

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

“Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya” (Arikunto,2006:160). Lebih lanjut Surachman (1978:131) mengemukakan bahwa metode dalam suatu penelitian diperlukan guna mencapai tujuan penelitian serta untuk menjawab masalah yang diteliti dengan menggunakan teknik dan alat-alat tertentu. Dari kedua kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode penelitian adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian untuk menjawab masalah penelitian dengan menggunakan cara dan alat tertentu.

Berdasarkan tujuan penelitian dan rumusan masalah yang telah dipaparkan pada BAB I maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan *quasy experimental design* dan desain penelitian *control group pretest and posttest* (Sugiyono, 2005: 70). Metode penelitian yang digunakan didasarkan pada judul yang diambil yaitu “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas Pada Siswa SMA”. Karena terdapat waktu jeda antara *pretest* sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* setelah diberikan perlakuan. Maka jika kita ingin

mengetahui dampak penerapan model pembelajaran tersebut terhadap peningkatan kedua aspek tersebut diperlukan kelas pembandingan sehingga dapat membandingkan seberapa besar peningkatannya dibandingkan dengan model konvensional yang diterapkan di sekolah dan memastikan peningkatan tersebut didasarkan pada model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen. Sehingga setelah kegiatan penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut model yang telah dilakukan untuk kegiatan penelitian berikutnya. Kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan tes penguasaan konsep elastisitas dan tes keterampilan proses sains sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran.

Penelitian dilaksanakan peneliti secara kolaboratif dengan guru mata pelajaran fisika dan siswa. Jumlah kelas yang digunakan adalah satu kelas reguler untuk kelas eksperimen dan satu kelas reguler untuk kelas kontrol yang merupakan sampel yang mewakili seluruh kelas yang dipilih peneliti dengan pertimbangan tertentu. Guru mata pelajaran fisika dan rekan mahasiswa PLP berperan sebagai *observer*, tugasnya adalah mengamati siswa saat melakukan kegiatan pembelajaran sekaligus menilainya.

Aspek utama yang akan dijadikan penilaian adalah peningkatan penguasaan konsep dan peningkatan keterampilan proses sains yang ditunjukkan dengan hasil *pretest* dan *posttest* setelah diterapkannya model untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dihitung dengan gain ternormalisasi:

$$G = \frac{\% < G >}{\% < G >_{max}}$$

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(\% \langle S_m \rangle - \% \langle S_i \rangle)}$$

(Hake, 1999)

Keterangan :

- $\langle g \rangle$  = *Gain score* ternormalisasi
- $\langle S_f \rangle$  = Skor rata-rata *posttest*
- $\langle S_i \rangle$  = Skor rata-rata *pretest*
- $\langle S_m \rangle$  = Skor maksimum

*Gain score* ternormalisasi  $\langle g \rangle$  merupakan metode yang cocok untuk menganalisis hasil *pretest* dan *posttest*. *Gain score* ternormalisasi  $\langle g \rangle$  merupakan indikator yang menunjukkan efektivitas dari perolehan skor (Hake, 1999). Tingkat perolehan *gain score* ternormalisasi dikategorikan ke dalam tiga kategori yang ditunjukkan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Interpretasi *Gain Score* Ternormalisasi

<i>Gain Score</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *control group pretest and posttest*. Pola *control group pretest and posttest* ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Control Group Pretest and Posttest*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Kontrol	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

(Sugiyono, 2006: 70)

Keterangan :

T<sub>1</sub> = Tes awal (*pretest*)

X<sub>1</sub> = Perlakuan (*treatment*), yaitu penerapan model pembelajaran *problem based learning dengan pendekatan inkuiri*

X<sub>2</sub> = Perlakuan (*treatment*), yaitu penerapan model pembelajaran *konvensional*

T<sub>4</sub> = Tes akhir (*posttest*)

Instrumen yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang telah diujicobakan terlebih dahulu.

### 3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Arikunto (2006:130), mengemukakan bahwa: “Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian”. Lebih lanjut Panggabean (2001:3) mengemukakan bahwa:

“Populasi merupakan totalitas semua nilai yang mungkin baik hasil menghitung maupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang dibatasi oleh kriterium atau pembatasan tertentu”.

Berdasarkan kedua kutipan di atas, maka yang dimaksud dengan populasi adalah keseluruhan subjek penelitian yang dibatasi oleh kriterium tertentu. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri

Kota Bandung tahun ajaran 2010/2011 dengan pertimbangan dalam menetapkan populasi penelitian di sekolah yang telah memiliki laboratorium fisika yang cukup lengkap.

Arikunto (2006:131) mengemukakan bahwa: “Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti”. Hal ini ditegaskan oleh Panggabean (2001:3) yang mengemukakan: “Sampel penelitian ialah sebagian dari populasi yang dianggap mewakili seluruh karakteristik populasi (sampel representatif)”. Maka, dapat disimpulkan bahwa sampel merupakan sebagian dari populasi penelitian yang menggambarkan seluruh karakteristik populasi penelitian. Pertimbangan dalam pemilihan kelas yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian adalah disesuaikan dengan KTSP fisika di sekolah yang sedang membahas konsep elastisitas dan dilakukan penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan pertimbangan tertentu setelah dilakukan wawancara kepada pihak sekolah. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 6 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 7 sebagai kelas kontrol teknik sampling yang digunakan adalah teknik sampling *purposive*. Menurut Sugiyono (2008) mengemukakan bahwa: “Teknik sampling *purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.”

