

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam memberi tafsiran istilah yang digunakan di dalam penelitian ini, maka berikut ini disajikan beberapa istilah yang dioperasionalkan:

1. Model pembelajaran berbasis masalah yang dimaksud adalah penyajian pembelajaran dengan berbasis masalah dan siswa dituntut untuk memikirkan penyelesaiannya dan melaporkan hasilnya dalam bentuk unjuk kerja dalam diskusi kelas. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran (penyelesaian masalah) adalah pendekatan konsep. Berikut ini adalah langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan guru dalam menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, yaitu: (1) memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa; (2) mengorganisasi siswa untuk meneliti; (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok; (4) mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan *exhibit*; dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
2. Penguasaan konsep yang akan dibandingkan dan dijaring dalam penelitian ini merupakan keterampilan intelektual. Keterampilan ini meliputi pemahaman domain *kognitif* siswa tentang materi pelajaran. Penguasaan konsep merujuk pada domain kognitif Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001), tetapi dibatasi hanya untuk dimensi

pengetahuan konseptual. Dimensi proses kognitifnya juga dibatasi pada aspek menerapkan ( $C_3$ ) dengan kategori mengimplementasikan, menganalisis ( $C_4$ ) dengan kategori menguraikan, menilai ( $C_5$ ) dengan kategori memeriksa dan menciptakan ( $C_6$ ) dengan kategori merumuskan.

3. Kemampuan komunikasi yang dimaksud meliputi kemampuan komunikasi tulisan dan lisan. Kemampuan komunikasi tulisan merujuk pada indikator keterampilan proses sains dan dibatasi hanya pada dua indikator, yaitu kemampuan memerikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya dan membaca grafik atau tabel, atau diagram. Sedangkan kemampuan komunikasi lisan dibatasi pada kemampuan mengomunikasikan ide atau gagasan, kemampuan mendengarkan dan keterampilan dalam menanggapi kritikan atau masukan yang dirincikan kedalam sembilan indikator. Kemampuan komunikasi lisan diukur melalui lembar observasi sedangkan kemampuan komunikasi tulisan diukur melalui instrumen soal uraian dengan menggunakan indikator keterampilan proses sains (KPS).
4. Materi sistem pertahanan tubuh yang digunakan merupakan materi yang dibatasi/dikembangkan dengan batasan kutrikulum KTSP (BNSP, 2006). Adapun ruang lingkup materinya meliputi jenis-jenis pertahanan tubuh, antigen dan antibodi, proses mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing, dan kelainan yang terdapat dalam sistem pertahanan tubuh manusia.

## B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi experiment*. Metode ini dikembangkan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian, sebagaimana diungkapkan Sugiyono (2009: 114) “Desain ini memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.”

Hal ini dikarenakan terdapat keterbatasan dari peneliti dalam hal pengontrolan di luar kelas. Peneliti tidak bisa mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi kondisi siswa, misalnya bisa jadi siswa melakukan belajar mandiri lebih banyak di luar kelas sehingga nilainya baik pada saat *posttest*, atau bisa pula ada siswa yang hidup di lingkungan rumah yang kurang kondusif sehingga tidak bisa berkonsentrasi pada saat pembelajaran dan *posttest*.

## C. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2009). Pola desain penelitian ini dapat diilustrasikan seperti pada Tabel 3.1 berikut ini.

**Tabel 3.1** *Quasi Experimental Design*  
dengan *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Pretes	Treatment	Postes
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
Kontrol	T <sub>1</sub>	0	T <sub>2</sub>

Selfi Budiani, 2012

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

(Sugiyono, 2009: 116)

- Dengan  $T_1$  = *pretest* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.  
 $T_2$  = *posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran dilakukan.  
 $X$  = perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.  
 $0$  = Kontrol

#### D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI semester genap tahun ajaran 2010-2011 di SMA Negeri "X" Kota Tasikmalaya.

Sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kelas dari keseluruhan populasi yang dipilih, yaitu kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 di SMA Negeri "X" Kota Tasikmalaya. Pengambilan sampel tidak dilakukan secara random tapi dipilih berdasarkan rekomendasi dari guru biologi yang mengajar di sekolah tersebut.

#### E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk memperoleh data yang diperlukan diantaranya sebagai berikut:

1. Instrumen penguasaan konsep, digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa tentang materi yang digunakan dalam penelitian yang meliputi 20 pertanyaan pilihan ganda (*tes objektif*).
2. Instrumen kemampuan komunikasi, digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa. Pertama, untuk mengukur kemampuan komunikasi lisan adalah dengan menggunakan format observasi. Format ini diadaptasi dari

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

model argumentasi Toulmin (Inch, *et. al.*, 2006). Kedua, untuk mengukur kemampuan komunikasi tulisan adalah dengan menggunakan instrumen berupa soal *essay* sebanyak 6 soal dengan dua buah indikator kemampuan komunikasi tulisan dalam keterampilan proses sains.

## **F. Prosedur Penelitian**

Secara garis besar penelitian yang dilakukan dibagi menjadi lima tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap penelitian, tahap analisis dan pembahasan, tahap pembuatan kesimpulan, tahap penyusunan laporan. Berikut ini akan dijelaskan kelima tahapan tersebut:

### **1. Tahap Persiapan**

Sebelum melakukan penelitian di lapangan maka beberapa hal perlu dipersiapkan secara matang, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

- a. Studi literatur untuk merumuskan masalah serta penyusunan proposal penelitian;
- b. seminar proposal penelitian;
- c. perbaikan (revisi) proposal penelitian dari hasil seminar proposal penelitian;
- d. pembuatan instrumen penelitian dan meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dosen ahli;
- e. revisi instrumen penelitian dari hasil pertimbangan dosen ahli; dan
- f. uji coba instrumen penelitian.

### **2. Tahap Penelitian**

Pada tahap kegiatan penelitian, kegiatan yang dilakukan antara lain:

**Selfi Budiani, 2012**

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- a. Pengambilan data *pretest* pada awal penelitian yang meliputi penguasaan konsep dan kemampuan komunikasi siswa pada materi sistem pertahanan tubuh;
- b. pemberian perlakuan yang secara rinci diperlihatkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2.** Rincian Perlakuan pada Kelas Penelitian

Kelas Penelitian	Deskripsi Kegiatan Perlakuan
Eksperimen	Pembelajaran di kelas dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM).
Kontrol	Pembelajaran di kelas dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi.

- c. pengambilan data dari hasil observasi; dan
- d. pengambilan data *posttest* pada akhir penelitian yang meliputi penguasaan konsep siswa serta kemampuan komunikasi siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.

### 3. Tahap Analisis dan Pembahasan

Sebelum dilakukan tahap analisis dan pembahasan maka dilakukan penjarangan dan pengolahan data terlebih dahulu. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Analisis data hasil penelitian melalui analisis statistika yang meliputi uji prasyarat (*Uji F*, *Uji normalitas*) dan uji hipotesis; dan
- b. pembahasan data hasil penelitian melalui interpretasi kajian pustaka yang menunjang.

#### 4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan perumusan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian statistika data dan penarikan kesimpulan akhir.

#### 5. Tahap penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan.

#### G. Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Untuk mengetahui dan menyeleksi perangkat instrumen yang berkualitas dalam mengukur data yang diharapkan, maka dilakukan beberapa langkah pengujian berupa: validitas tes, reliabilitas tes, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal.

