendistribusian tingkat kemampuan dalam satu kelompok menggambarkan suatu kurva normal.

Langkah-langkah pengolahan data dengan pendekatan penilaian acuan norma, seperti diungkapkan oleh Arifin, Z (2011:240-242) sebagai berikut:

- a) Menyusun skor terkecil sampai dengan skor terbesar.
- b) Mencari rentang (*range*), yaitu skor terbesar dikurangi skor terkecil.
- c) Mencari banyak kelas interval = $1 + (3.3) \log n$.
- d) Mencari interval kelas = rentang per-banyak kelas.
- e) Menyusun daftar distribusi frekuensi.
- f) Menghitung rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = Md + \left(\frac{\sum fd}{n}\right) \cdot i \quad (3.20)$$

Dimana; Md = mean duga, f = frekuensi, d = deviasi, fd = frekuensi kali deviasi. N = jumlah sampel, dan i = interval.

- g) Menghitung simpangan baku dengan menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum fd^2) - (\sum fd)^2}{n(n-1)}} \quad (3.21)$$

- h) Menyusun pedoman konversi.

Tabel 3-08: Konversi angka ke dalam nilai skala 1-10

Skala Sigma	Skala 0 -10	Skala Angka
+ 2.25SD	10	Mean + 2.25SD
+ 1.75SD	9	Mean + 1.75SD
+ 1.25SD	8	Mean + 1.25SD
+ 0.75SD	7	Mean + 0.75SD
+ 0.25SD	6	Mean + 0.25SD
- 0.25SD	5	Mean - 0.25SD
- 0.75SD	4	Mean - 0.75SD
- 1.25SD	3	Mean - 1.25SD
- 1.75SD	2	Mean - 1.75SD
- 2.25SD	1	Mean - 2.25SD

Arikunto, S (2010:255)

- i) Membuat grafik anatar persentase dengan tingkat kemampuan.