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah tes, wawancara dan angket.

#### 3.3.1 Tes

Menurut Arikunto (1997:30) mengemukakan bahwa: “Tes adalah penilaian yang komprehensif terhadap seorang individu atau keseluruhan usaha evaluasi program”. Lebih lanjut, Karno To (1996:1) berpendapat bahwa:

“Tes merupakan sejumlah pertanyaan yang oleh subjek dijawab benar atau salah, atau sejumlah tugas yang oleh subjek dilaksanakan dengan berhasil atau gagal, sehingga kemampuan subjek dapat dinyatakan dengan skor atau dinilai berdasarkan acuan tertentu”.

Dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan adalah tes tertulis yaitu berupa tes pilihan ganda dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Jumlah total soal tes yang digunakan dalam penelitian ini ialah 44 soal. Instrumen ini terdiri dari 2 jenis yaitu penguasaan konsep yang mencakup ranah kognitif pada aspek pemahaman (C<sub>2</sub>), aplikasi (C<sub>3</sub>), analisis (C<sub>4</sub>), sintesis (C<sub>5</sub>), dan evaluasi (C<sub>6</sub>) yang memiliki tingkat kesukaran yang berbeda serta disesuaikan dengan indikator pembelajaran dan keterampilan proses sains yang mencakup keterampilan mengamati, keterampilan merencanakan

penelitian, keterampilan berkomunikasi, dan keterampilan menafsirkan pengamatan.

### **3.3.2 Wawancara**

Data wawancara diolah dengan cara melihat jawaban responden dalam hal ini guru mata pelajaran fisika di tempat penelitian terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dan kemudian dijabarkan sebagai gambaran mengenai keadaan siswa dan sekolah.

Kegiatan wawancara dilakukan sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan. Kegiatan wawancara ini ditujukan untuk guru mata pelajaran fisika yang berada di tempat penelitian. Adapun maksud dan tujuan dari kegiatan wawancara ini ialah untuk mengetahui beberapa hal diantaranya: kondisi siswa di sekolah tempat penelitian, nilai rata-rata kelas ulangan harian beberapa pokok bahasan fisika, kegiatan pembelajaran yang selama ini dilaksanakan oleh guru dan siswa serta kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana yang tersedia.

Untuk format wawancara secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran C.4 halaman 210.

Studi pendahuluan melalui kegiatan wawancara dan observasi dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik sekolah tempat penelitian. Dari kegiatan wawancara bersama dengan guru sekolah di tempat penelitian didapatkan informasi karakteristik siswa di tempat penelitian, metode dan

model pembelajaran yang digunakan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran serta sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah.

Karakteristik siswa di tempat penelitian menunjukkan hal yang beragam. Secara umum, mereka menunjukkan sikap aktif jika diberikan stimulus berupa simulasi multimedia dan kegiatan praktikum misalnya dalam rangka menarik minat siswa untuk mengikuti pelajaran dengan baik.

Sarana dan prasarana sekolah termasuk lengkap, karena selain tersedianya laboratorium fisika secara tersendiri alat-alat praktikum yang tersedia cukup lengkap dan tersedia juga KIT percobaan dari PUDAK yang melengkapi laboratorium fisika sekolah tersebut.

Model pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas dilakukan dengan cara yang beragam. Namun, berdasarkan hasil observasi penulis khususnya untuk mata pelajaran fisika pembelajaran di dalam kelas masih bersifat *konvensional* dimana guru memulai kegiatan pembelajaran dengan tahap menyampaikan materi, tahap penguatan konsep, dan tahap penyimpulan. Guru biasa memanfaatkan media papan tulis secara maksimal kemudian siswa diarahkan untuk mampu menyelesaikan soal-soal yang terdapat di buku paket dengan tujuan mampu melatih siswa menghadapi ujian, namun saat ini sekolah berusaha mengembangkan model pembelajaran yang mengarah ke model pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang ditunjang dengan tersedianya infokus dan perangkat audio yang memadai di setiap kelas.



Penulis mendapatkan saran dari guru sekolah di tempat penelitian untuk melakukan kegiatan penelitian di kelas IPA 6 sebagai kelas eksperimen dan kelas IPA 7 sebagai kelas kontrol. Penentuan kelas tersebut dilakukan dengan asumsi bahwa semua kelas homogen. Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model yang sedang diteliti dan kelas kontrol diberikan perlakuan model konvensional yang biasa dilakukan di sekolah. Selain itu, siswa pun belum mendapatkan pengalaman belajar dengan menggunakan model pembelajaran lain selain model pembelajaran konvensional. Setelah melakukan kegiatan penelitian ini, akan didapatkan informasi model manakah yang lebih baik untuk diterapkan di kelas pada pokok bahasan yang akan diteliti.

### **3.3.3 Format Keterlaksanaan Model Pembelajaran**

Pengumpulan data dengan format keterlaksanaan model pembelajaran dilakukan dalam bentuk pernyataan yang harus dijawab ya atau tidak dan disertai dengan alasan jawaban tersebut. Format keterlaksanaan model pembelajaran diberikan kepada guru di tempat penelitian dan diisi ketika pembelajaran di dalam kelas sedang berlangsung. Format keterlaksanaan model pembelajaran tersebut digunakan untuk mengetahui apakah model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan inkuiri yang diterapkan sudah sesuai dengan teori atau tidak, misalnya dalam fase pembelajaran serta aktifitas yang dilakukan selama pembelajaran

berlangsung. Sehingga dapat diketahui apakah model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan inkuiri yang diimplementasikan di dalam kelas sudah memenuhi kriteria sempurna, kurang sempurna atau bahkan tidak sempurna.