##### 1. Validitas Tes

Tes yang *valid* adalah tes yang benar-benar mampu mengukur apa yang hendak diukur. “*Validity has been defined as referring to the appropriateness, meaningfulness, and usefulness of the specific inferences a researcher make base on the data they collect.*” (Frankel dan Wallen, 1993: 139). Sedangkan Arikunto (2010: 65) menyatakan bahwa “Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur.” Untuk mengetahui validitas item dari tes dengan *n*-jumlah siswa maka digunakan teknik kolerasi *product moment* dari Pearson. Adapun perumusannya 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, 1995: 69)

- dengan:  $r_{XY}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.
- X = skor siswa pada butir item yang diuji validitasnya.
- Y = skor total yang diperoleh siswa.

Menurut Arikunto (2010) interpretasi validitas instrumen ditunjukkan dalam Tabel 3.3 di bawah ini.

**Tabel 3.3** Kriteria Validitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
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

Dari perhitungan 20 butir soal penguasaan konsep yang diujikan dengan menggunakan program *Anates Ver 4.0.9* yang dikembangkan oleh Karno To dan Yudi Wibisono (2004), diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Rekapitulasi Validitas Item Instrumen Penguasaan Konsep

Kriteria Validitas	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Signifikan	6, 7, 11, 12, 13, 14, 16, dan 18	8
Signifikan	2, 9, 10, 15, 17, 19, dan 20	7
Tidak Signifikan	1, 3, 4, 5, dan 8	5

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat dinyatakan bahwa instrumen penguasaan konsep pada penelitian ini sebanyak 40% berada pada kriteria sangat signifikan, 35% signifikan dan 25% pada kriteria tidak signifikan. Diperoleh pula indeks korelasi ( $r_{XY}$ ) yang merupakan validitas isi instrumen berada pada angka 0,49



dengan kriteria sangat signifikan. Sehingga instrumen ini cukup *valid* untuk mengukur penguasaan konsep siswa pada penelitian ini.

Sedangkan rekapitulasi validitas item instrumen kemampuan komunikasi tulisan yang digunakan disajikan pada Tabel 3.5 berikut ini.

**Tabel 3.5** Rekapitulasi Validitas Item Instrumen Kemampuan Komunikasi Tulisan

Kriteria Validitas	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Signifikan	2	1
Signifikan	1, 5 dan 6	3
Tidak Signifikan	3 dan 4	2

Berdasarkan Tabel 3.5 dapat dinyatakan pula bahwa instrumen kemampuan komunikasi tulisan pada penelitian ini sebanyak 16,7% berada pada kriteria sangat signifikan, 50% signifikan dan 33,3% pada kriteria tidak signifikan. Diperoleh pula indeks korelasi ( $r_{XY}$ ) yang merupakan validitas isi instrumen berada pada angka 0,73 dengan kriteria sangat signifikan, sehingga instrumen ini sebagian besar cukup *valid* untuk mengukur kemampuan komunikasi tulisan siswa.

## 2. Reliabilitas Tes

“Reliabilitas adalah tingkat kejelasan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten.” (Munaf, 2002: 59). “... sebuah tes yang valid biasanya reliabel.” (Arikunto, 2010: 87).

Untuk menentukan reliabilitas tes pilihan ganda digunakan rumus K-R 20 sebagai berikut:

**Selfi Budiani, 2012**

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

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

(Arikunto, 1995: 98)

- dengan:  $r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan.  
 $p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar.  
 $q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1 - p$ ).  
 $\sum pq$  = jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$ .  
 $n$  = banyaknya item.  
 $S$  = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians).

Sedangkan untuk menentukan reliabilitas tes uraian (essay) digunakan rumus *alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

(Arikunto, 2010: 109)

- dengan:  $r_{11}$  = reliabilitas yang dicari.  
 $\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item.  
 $\sigma_t^2$  = varians total.

Menurut Arikunto (2010) interpretasi reliabilitas instrumen ditunjukkan dalam Tabel 3.6 di bawah ini.