Data yang diperoleh dari format keterlaksanaan model pembelajaran yang diisi oleh guru mata pelajaran fisika, yang bertindak sebagai observer kegiatan pembelajaran di dalam kelas eksperimen dan kontrol ketika penulis melakukan kegiatan penelitian. Jawaban dibuat dalam bentuk persentase untuk kemudian diuraikan sebagai gambaran mengenai apakah model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan inkuiri yang dilakukan oleh peneliti sudah sesuai dengan teori atau tidak. Adapun persentase data tersebut dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{guru menjawab "Ya"}}{\sum \text{kegiatan}} \times 100\%$$

$$P(\%) = \frac{\sum \text{guru menjawab "Tidak"}}{\sum \text{kegiatan}} \times 100\%$$

(Gina, 2007)

Untuk melihat data secara keseluruhan yang telah diisi oleh guru mata pelajaran fisika di dalam kelas terdapat pada lampiran G.1.

### 3.4 Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

#### 3.4.1 Tahap Persiapan Penelitian

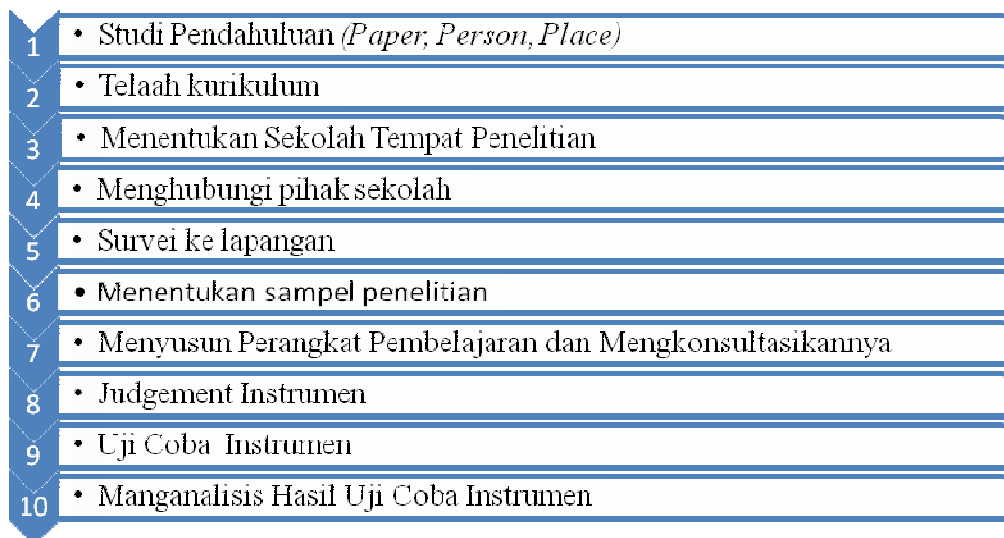
Persiapan yang akan dilakukan penulis untuk melaksanakan penelitian meliputi:

1. Studi pendahuluan mengenai model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan inkuiri mencakup:
  - a. *Paper*, dokumen, buku-buku terkait. Hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
  - b. *Person*, dengan berkonsultasi dengan para dosen terkait dengan model pembelajaran yang akan diterapkan.
  - c. *Place*, kelas mana yang cocok untuk dijadikan sebagai objek penelitian berdasarkan pertimbangan tertentu.
2. Telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui tujuan/ kompetensi dasar yang hendak dicapai.
3. Menentukan sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat dilaksanakannya penelitian.

4. Menghubungi pihak sekolah tempat penelitian yang akan dilaksanakan.
5. Survei ke lapangan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi siswa di sekolah tempat penelitian dilaksanakan, kondisi sekolah seperti sarana dan prasarana tersedia, kondisi sistem pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolah.
6. Menentukan sampel penelitian.
7. Menyusun silabus, RPP atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan skenario pembelajaran mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian sesuai dengan model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan inkuiri serta membuat instrumen penelitian yaitu dari tes penguasaan konsep elastisitas dan keterampilan proses sains kemudian mengkonsultasikannya dengan dosen pembimbing.
8. Mengkonsultasikan dan judgment instrumen penelitian kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang berada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
9. Mengujicobakan instrumen penelitian yang telah dijudgment di sekolah lain yang setingkat dengan sekolah tempat penelitian.

10. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

Diagram alur tahap persiapan ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Persiapan Penelitian

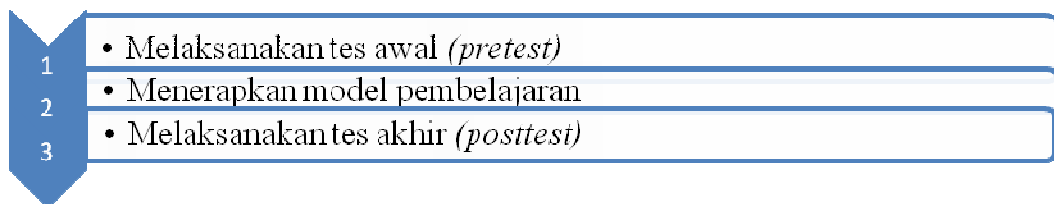
### 3.4.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi:

1. Melaksanakan tes awal (*pretest*) penguasaan konsep elastisitas dan keterampilan proses untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan inkuiri untuk kelas eksperimen dan model konvensional untuk kelas kontrol berdasarkan skenario yang telah dibuat dimana penulis akan bertindak sebagai guru.