**Tabel 3.6** Kriteria Reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup

Selfi Budiani, 2012

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Rendah Rendah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan Program *Anates Ver 4.0.9*, reliabilitas instrumen penguasaan konsep diperoleh sebesar 0,71 dengan kriteria tinggi. Sedangkan reliabilitas instrumen kemampuan komunikasi tulisan diperoleh sebesar 0,84 dengan kriteria sangat tinggi.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa baik instrumen penguasaan konsep maupun kemampuan komunikasi tulisan yang digunakan pada penelitian ini memiliki keajegan yang sangat baik.

### 3. Daya Pembeda

“Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).” (Arikunto, 2010: 211). Daya pembeda tiap butir soal dapat diketahui dengan menggunakan perumusan berikut:

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

- dengan:
- $DP$  = indeks daya pembeda.
  - $SA$  = jumlah skor kelompok atas yang sedang diolah.
  - $SB$  = jumlah skor kelompok bawah yang sedang diolah.
  - $IA$  = Jumlah skor ideal salah satu kelompok atas atau bawah pada butir soal yang sedang diolah.

Kualifikasi indeks daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini (Sudjana, 1995).

**Tabel 3.7** Kualifikasi Indeks Daya Pembeda Butir Soal

Indeks Daya Pembeda	Kualifikasi
---------------------	-------------

50% – ke atas	Sangat baik
30% – 49%	Baik
20% – 29%	Agak baik, kemungkinan harus direvisi
10% – 19%	Buruk, sebaiknya dibuang
Negatif – 9%	Sangat buruk, harus dibuang

Berdasarkan hasil analisis dengan bantuan *Anates*, daya pembeda instrumen penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini.

**Tabel 3.8** Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen Penguasaan Konsep

Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Baik	2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, dan 18	13
Baik	8, 19 dan 20	3
Agak Baik	5 dan 17	2
Buruk	4	1
Sangat Buruk	1	1

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat disimpulkan bahwa sebanyak 65% daya pembeda butir soal berada pada kategori sangat baik, 15% kategori baik, 10% kategori agak baik, 5% kategori buruk, dan 5% kategori sangat buruk. Sehingga lebih dari dua pertiga instrumen tes dapat membedakan siswa berkemampuan tinggi atau rendah.

Sedangkan analisis daya pembeda instrumen kemampuan komunikasi tulisan yang digunakan disajikan pada Tabel 3.9 berikut ini.

**Tabel 3.9** Rekapitulasi Daya Pembeda Instrumen Kemampuan Komunikasi Tulisan

Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Baik	2 dan 5	2
Baik	1, 4 dan 6	3

Selfi Budiani, 2012

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Agak Baik	-	-
Buruk	3	1
Sangat Buruk	-	-

Berdasarkan Tabel 3.9 dapat dilihat bahwa sebanyak 33,3% daya pembeda butir soal berada pada kategori sangat baik, 50% kategori baik dan 16,7% kategori buruk. Sehingga dua pertiga instrumen tes dapat membedakan siswa berkemampuan tinggi atau rendah.

#### 4. Tingkat Kesukaran

Terkait dengan tingkat kesukaran soal Munaf (2002: 20) menyatakan bahwa:

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat tertentu yang biasanya ditentukan dalam bentuk indeks. Indeks tingkat kesukaran ini pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya berkisar antara 0,00 – 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaran (yang diperoleh dari hasil perhitungan), berarti semakin mudah soal itu.

“Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*).” (Arikunto, 2010: 207). Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan rumus:

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

dengan:  $P$  = indeks kesukaran.

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab benar.

$J_x$  = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Menurut Arikunto tingkat kesukaran butir soal dapat diklasifikasikan seperti Tabel 3.10 di bawah ini.

**Tabel 3.10** Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
------------------	-------------

Selfi Budiani, 2012

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

0,00 – 0,29	Soal Sukar
0,30 – 0,69	Soal Sedang
0,70 – 1,00	Soal Mudah

Pada Tabel 3.11 disajikan hasil analisis tingkat kesukaran untuk tiap butir soal pada instrumen penguasaan konsep.

**Tabel 3.11** Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen Penguasaan Konsep

Kategori Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Mudah	-	-
Mudah	12 dan 14	2
Sedang	3, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 18, dan 19	11
Sukar	1, 2, 4, 6, 10, dan 20	6
Sangat Sukar	17	1

Dari tabel di atas diketahui bahwa sebanyak 10% soal berada pada kategori mudah, 55% pada kategori sedang, 30% pada kategori sukar, dan 5% pada kategori sangat sukar. Sehingga dapat dikatakan setengah dari keseluruhan jumlah soal yang digunakan pada penelitian ini memiliki tingkat kesukaran sedang.

Sedangkan data tingkat kesukaran instrumen kemampuan komunikasi tulisan dapat dilihat pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12** Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Instrumen Kemampuan Komunikasi Tulisan

Kategori Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat Mudah	6	1
Mudah	1	1
Sedang	2, 5 dan 4	3
Sukar	-	-
Sangat Sukar	3	1

Dari tabel di atas diketahui bahwa sebanyak 16,7% soal berada pada kategori sangat mudah, 16,7% pada kategori mudah, 50% pada kategori sedang, dan 16,7% pada kategori sangat sukar. Sehingga dapat dikatakan setengah dari keseluruhan jumlah soal yang digunakan pada penelitian ini memiliki tingkat kesukaran sedang.

Dari hasil uji coba instrumen di atas, maka dilakukan perbaikan pada kedua instrumen tersebut. Matriks distribusi soal yang baru untuk instrumen penguasaan konsep ditunjukkan oleh Tabel 3.13.

**Tabel 3.13** Distribusi Soal Instrumen Penguasaan Konsep

No.	Domain Kognitif	Kode	Nomor Soal	Jumlah soal
1.	Menerapkan	C <sub>3</sub>	3, 17 dan 19	3
2.	Menganalisis	C <sub>4</sub>	2, 4, 6, 9, 11, 15, dan 16	7
3.	Menilai	C <sub>5</sub>	1, 5 dan 20	3
4.	Menciptakan	C <sub>6</sub>	7, 8, 10, 12, 13, 14, dan 18	7
			<b>Total</b>	<b>20</b>

Sedangkan matriks soal baru untuk instrumen kemampuan komunikasi tulisan dicantumkan pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14** Distribusi Soal Instrumen Kemampuan Komunikasi Tulisan

No.	Kemampuan Komunikasi	Nomor Soal	Jumlah soal
1.	membaca grafik, tabel atau diagram	4, 5 dan 6	3
2.	memerikan (menggambarkan) data empirik hasil percobaan (pengamatan) dengan grafik, tabel, diagram, atau mengubah dalam bentuk salah satunya	1, 2 dan 3	3
		<b>Total</b>	<b>6</b>

Pengolahan data selengkapnya untuk hasil uji coba instrumen penguasaan komunikasi terdapat pada Lampiran 3.5, dan hasil uji coba instrumen kemampuan komunikasi tulisan terdapat pada Lampiran 3.6.

## H. Pengolahan dan Analisis Data

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan maka terdapat empat buah instrumen yang digunakan di dalam penelitian ini, antara lain: tes penguasaan konsep, tes kemampuan komunikasi tulisan, lembar observasi, dan angket siswa. Agar data yang dihasilkan oleh keempat instrumen tersebut dapat memberikan gambaran yang diharapkan maka digunakan pengolahan dan analisis data sebagai berikut.

### 1. Pengolahan Data

#### a. Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan. Tes ini mencakup domain kognitif Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001), yaitu aspek menerapkan ( $C_3$ ), menganalisis ( $C_4$ ), menilai ( $C_5$ ) dan menciptakan ( $C_6$ ). Tes penguasaan konsep ini berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 butir tentang materi sistem pertahanan tubuh. Tes ini diberikan pada saat *pretest* dan *posttest* guna melihat peningkatan penguasaan konsep siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 3.1.