3. Melaksanakan tes akhir (*posttest*) penguasaan konsep elastisitas dan keterampilan proses untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Diagram alur tahap pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Alur Pelaksanaan Penelitian

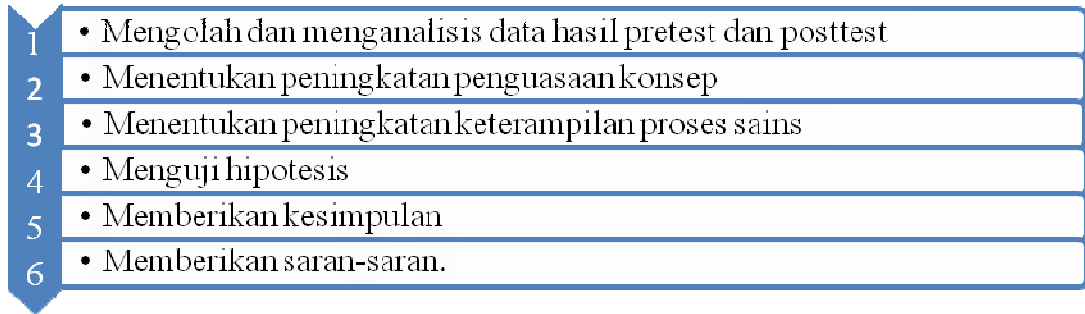
### 3.4.3 Tahap Akhir Penelitian

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- 1) Mengolah dan menganalisis data hasil pretest dan posttest.
- 2) Menentukan peningkatan penguasaan konsep.
- 3) Menentukan peningkatan keterampilan proses sains.
- 4) Menguji hipotesis.
- 5) Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- 6) Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Diagram alur tahap akhir penelitian ditunjukkan pada gambar 3.3

sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alur Akhir Penelitian

Jadwal kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan dituliskan dalam tabel 3.3

sebagai berikut:

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Menyusun Proposal Penelitian	█	█																							
Seminar Proposal			█																						
Membuat surat izin Penelitian				█	█																				
Menghubungi Pihak Sekolah						█																			
Melaksanakan penelitian studi pendahuluan						█	█																		
BAB I							█	█																	
BAB II							█	█																	
BAB III								█	█																
Menyusun instrumen penelitian										█	█	█													

Kegiatan	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Judgement Instrumen																								
Melakukan uji coba instrumen penelitian																								
Melakukan <i>Pre Test</i>																								
Proses pembelajaran																								
Melaksanakan <i>Post Test</i>																								
Mengolah dan menganalisis data																								
BAB IV																								
BAB V																								
Telaah Skripsi																								
Ujian Skripsi dan Revisi																								

Pelaksanaan kegiatan penelitian pada kelas eksperimen dan kontrol untuk

pertemuan I dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 22 Oktober 2010, pertemuan II dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 28 Oktober 2010 dan pertemuan III dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 5 November 2010.

### 3.5 Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen penelitian digunakan, terlebih dahulu instrumen diujicobakan agar instrumen yang digunakan benar-benar dapat mengukur kemampuan sampel penelitian dengan baik dan benar. Data uji coba instrumen didapat setelah penulis melakukan kegiatan uji coba instrumen berupa instrumen



tes untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dapat mengukur peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains sampel penelitian dengan baik dan benar atau tidak. Untuk menguji coba instrumen dilakukan pengolahan data. Tujuannya untuk melihat validitas dan reliabilitas instrumen sehingga ketika instrumen itu diberikan pada kelas eksperimen, instrumen tersebut telah valid dan reliabel.

Ujicoba instrumen ini dilakukan pada kelas yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan kelas eksperimen yang akan diberi *treatment*, karena untuk mengukur sesuatu diperlukan alat ukur yang baik, dengan kata lain alat ukur yang digunakan harus memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi.

Data hasil uji coba instrumen tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan instrumen yang baik dan benar. Analisis tersebut terdiri atas uji validitas butir soal, uji reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda butir soal. Secara keseluruhan, data distribusi skor uji coba instrumen dapat dilihat pada lampiran B.1 halaman 152. Berdasarkan analisis tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut:

### **3.5.1 Analisis Validitas Instrumen Ujicoba**

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Arikunto (1997:66) mengemukakan bahwa: “Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan

kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium”. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Uji validitas butir soal ini dilakukan dengan menggunakan teknik kolerasi product momen yang dikemukakan oleh Pearson (*Pearson Product Moment*), yaitu sebagai berikut :

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

(Arikunto, 1997:69)

Keterangan :

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

X = skor tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Y = skor total tiap butir soal.

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 1997:71)

Setelah data hasil uji coba dianalisis dengan menggunakan persamaan *Pearson Product Moment* didapatkan persentase data validitas butir soal. Rekapitulasi persentase validitas butir soal ditunjukkan oleh tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Rekapitulasi Persentase Validitas Butir Soal

<b>Instrumen Tes Uji Coba</b>	<b>Kategori</b>	<b>Persentase (%)</b>
Keterampilan Proses Sains	Rendah	33
	Cukup	54
	Tinggi	13
Penguasaan Konsep	Rendah	15
	Cukup	63
	Tinggi	22

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2010

### 3.5.2 Analisis Reliabilitas Instrumen Ujicoba

Arikunto (2006,178) mengemukakan bahwa:

“Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data yang menghasilkan data yang dapat dipercaya dalam arti selalu menghasilkan data yang sama walaupun data diambil berapa kali pun”.