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



### **b. Tes Kemampuan Komunikasi Tulisan**

Tes kemampuan komunikasi tulisan adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan komunikasi tulisan siswa sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan. Tes ini mencakup (1) kemampuan menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya dan (2) membaca grafik atau tabel, atau diagram.

Tes kemampuan komunikasi tulisan ini berupa tes uraian sebanyak tiga buah tentang materi sistem pertahanan tubuh. Tes ini diberikan pada saat *pretest* dan *posttest* guna melihat peningkatan kemampuan komunikasi tulisan siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada bagian Lampiran 3.2.

### **c. Lembar Observasi**

Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi lisan siswa setiap pertemuan. Kemampuan komunikasi lisan meliputi keterampilan menyampaikan laporan secara sistematis dan mendiskusikan suatu pemecahan masalah mengenai kajian-kajian dalam pembelajaran. Lembar observasi yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

### **d. Angket Siswa**

Angket siswa (kuesioner) yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran berbasis masalah di kelas. Di dalam angket ini berisi pernyataan

diberikan dengan cara memberi *checklist* pada kolom tanggapan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) atau Sangat Tidak setuju (STS). Untuk angket siswa ini, datanya diolah dengan cara mengklasifikasikan tanggapan siswa yang terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak setuju (STS). Kemudian jawaban tersebut dinyatakan dalam persentase. Lembar kuesioner yang digunakan dapat dilihat pada lampiran 3.4.

## 2. Analisis Data

Agar data yang diperoleh dapat memberikan informasi yang diharapkan maka analisis perbandingan perlu dilakukan. Analisis tersebut meliputi: uji prasyarat dan uji hipotesis.

Uji prasyarat dilakukan dengan tujuan dapat menentukan uji statistik yang tepat, sehingga penguasaan konsep dan kemampuan komunikasi antara sebelum dan sesudah proses pembelajaran dapat terlihat besar peningkatannya dan uji prasyarat ini meliputi: uji homogenitas varians dan uji normalitas.

### a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini sangat penting untuk membuktikan bahwa data yang diperoleh dari sampel cukup representatif. Artinya data tepat mewakili seluruh populasi dimana hipotesis akan digeneralisasikan. Uji homogenitas yang akan digunakan adalah Uji F (*F test*). Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data *pretest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang homogen atau tidak.

Nilai *F* hitung ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{s^2 b}{s^2 k}$$

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

dengan:  $s^2b$  = variansi yang lebih besar, dan  
 $s^2k$  = variansi yang lebih kecil.

Kemudian nilai  $F$  hitung dibandingkan dengan  $F$  tabel dengan derajat kebebasan:

$$(v) = n - 1, \text{ dengan } n = \text{jumlah anggota sampel.}$$

Kriteria yang digunakan untuk menentukan apakah variansi homogen atau tidak adalah: Jika  $F_{hitung} < F_{Tabel}$ , maka variansi gain ternormalisasi kedua data homogen. (Pangabean, 2001: 137)

#### b. Uji Normalitas

Untuk membuktikan sebuah hipotesis yang diterapkan pada sampel dapat diterima atau tidak untuk seluruh populasi maka uji normalitas sangat penting dilakukan. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Panggabean (2001: 129):

Teori-teori menaksir dan menguji hipotesa misalnya dianut berdasarkan asumsi bahwa populasi yang sedang diselidiki berdistribusi normal. Jika asumsi ini tidak dipenuhi, artinya ternyata populasinya tidak berdistribusi normal, maka konklusi berdasarkan teori itu tidak berlaku.

Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *Chi Square*.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut (Pangabean, 2001:133) :

- 1) Menentukan banyak kelas ( $k$ ) dengan rumus:

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

dengan  $n$  = jumlah siswa.

- 2) Menentukan panjang kelas ( $p$ ) dengan rumus:

$$p = \frac{r}{k}$$

dengan  $r$  = rentang skor .

- 3) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya.

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari <g> digunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari <g> digunakan persamaan:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

dengan  $\bar{x}$  = nilai rata-rata gain ternormalisasi.

$x_i$  = nilai gain ternormalisasi yang diperoleh siswa.

$n$  = jumlah siswa.

$S$  = standar deviasi.

- 4) Menentukan nilai baku  $z$  dengan menggunakan persamaan:

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S}$$

dengan  $bk$  = batas kelas.

- 5) Mencari luas daerah dibawah kurva normal ( $l$ ) untuk setiap kelas interval

$$l = |l_2 - l_1|$$

dengan  $l$  = luas kelas interval.

$l_1$  = luas daerah batas bawah kelas interval.

$l_2$  = luas daerah batas atas kelas interval.

- 6) Mencari frekuensi observasi ( $O_i$ ) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

7) Mencari frekuensi harapan  $E_i$  dengan persamaan berikut:

$$E_i = n \times l$$

8) Mencari harga *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan menggunakan persamaan :

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

dengan  $\chi^2_{hitung}$  = *Chi-Kuadrat* hasil perhitungan.

$O_i$  = frekuensi observasi.

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan.

9) Penentuan nilai normalitas:

Membandingkan harga  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$

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

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

### c. Uji Hipotesis dengan Uji-t

Setelah dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas, jika diketahui datanya berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik. Berdasarkan bunyi hipotesis yang diajukan pada penelitian ini dan jenis data yang diperoleh berupa data rasio maka uji hipotesis yang tepat adalah uji-t.

Menurut Sugiyono (2011: 138) terdapat dua rumus t-test yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen. Rumus tersebut antara lain adalah:

1) *Separated Varian*

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

## 2) *Polled Varians*

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Terdapat beberapa pertimbangan dalam memilih rumus t-test yaitu: (a) apakah dua rata-rata itu berasal dari dua sampel yang jumlahnya sama atau tidak? dan (b) apakah varians data dari dua sampel itu homogeny atau tidak? Berikut ini dijelaskan petunjuk untuk memilih rumus t-test.

- 1) Bila jumlah anggota sampel  $n_1 = n_2$  dan varians homogen, maka dapat digunakan t-test dengan *separated* maupun *polled varians*. Untuk mengetahui t tabel digunakan *dk* yang besarnya  $n_1 + n_2 - 2$ .
- 2) Bila  $n_1 \neq n_2$  dan varians homogen, maka dapat digunakan t-test dengan *polled varians*, dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .
- 3) Bila  $n_1 = n_2$  dan varians tidak homogen, maka dapat digunakan t-test dengan *separated* maupun *polled varians*, dengan  $dk = n_1 - 1$  atau  $dk = n_2 - 1$ . Jadi derajat kebebasan bukan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .
- 4) Bila  $n_1 \neq n_2$  dan varians tidak homogen, maka dapat digunakan t-test dengan *separated varians*. Harga t sebagai pengganti harga t tabel dihitung dari selisih harga t tabel dengan harga  $dk = n_1 - 1$  dan  $dk = n_2 - 1$ , dibagi dua dan kemudian ditambah dengan harga t yang terkecil.

### d. Uji Wilcoxon

Jika distribusi data yang diperoleh tidak normal maka pengolahan data dilakukan dengan cara statistik non parametrik yaitu dengan menggunakan Uji Wilcoxon. Langkah – langkah yang dilakukan dengan Uji Wilcoxon adalah:

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1. Membuat daftar *rank*.
2. Menentukan nilai W, yaitu bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. nilai W diambil salah satunya.
3. Menentukan nilai W dari tabel. Jika  $n > 25$ , maka nilai W dihitung dengan rumus:

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

$x = 2,5758$  untuk taraf signifikansi 1%.