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh orang yang sama ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*) untuk jumlah soal genap dan menggunakan rumus K-R 21 untuk jumlah soal

ganjil. Untuk mengetahui reliabilitas tes dengan jumlah soal genap digunakan rumus Spearman-Brown sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2006:180)

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$  = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

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

X = Skor untuk soal bernomor ganjil

Y = Skor untuk soal bernomor genap

Untuk mengetahui reliabilitas tes dengan jumlah soal genap digunakan rumus K-R. 21 sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \cdot \left(1 - \frac{M \cdot (n-M)}{n \cdot S^2}\right)$$

(Arikunto, 2006:103)

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

n = jumlah item

M = rata-rata skor

$S^2$  = variansi

Untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas tes yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria reliabilitas tes seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.6 di bawah ini:

Tabel 3.6 Interpretasi Reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006 :276)

Setelah data hasil uji coba dianalisis dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*) dan rumus K-R 21 didapatkan data reliabilitas tes yang ditunjukkan pada tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Rekapitulasi Reliabilitas Tes

Instrumen Tes Uji Coba	Indeks	Kategori
Keterampilan Proses Sains	0.602	Tinggi
Penguasaan Konsep	0.842	Sangat tinggi

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2010

### 3.5.3 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Menurut Arikunto (1997,212) menyatakan bahwa: “Tingkat kesukaran atau indeks kesukaran (*difficulty indeks*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal” Arikunto Tingkat kesukaran ini dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan (*facility level*), seperti yang di kemukakan oleh Munaf (2001:62) “Taraf kemudahan suatu butir soal ialah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut”. Analisis

tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

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

(Arikunto, 1997:214)

Keterangan:

P = indeks tingkat kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar, dan

$J_x$  = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Untuk menginterpretasikan indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria tingkat kesukaran seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.8 di bawah ini :

Tabel 3.8 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal

<b>P-P</b>	<b>Klasifikasi</b>
0,00 – 0,29	Soal sukar
0,30 – 0,69	Soal sedang
0,70 – 1,00	Soal mudah

Arikunto (1999:210)

Setelah data hasil uji coba dianalisis, didapatkan persentase data mengenai tingkat kesukaran butir soal ditunjukkan pada tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.9 Rekapitulasi Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal

Instrumen Tes Uji Coba	Kategori	Persentase (%)
Keterampilan Proses Sains	Mudah	47
	Sedang	53
	Sukar	0
Penguasaan Konsep	Mudah	23
	Sedang	77
	Sukar	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2010

### 3.5.4 Analisis Daya Pembeda Butir Soal

“Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah)” Arikunto (1997:215). Sejalan dengan itu, Munaf (2001:63) mengemukakan bahwa “Daya pembeda (*discriminating power*) suatu butir soal adalah bagaimana kemampuan butir soal itu untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok tinggi (*upper group*) dengan siswa yang termasuk kelompok rendah (*lower group*)”. Dengan demikian, butir soal yang memiliki daya pembeda yang baik ialah butir soal yang dapat dijawab dengan benar oleh siswa yang pandai dan tidak dapat dijawab dengan benar oleh siswa yang kurang pandai. Untuk menentukan daya pembeda tiap butir soal digunakan persamaan :

$$\text{Daya pembeda (DP)} = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

(Arikunto, 1997:218)

Dengan :

$DP$  = Daya Pembeda

$B_A$  = Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  = Jumlah peserta tes kelompok atas

$B_B$  = Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

$J_B$  = Jumlah peserta tes kelompok bawah

Untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan tabel kriteria daya pembeda seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3.10 Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

<b>Indeks DP</b>	<b>Interpretasi</b>
< 0,00	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

(Arikunto: 1997,223)

Setelah data hasil uji coba dianalisis, didapatkan persentase data daya pembeda butir soal ditunjukkan pada tabel 3.11 sebagai berikut:

Tabel 3.11 Rekapitulasi Persentase Daya Pembeda Butir Soal

<b>Instrumen Tes Uji Coba</b>	<b>Kategori</b>	<b>Persentase (%)</b>
Keterampilan Proses Sains	Jelek	27
	Cukup	33
	Baik	33
	Baik Sekali	7
Penguasaan Konsep	Cukup	8
	Baik	40
	Baik Sekali	52

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2010



Secara keseluruhan, diperoleh data analisis atas uji validitas butir soal, uji reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda butir soal penguasaan konsep dan keterampilan proses sains ditunjukkan pada tabel 3.12 sebagai berikut:

Tabel 3.12 Rekapitulasi Analisis Uji Coba Instrumen Tes Penelitian

Instrumen	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Validitas		Reliabilitas	
		Indeks	Kategori	Indeks	Kategori	Indeks	Kategori	Indeks	Kategori
Keterampilan Proses Sains	1	0.432	Mudah	0.455	Baik	0.363	Rendah	0.602	Tinggi
	2	0.455	Mudah	0.727	Baik Sekali	0.751	Tinggi		
	3	0.545	Sedang	0.364	Cukup	0.419	Cukup		
	4	0.727	Mudah	0.455	Baik	0.487	Cukup		
	5	0.705	Sedang	0.545	Baik	0.520	Cukup		
	6	0.455	Sedang	0.091	Jelek	0.381	Rendah		
	7	0.705	Mudah	0.182	Jelek	0.541	Cukup		
	8	0.455	Sedang	0.182	Jelek	0.244	Rendah		
	9	0.364	Mudah	0.364	Cukup	0.400	Cukup		
	10	0.614	Mudah	0.091	Jelek	0.642	Tinggi		
	11	0.682	Mudah	0.455	Baik	0.402	Cukup		
	12	0.568	Sedang	0.273	Cukup	0.400	Cukup		
	13	0.500	Sedang	0.364	Cukup	0.281	Rendah		
	14	0.568	Sedang	0.273	Cukup	0.129	Rendah		
	15	0.659	Sedang	0.545	Baik	0.449	Cukup		
Penguasaan Konsep	1	0.775	Mudah	0.600	Baik	0.465	Cukup	0.84	Sangat Tinggi
	2	0.850	Mudah	0.400	Baik	0.421	Cukup		
	3	0.700	Sedang	0.600	Baik	0.411	Cukup		
	4	0.850	Mudah	0.500	Baik	0.433	Cukup		
	5	0.425	Sedang	0.600	Baik	0.473	Cukup		
	6	0.425	Sedang	0.800	Baik Sekali	0.493	Cukup		
	7	0.800	Mudah	0.900	Baik Sekali	0.666	Tinggi		
	8	0.500	Sedang	1.000	Baik Sekali	0.671	Tinggi		
	9	0.775	Mudah	0.500	Baik	0.400	Cukup		
	10	0.750	Mudah	0.600	Baik	0.509	Cukup		

Instrumen	Nomor Soal	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Validitas		Reliabilitas	
		Indeks	Kategori	Indeks	Kategori	Indeks	Kategori	Indeks	Kategori
Penguasaan Konsep	11	0.850	Mudah	0.500	Baik	0.400	Cukup		
	12	0.600	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.539	Cukup		
	13	0.650	Sedang	0.500	Baik	0.424	Cukup		
	14	0.775	Mudah	0.700	Baik Sekali	0.504	Cukup		
	15	0.500	Sedang	0.800	Baik Sekali	0.576	Cukup		
	16	0.600	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.606	Tinggi		
	17	0.400	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.607	Tinggi		
	18	0.550	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.686	Tinggi		
	19	0.675	Sedang	0.600	Baik	0.412	Cukup		
	20	0.700	Sedang	0.200	Cukup	0.162	Rendah		
	21	0.525	Sedang	0.700	Baik Sekali	0.553	Cukup		
	22	0.650	Sedang	0.400	Baik	0.292	Rendah		
	23	0.400	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.678	Tinggi		
	24	0.675	Sedang	0.700	Baik Sekali	0.502	Cukup		
	25	0.400	Sedang	0.300	Cukup	0.303	Rendah		
	26	0.575	Sedang	0.600	Baik	0.480	Cukup		
	27	0.475	Sedang	1.000	Baik Sekali	0.661	Tinggi		
	28	0.525	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.631	Tinggi		
	29	0.425	Sedang	0.600	Baik	0.435	Cukup		
	30	0.725	Mudah	0.700	Baik Sekali	0.492	Cukup		
	31	0.500	Sedang	0.700	Baik Sekali	0.422	Cukup		
	32	0.400	Sedang	0.800	Baik Sekali	0.569	Cukup		
	33	0.450	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.667	Tinggi		
	34	0.600	Sedang	0.400	Baik	0.267	Rendah		
	35	0.500	Sedang	0.300	Cukup	0.188	Rendah		
	36	0.325	Sedang	0.500	Baik	0.401	Cukup		
	37	0.325	Sedang	0.700	Baik Sekali	0.543	Cukup		
	38	0.400	Sedang	0.900	Baik Sekali	0.569	Cukup		
	39	0.475	Sedang	0.400	Baik	0.342	Rendah		
	40	0.550	Sedang	0.700	Baik Sekali	0.432	Cukup		

Sumber: Hasil Pengolahan Data 2010

Berdasarkan analisis data hasil uji coba instrumen yang meliputi uji validitas butir soal, uji reliabilitas tes, tingkat kesukaran butir soal dan daya pembeda butir soal, dari 2 set instrumen pembelajaran dengan jumlah 40 butir soal penguasaan konsep dan 15 soal keterampilan proses sains yang diujicobakan ternyata hanya 34 butir soal penguasaan konsep dan 10 butir soal keterampilan proses sains yang memiliki validitas yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel B.1 lampiran B.1 halaman 152.

### **3.6 Teknik Pengolahan Data Hasil Penelitian**

Pengolahan data untuk masing-masing data penelitian diuraikan dengan penjelasan sebagai berikut:

#### **3.6.1 Teknik Pengolahan Data Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep Berdasarkan Nilai *Pretest* dan *Posttest*.**

Data peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains diperoleh dari nilai rata-rata gain ternormalisasi skor tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dengan menggunakan instrumen tes yang sama untuk masing-masing pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol (Lampiran C.1, C.2 dan C.3). Untuk melihat data secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran D.1 halaman 244.

Jika instrumen yang telah dibuat telah valid dan reliabel, maka instrumen tersebut diberikan kepada siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah instrumen diberikan kepada kedua kelas, dilakukan pengolahan data untuk menguji hipotesis diterima atau ditolak. Langkah pengujian hipotesis komparatif dua sampel dengan teknik *purposive* sampling (Sugiyono,2005:148) salah satunya dengan menggunakan *Wilcoxon matched pairs* sebagai berikut :

#### 1) Tes Wilcoxon

Berikut ini merupakan langkah yang harus diperhatikan dalam menggunakan tes wilcoxon (Endi, 1985: 27)

1. Agar tidak ada pembuangan data, dalam mengambil sampel lebih baik diusahakan kedua sampel tersebut berukuran sama.
2. Jika sesandainya setelah dibuang 2 nilai, distribusi B menjadi normal dan seandainya distribusi A normal, untuk pengolahan data selanjutnya dapat menggunakan statistika parametrik seperti penjelasan sebelumnya.

Berikut ini langkah-langkah dalam menentukan tes Wilcoxon:

##### a. Membuat daftar rank

Nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar sehingga diperoleh pasangan yang setaraf dari yang terbodoh hingga yang terpandai (pasangan yang setaraf merupakan syarat dari tes Wolcoxon).

**b. Menentukan nilai W**

Nilai W (Wilcoxon) merupakan bilangan yang paling kecil dari rank positif dan rank negatif. Jika ternyata jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil dari salah satu daripadanya.

**c. Menentukan nilai W dari daftar**

Pada daftar W, harga n yang paling besar adalah 25. Untuk  $n > 25$ , harga W dihitung dengan rumus:

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - x \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

(Endi, 1985: 29)

$x = 2,578$  untuk taraf signifikansi 1%

$x = 1,96$  untuk taraf signifikansi 5%

**d. Pengujian hipotesis**

Menurut Endi (1985: 29) mengemukakan bahwa:

“Jika  $W_{hitung} \leq W_{0,01(n)}$  pada tabel, maka kedua variansi tersebut berbeda sangat signifikan.

Jika  $W_{hitung} \leq W_{0,05(n)}$  pada tabel, maka kedua variansi tersebut berbeda signifikan.

Jika  $W_{hitung} > W_{0,05(n)}$  pada tabel, maka kedua variansi tersebut tidak berbeda signifikan.”

### 3.6.2 Teknik Pengolahan Data Korelasi Linier antara Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Konsep.

Menurut Endi (1985: 55) mengemukakan bahwa:

“Korelasi adalah hubungan beberapa variabel. Hubungan ini dapat dinyatakan dalam persamaan matematis yang disebut persamaan regresi. Jika persamaan ini linier, maka dua variabel tersebut berhubungan secara linier, dengan kata lain berkorelasi linier. Ukuran yang dipakai untuk mengetahui sejauh mana variabel-variabel tersebut berhubungan disebut koefisien korelasi.”

Koefisien korelasi untuk sampel adalah  $r$ . harga  $r$  paling kecil  $-1$  dan paling besar  $1$  atau dengan singkat ditulis:

$$-1 \leq r \leq 1$$

$r = 1$  berarti korelasi antara 2 variabel tersebut positif sempurna.

Dalam hal ini yang paling tinggi pada variabel pertama adalah pula yang paling tinggi pada variabel kedua. Terus berurut sampai yang paling rendah pada variabel pertama adalah yang paling rendah pada variabel kedua.

$r = -1$  berarti korelasi antara 2 variabel tersebut negatif sempurna. Dalam hal ini yang paling tinggi pada variabel pertama adalah pula yang paling rendah pada variabel kedua. Terus berurut sampai yang paling rendah pada variabel pertama adalah yang paling tinggi pada variabel kedua.

$\rho$  merupakan koefisien untuk korelasi. Interpretasi kategori koefisien korelasi ditunjukkan pada tabel 3.13 sebagai berikut:

Tabel 3.13 Interpretasi Korelasi Linier

Koefisien Korelasi	Kategori
$\rho = -1$	Korelasi negatif sempurna
$-1 < \rho \leq -0,80$	Korelasi negatif tinggi sekali
$-0,80 < \rho \leq -0,60$	Korelasi negatif tinggi
$-0,60 < \rho \leq -0,40$	Korelasi negatif sedang
$-0,40 < \rho \leq -0,20$	Korelasi negatif rendah
$-0,20 < \rho < 0$	Korelasi negatif rendah sekali
$\rho = 0$	Tidak mempunyai korelasi linier
$0 < \rho \leq 0,20$	Korelasi rendah sekali
$0,20 < \rho \leq 0,40$	Korelasi rendah
$0,40 < \rho \leq 0,60$	Korelasi sedang
$0,60 < \rho \leq 0,80$	Korelasi tinggi
$0,80 < \rho \leq 1$	Korelasi tinggi sekali
$\rho = 1$	Korelasi sempurna

(Endi, 1985: 56)

Menurut Endi (1985: 56) menyatakan langkah-langkah meneliti korelasi antara dua variabel sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis, misalnya hasil peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains berkorelasi tinggi. ( $0,60 < r \leq 0,80$ )
2. Menentukan sampel yang representatif.
3. Menentukan persamaan regresi dari kedua variabel tersebut.
4. Mengetes linieritas regresi.
5. Jika ternyata regresinya linier dilanjutkan dengan menghitung  $r$ .
6. Mengetes  $\rho \neq 0$
7. Jika  $\rho = 0$  berarti tidak mempunyai korelasi linier.
8. Jika  $\rho \neq 0$  selanjutnya menghitung interval harga.
9. Menguji hipotesis.
10. Jika ternyata regresinya tidak linier langkah selanjutnya menggunakan statistika tak parametrik menggunakan korelasi rank.

Berikut ini uraian langkah yang dilakukan untuk menentukan korelasi antara dua variabel:

### 1) Menentukan Persamaan Regresi

$$y = a + bx$$

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

(Endi, 1985: 57)

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

(Endi, 1985: 58)

Keterangan:

$X$  : variabel pertama

$Y$  : variabel kedua

## 2) Tes Linieritas Regresi

### a. Menghitung jumlah kuadrat regresi a

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

(Endi, 1985: 58)

### b. Menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a

$$JK_{b|a} = b \cdot \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X) \cdot (\sum Y)}{n} \right\}$$

(Endi, 1985: 58)

### c. Menghitung jumlah kuadrat residu

$$JK_r = \sum Y^2 - JK_a - JK_{b|a}$$

(Endi, 1985: 59)



d. Menghitung jumlah kuadrat kekeliruan

$$JK_{kk} = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \right\}$$

(Endi, 1985: 59)

e. Menghitung jumlah kuadrat ketidak-cocokan

$$JK_{tc} = JK_r - JK_{kk}$$

(Endi, 1985: 61)

f. Menghitung derajat kebebasan kekeliruan

$$db_{kk} = n - k$$

$$k = \text{banyak kelas}$$

(Endi, 1985: 61)

g. Menghitung derajat kebebasan ketidak-cocokan

$$db_{tc} = k - 2$$

(Endi, 1985: 61)

h. Menghitung rata-rata kuadrat kekeliruan

$$RK_{kk} = \frac{JK_{kk}}{db_{kk}}$$

(Endi, 1985: 61)

i. Menghitung rata-rata kuadrat ketidak-cocokan

$$RK_{tc} = \frac{JK_{tc}}{db_{tc}}$$

(Endi, 1985: 61)

**j. Menghitung nilai F ketidak-cocokan**

$$F_{tc} = \frac{RK_{tc}}{RK_{kk}}$$

(Endi, 1985: 61)

**k. Menghitung nilai F dari daftar**

$$F_{0.99}(db_{tc}/db_{kk}) = \frac{RK_{tc}}{RK_{kk}}$$

(Endi, 1985: 62)

**l. Pemeriksaan linieritas regresi**

Jika  $F_{tc} < F_{0.99}(db_{tc}/db_{kk})$ , maka regresi tersebut linier.

Jika  $F_{tc} \geq F_{0.99}(db_{tc}/db_{kk})$ , maka regresi tersebut tidak linier.

(Endi, 1985: 62)

**m. Membuat tabel ringkasan anova untuk tes linieritas regresi**

SV	JK	bd	RK	F
tc				
kk				

(Endi, 1985: 62)

**3) Menghitung koefisien korelasi**

**a. Menghitung koefisien korelasi**

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

(Endi, 1985: 65)

**b. Tes  $\rho \neq 0$**

**i. Menghitung nilai t**

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

(Endi, 1985: 65)

**ii. Menghitung nilai t dari daftar**

$$db = n - 2$$

dicari  $t_{0,995}(db)$  dari tabel

**iii. Tes  $\rho \neq 0$**

Jika  $t \geq t_{0,995}(db)$  atau  $t \leq -t_{0,995}(db)$ , maka  $\rho \neq 0$ .

Jika  $-t_{0,995}(db) < t < t_{0,995}(db)$ , maka  $\rho = 0$ .

**c. Penentuan interval harga r**

**i. Menentukan harga z (transformasi Fisher)**

$$z = 1,1513 \log \left( \frac{1+r}{1-r} \right)$$

(Endi, 1985: 67)

**ii. Menghitung interval harga  $\mu_z$**

Mula-mula dicoba dengan  $\alpha = 1\%$ . Jika ternyata dengan  $\alpha = 1\%$  hipotesis ditolak dilanjutkan dengan  $\alpha = 5\%$ .

Rumusnya

$$z - z_{1/2\alpha} \cdot \sigma_z < \mu_z < z + z_{1/2\alpha} \cdot \sigma_z$$

(Endi, 1985: 67)

Keterangan

$z_{1/2\alpha}$  = nilai yang dapat dicari pada daftar z

$\sigma_z$  = deviasi standar setelah transformasi

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}}$$

$\mu_z$  = rata-rata setelah transformasi

### iii. Mencari interval harga $\rho$

Cari nilai  $\rho$  setelah z diketahui dari rumus

$$\mu_z = 1,1513 \log\left(\frac{1+\rho}{1-\rho}\right)$$

(Endi, 1985: 67)

### d. Pengujian hipotesis

Hipotesis diuji dengan membandingkan harga  $\rho$  dari hasil perhitungan apakah memenuhi kriteria pada interval koefisien korelasi atau tidak. Jika memenuhi maka hipotesis diterima.

### e. Korelasi rank

Jika regresinya tidak linier, maka dilanjutkan dengan statistika non parametrik menggunakan korelasi rank. Korelasi rank disebut juga korelasi Spearman. Langkah-langkah dalam menentukan korelasi dengan menggunakan korelasi rank adalah sebagai berikut (Endi, 1985: 70):

- i. Membuat daftar rank.
- ii. Menghitung koefisien korelasi

$$r^s = 1 - \frac{6 \sum b^2}{n(n^2 - 1)}$$

(Endi, 1985: 70)

#### Keterangan

- $r^s$  = koefisien korelasi rank  
 $b$  = beda rank tiap pasang  
 $n$  = banyak pasangan data