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

(Pangabeian, 2001:158)

## I. Alur Penelitian

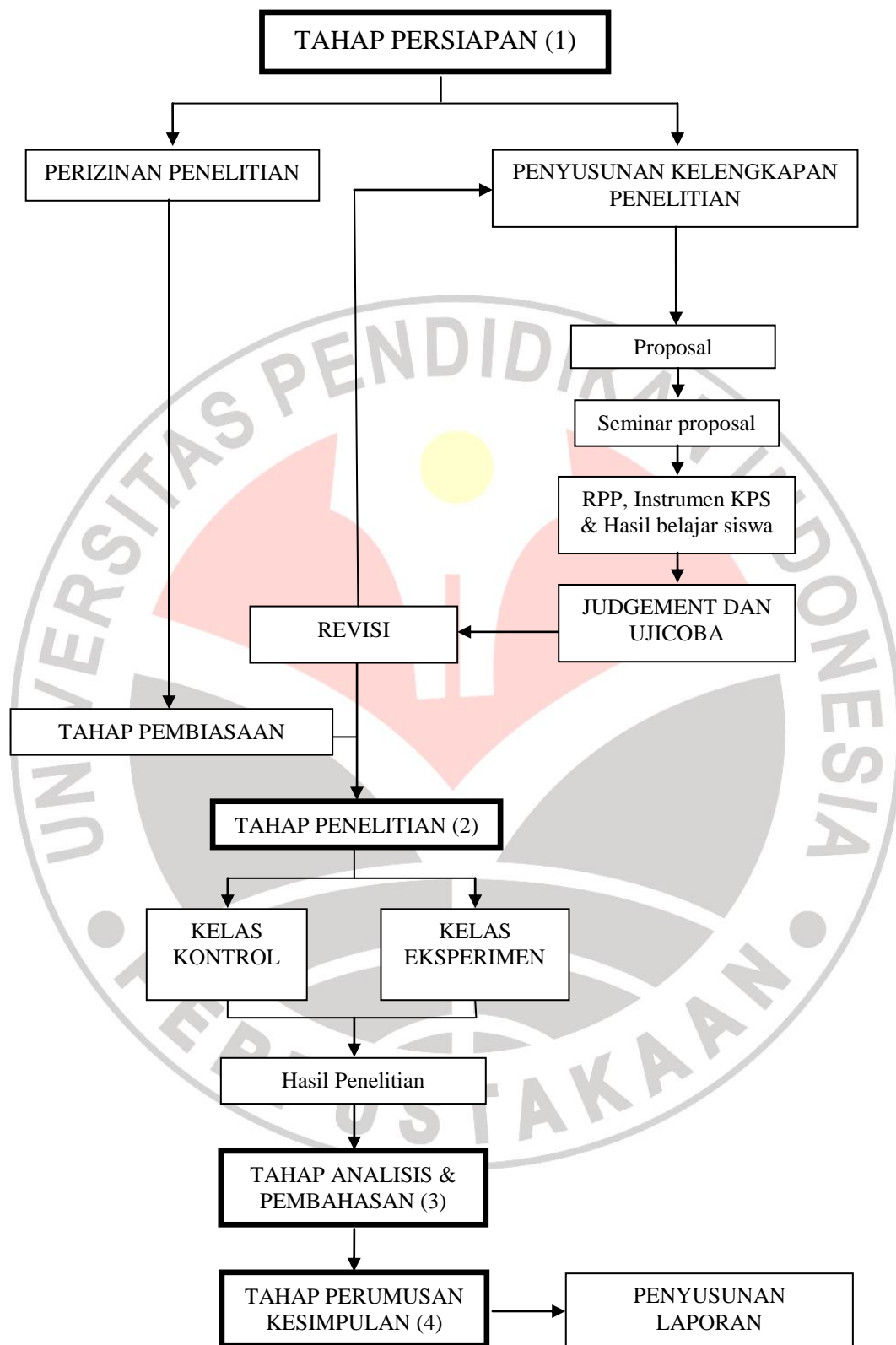


Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu)





**Gambar 3.1** Diagram Alur Penelitian

Selfi Budiani, 2012

**Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu