

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

##### 1. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment*. (Wiersma (1994), dengan “*static group pretes-postes design*” (Fraenkel & Wallen, 2006). Menurut Wiersma penelitian *quasi eksperimen* adalah penelitian yang menggunakan kelompok subjek secara utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas dan tidak mengontrol semua variabel yang ada. *Static group pretes-postes design* (Fraenkel & Wallen, 2006) artinya pengambilan kelompok tidak secara acak, terdapat kelompok pembanding, masing-masing kelompok diberi tes awal dan tes akhir dengan perlakuan yang berbeda.

Penelitian dilakukan pada dua kelas yang memiliki kemampuan setara, satu kelompok kontrol dan satu kelompok eksperimen, diajarkan oleh satu orang guru. Pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis praktikum sedangkan pada kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional.

##### 2. Desain penelitian

Bentuk desain penelitian yang digunakan yaitu “*static group pretes-postes design*” dengan mengikuti pola seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Pre-test	Perlakuan	Post-test
01	X1	02
01	X2	02

Keterangan : 01 adalah pre-tes kelas eksperimen dan kelas kontrol  
 X1 adalah perlakuan kelas eksperimen  
 X2 adalah perlakuan kelas kontrol  
 02 adalah post-tes kelas eksperimen dan kelas kontrol

(Fraenkel & Wallen, 2006)

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Santa Maria I di kota Bandung- Jawa Barat semester ganjil tahun ajaran 2009/2010 sebanyak 2 kelas. Penentuan sekolah sebagai tempat penelitian karena sekolah ini memiliki fasilitas laboratorium yang cukup memadai namun kegiatan praktikum jarang dilaksanakan. Populasi menurut Sugiyono, (2004) adalah subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian.

Sampel yang diperlukan dalam penelitian tersebut adalah semua populasi yang ada di tempat tersebut. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan tertentu yakni di sekolah tersebut hanya memiliki dua kelas pada tingkatan tersebut. Kedua kelompok memiliki kemampuan yang relatif sama, jumlah siswa < 30 yaitu kelas XI B (kelas kontrol) sebanyak 26 siswa dan Kelas XI A (kelas eksperimen) sebanyak 29 siswa. Pemilihan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan secara acak kelas. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran berbasis praktikum

sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional dimana praktikum dilakukan di akhir pembelajaran.

### **C. Instrumen penelitian**

Instrumen penelitian ini terdiri dari rencana pembelajaran, lembar kerja siswa, soal tes (tertulis), skala sikap untuk mengukur sikap ilmiah siswa, penilaian kinerja personal siswa, penilaian kinerja kelompok siswa, kuesioner siswa dan guru.

#### **1. Rencana Pembelajaran**

Rencana pembelajaran disusun untuk kelangsungan dalam pengelolaan pembelajaran berbasis praktikum dan pembelajaran berbasis konvensional. Rencana pembelajaran ini disusun sesuai dengan sub konsep yang ada pada konsep sistem peredaran darah yaitu mulai dari darah dimana praktikum yang dilakukan adalah apusan darah ; Alat-alat peredaran darah dan mekanisme peredaran darah, praktikum yang dilakukan adalah tekanan darah; Golongan darah dan gangguan atau kelainan pada sistem peredaran darah, praktikum yang dilakukan adalah golongan darah; Sistem peredaran darah hewan, praktikum yang dilakukan adalah peredaran darah katak.

#### **2. Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Lembar kerja siswa disusun agar siswa dapat melakukan kegiatan penyelidikan dan dapat menemukan konsep yang harus dipahami dan dikuasai dalam topik sistem peredaran darah. Jenis lembar kerja siswa diarahkan untuk melatih keterampilan berpikir kritis sehingga siswa dapat merumuskan suatu kesimpulan tentang konsep yang diajarkan. Pada lembar

kerja tercantum dasar teori, tujuan, alat, bahan, langkah percobaan, pertanyaan tentang masalah yang diberikan dan kesimpulan. Lembar kerja siswa yang akan digunakan yaitu percobaan tentang apusan darah, tekanan darah, golongan darah dan peredaran darah katak.

### 3. Soal Tes (Kemampuan Berpikir Kritis)

Tes yang digunakan adalah tes tertulis (Pilihan ganda beralasan) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Soal-soal disusun untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya penyekoran seluruh soal kemampuan berpikir kritis mengikuti pedoman penyekoran tes pilihan ganda beralasan.

Tes ini digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa pada konsep sistem peredaran darah. Langkah-langkah penyusunan tes kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan kisi-kisi soal yang tercakup dalam pokok bahasan sistem peredaran darah
- b. Menyusun soal beserta kunci jawaban.
- c. Soal dan kunci jawaban yang telah disusun di "*judgment*" oleh dosen pembimbing dan dosen ahli, hal ini bertujuan untuk mengetahui validasi isi, kesesuaian antara indikator dengan soal, dan kesesuaian soal dengan kunci jawaban.
- d. Melakukan uji coba soal yang telah di "*judgment*" kepada siswa yang telah menerima materi sistem peredaran darah

- e. Menghitung validasi tes, validasi item, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Ranah kognitif yang diukur dalam soal-soal kemampuan berpikir kritis pada sistem peredaran darah yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan 8 fungsi yang terdapat dalam Inch *et al.* 2006. Keseluruhan butir soal yang dibuat difokuskan pada kemampuan berpikir kritis siswa.

Soal pilihan ganda beralasan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 butir. Materi yang diujikan meliputi materi tentang sistem peredaran darah baik manusia maupun hewan. Sebelum digunakan dalam penelitian, seperangkat butir soal tersebut telah diujicobakan pada siswa kelas XII di salah satu SMA swasta di Bandung untuk mengetahui tingkat kesukaran, validasi, reliabilitas, daya pembeda, juga keterbacaan soal serta waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal secara keseluruhan. Dari 70 soal yang diujicobakan, maka terpilih 50 soal yang digunakan dalam penelitian. Komposisi soal pilihan ganda beralasan yang dipilih, secara jelas disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Komposisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Fungsi	Indikator	No soal yang dipakai						Jumlah	
			Materi yang diajarkan							
			Darah	Alat-alat peredaran darah	Mekanis-me peredaran darah	Sistem peredaran getah bening	Golong-an darah	Sistem peredaran darah hewan		Gangguan dan kelainan pada sistem peredaran darah
1	Pertanyaan terhadap masalah	Mempertanyakan masalah	10, 11				42,		3	
2	Tujuan	Mengidentifikasi tujuan		32, 33				67	64	4
3	Informasi.	Menggali sebuah informasi	8		39, 40,	52, 54	48,49,			7
4	Konsep	Penguasaan konsep	5,9	20, 22,25, 27		53		68, 70	58	10
5	Asumsi	Mengidentifikasi asumsi		24,			44			2
6	Sudut pandang	Merumuskan sudut pandang	1,2, 6,15,16,17, 18, 19	34,	35			69		11
7	Interpretasi dan menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan		28, 29, 30,		57	45, 47, 50,			7
8	Implikasi dan akibat-akibat	Mengaplikasikan			36, 37,	55	46,		61, 62	6
	<b>Jumlah</b>		13	11	5	5	8	4	4	50

Aturan pemberian skor soal kemampuan berpikir kritis untuk setiap jawaban pilihan ganda beralasan ditentukan berdasarkan pedoman penskoran seperti yang disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3  
Pedoman Pemberi Skor Tes Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Opsi Skala Rating

Kategori	Skor	Indikator
Skor paling Tinggi	4	Pilihan benar, alasan yang diberikan benar, jelas (fokus, dan akurat), serta sistematis
Skor tinggi	3	Pilihannya benar, alasan yang diberikan benar, jelas (cukup fokus), namun kurang sistematis.
Skor sedang	2	Pilihannya benar, alasan yang diberikan benar, kurang jelas (kurang fokus) serta tidak sistematis
Skor rendah	1	Pilihan benar, tetapi alasan yang diberikan kurang benar, tidak jelas (tidak fokus) serta tidak sistematis
Skor paling rendah	0	Pilihan dan alasan yang diberikan salah

### 1) Analisis Validitas Tes

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Pearson Product Moment* (Arikunto, 2006) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$



Keterangan:

$R_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variable x dan variable y

X = Skor butir soal

Y = Skor total

N = Jumlah subjek

Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kategori Validitas Butir Soal

Koefisien	Kategori
$0.80 < r_{xy} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{xy} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{xy} \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{xy} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 \leq r_{xy} \leq 0.20$	Sangat rendah

Setelah dilakukan penghitungan maka diperoleh koefisien validasi untuk setiap butir soal tes berpikir kritis seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5  
Rekapitulasi Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Interpretasi Validitas	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1.	Sangat Tinggi	-	0	0 %
2.	Tinggi	1, 2, 8, 11, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 28, 29, 33, 36, 40, 49, 54, 61,	18	36 %
3.	Cukup	5, 6, 9, 10, 15, 17, 19, 27, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 55, 57, 58, 62, 64, 67, 68, 69, 70	32	64 %
4	Rendah	-	0	0 %

## 2) Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu instrumen adalah keajegan/kekonsistenan suatu instrumen bila diberikan kepada subyek yang sama meskipun oleh orang



lain yang berbeda dan waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama. Reliabilitas tes dihitung dengan menggunakan metode Kuder Richardson-21 (KR-21) dengan rumus:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)$$

Keterangan:

$R_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

$M$  = Skor rata-rata

$V_t$  = Varians total

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  dengan kaidah keputusan; jika  $r_{11} > r_{tabel}$  berarti reliabel dan jika  $r_{11} < r_{tabel}$  berarti tidak reliabel. Kemudian hasil perhitungan tersebut ditafsirkan dan diinterpretasikan mengikuti Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Reliabilitas Butir Soal

Koefisien	Kategori
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan dengan kategori sangat tinggi yaitu sebesar 0,94.

### 3) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2002:211). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut *indeks diskrimasi tes* atau daya pembeda (D). Daya pembeda dihitung dengan rumus (Arikunto, 2005):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

$J$  = Jumlah peserta tes

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A$  = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

$P_B$  = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori daya pembeda (Arikunto, 2005) dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0.00 < DP \leq 0.20$	Jelek ( <i>poor</i> )
$0.20 < DP \leq 0.40$	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
$0.40 < DP \leq 0.70$	Baik ( <i>good</i> )
$0.70 < DP \leq 1.00$	Baik sekali ( <i>excellent</i> )

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes berpikir kritis seperti tampak pada Tabel 3.8 .

Tabel 3.8  
Rekapitulasi Daya Pembeda Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1.	Sangat Baik	2, 8, 11, 16, 17, 18, 20,22, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 40, 45, 53, 54, 61, 62, 67,	21	42 %
2.	Baik	1, 5, 6, 9, 10, 15, 19, 27, 30, 33, 35, 37, 39, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 55, 57, 58, 64, 68, 69, 70	28	56 %
3.	Cukup	34	1	2 %

#### 4) Analisis Tingkat Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran dari setiap item soal dihitung berdasarkan proporsi skor yang dicapai siswa kelompok atas dan bawah terhadap skor idealnya. Tingkat kesukaran dari setiap item soal dihitung dengan menggunakan persamaan (Arikunto, 2005) sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Indek Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran butir soal digunakan kriteria (Suherman 2003:70) seperti yang tercantum pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai TK	Interpretasi
TK = 0,00	Soal Terlalu Sukar
0,00 < TK ≤ 0,30	Soal Sukar
0,30 < TK ≤ 0,70	Soal Sedang
0,70 < TK ≤ 1,00	Soal Mudah
TK = 1,00	Soal Sangat Mudah

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka didapatkan hasil tingkat kesukaran seperti yang tercantum dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10  
Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Interpretasi	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Sangat mudah	34	1	2
2	Mudah	5, 10, 20, 22, 33, 35, 37, 42, 44, 46, 47, 49, 50, 55, 64, 68, 69, 70	18	36
3	Sedang	1, 2, 6, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 28, 29, 30, 32, 36, 39, 40, 45, 48, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 62, 67	30	60
4	Sukar	27	1	2

Setelah diperoleh hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda maka diperoleh karakteristik instrumen secara keseluruhan. Rekapitulasi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.

Berdasarkan hasil perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda maka untuk tes kemampuan berpikir kritis dengan 8 indikator, ditentukan jumlah butir soal yang digunakan dalam penelitian adalah 50 butir soal. Distribusi soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran. Penentuan jumlah butir soal yang digunakan dalam penelitian sudah dikonsultasikan dengan pembimbing.

#### 4. Skala Sikap

Skala sikap disusun untuk mengukur sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran berbasis praktikum. Sikap ilmiah yang dikembangkan dalam pembelajaran antara lain: (a) memupuk rasa ingin tahu (*being curious*); (b)

mengutamakan bukti; (c) menjadi skeptis; (d) mau menerima perbedaan; menghormati pandangan yang berbeda; (e) dapat bekerja sama (kooperatif); (f) bersikap positif terhadap kegagalan. Skala sikap ilmiah digunakan untuk mengetahui bagaimana peningkatan sikap ilmiah siswa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen terhadap pembelajaran biologi. Skala sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala Likert model Ridwan, (2004:86) yaitu berisi pernyataan-pernyataan yang disusun berdasarkan indikator sikap ilmiah. Setiap pernyataan yang dibuat ada yang bersifat positif dan negatif. Setiap pernyataan dihubungkan dengan jawaban atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skala sikap ilmiah diberikan pada saat pretes dan posttest, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Tujuannya untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan sikap ilmiah siswa sebagai hasil dari pembelajaran berbasis praktikum. Pedoman penskoran jawaban pernyataan skala sikap yang diberikan siswa dapat dilihat dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11  
Pedoman Penskoran Jawaban Pernyataan Sikap Ilmiah

<b>Jawaban Pernyataan Positif</b>	<b>Skor</b>	<b>Jawaban Pernyataan Negatif</b>	<b>Skor</b>
Sangat setuju (SS)	5	Sangat setuju (SS)	1
Setuju (S)	4	Setuju (S)	2
Ragu-ragu (R)	3	Ragu-ragu (R)	3
Tidak setuju (TS)	2	Tidak setuju (TS)	4
Sangat tidak setuju (STS)	1	Sangat tidak setuju (STS)	5

(Ridwan, 2004)

Langkah-langkah penyusunan skala sikap ilmiah siswa (Natawidjaja: 1986) adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan indikator pernyataan sikap ilmiah. Aspek yang ditelaah meliputi (a) memupuk rasa ingin tahu (*being curious*); (b) mengutamakan bukti; (c) menjadi skeptis; (d) mau menerima perbedaan: menghormati pandangan yang berbeda; (e) dapat bekerja sama (kooperatif); (f) bersikap positif terhadap kegagalan.
- b. Menyusun pernyataan berdasarkan indikator, masing-masing pernyataan memiliki kecenderungan positif atau negatif.
- c. Konsultasi dengan pembimbing, untuk mendapatkan validasi isi, menelaah kesesuaian indikator dengan butir pernyataan.
- d. Melakukan uji coba terhadap pernyataan yang telah disusun. Uji coba pernyataan sikap ilmiah ini diberikan kepada kelas XII di salah satu SMA Swasta di Bandung.
- e. Menganalisis hasil uji coba untuk membakukan skalanya, sehingga skala dapat berharga 4-3-2-1-0 untuk pernyataan positif dan 0-1-2-3-4 untuk setiap pernyataan negatif. Berdasarkan hasil ujicoba, dari 50 pernyataan sikap yang telah disusun, terdapat 30 pernyataan yang valid dan memenuhi kriteria skala 4-3-2-1-0 untuk pernyataan positif dan skala 0-1-2-3-4 untuk setiap pernyataan negatif. Bobot skor yang telah dibakukan selanjutnya digunakan sebagai pedoman penyekoran pernyataan sikap ilmiah hasil penelitian.

Untuk menetapkan bobot skor setiap alternatif jawaban pernyataan dilakukan dalam beberapa tahapan (Sumarno, 1988:4) yaitu:

- 1) Menentukan frekuensi untuk setiap alternatif jawaban
- 2) Menghitung proporsi ( $p$ ) dengan cara membagi setiap frekuensi dengan jumlah responden.
- 3) Menghitung proporsi kumulatif/*cumulative propotion* ( $cp$ ), ( $cp_1=p_1$ ,  $cp_2=cp_1+p_2$ ,  $cp_3=cp_2+p_3$ ,  $cp_4=cp_3+p_4$ ).
- 4) Menghitung nilai tengah proporsi kumulatif / *mean cumulative propotion* ( $mcp$ ).

Dengan:  $mcp_1 = \frac{1}{2} cp_1$

$$mcp_2 = \frac{1}{2} (cp_1+cp_2)$$

$$mcp_3 = \frac{1}{2} (cp_2+cp_3)$$

$$mcp_4 = \frac{1}{2} (cp_3+cp_4)$$

- 5) Menentukan nilai  $z$  berdasarkan  $mcp$  yang telah diketahui dengan menggunakan tabel distribusi normal.
- 6) Menghitung nilai  $z+$  nilai mutlak. Nilai mutlak diperoleh dari nilai  $z$  yang paling rendah nilainya.
- 7) Membulatkan nilai  $z+$  nilai mutlak.

f. Menentukan daya pembeda setiap pernyataan.

Untuk menentukan daya pembeda setiap butir pernyataan dilakukan dalam beberapa tahapan berikut:

- 1) Menyusun skor skala sikap subjek yang telah diurutkan dari nilai tertinggi hingga nilai terendah.



2) Memilih siswa yang termasuk kelompok atas dan kelompok bawah masing-masing 27 %.

3) Menentukan nilai  $t_{hitung}$ , dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_T - \bar{X}_R}{\sqrt{\frac{\sum(X_T - \bar{X}_T)^2 + \sum(X_R - \bar{X}_R)^2}{n(n-1)}}$$

$$\sum(X_T - \bar{X}_T)^2 = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n}$$

$$\sum(X_R - \bar{X}_R)^2 = \sum X_R^2 - \frac{(\sum X_R)^2}{n} \quad (\text{Sumarno, 1988})$$

Keterangan:

$\bar{X}_T$  = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_R$  = Rata-rata kelompok bawah

n = Banyak subyek

g. Nilai  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$ , jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka pernyataan tersebut mempunyai daya pembeda dan valid sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

h. Menguji reliabilitas seluruh pernyataan skala sikap, dengan menggunakan rumus alpha berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir soal atau pernyataan

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir

$\sigma_1^2$  = Varians total

(Arikunto, 2005)

Hasil perhitungan validitas pernyataan sikap ilmiah disajikan dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12  
Validitas Pernyataan Sikap Ilmiah Siswa Terhadap Pembelajaran

No. Pernyataan	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Validitas	Keterangan
1	0,65	0,44	Valid	Dipakai
2	0,90	0,44	Valid	Dipakai
3	1,78	0,44	Valid	Dipakai
4	0,81	0,44	Valid	Dipakai
5	1,74	0,44	Valid	Dipakai
6	1,50	0,44	Valid	Dipakai
7	1,46	0,44	Valid	Dipakai
8	0,45	0,44	Valid	Dipakai
9	0,49	0,44	Valid	Dipakai
10	1,17	0,44	Valid	Dipakai
11	1,41	0,44	Valid	Dipakai
12	0,83	0,44	Valid	Dipakai
13	0,51	0,44	Valid	Dipakai
14	0,98	0,44	Valid	Dipakai
15	4,00	0,44	Valid	Dipakai
16	1,41	0,44	Valid	Dipakai
17	0,97	0,44	Valid	Dipakai
18	0,60	0,44	Valid	Dipakai
19	2,60	0,44	Valid	Dipakai
20	0,76	0,44	Valid	Dipakai
21	0,66	0,44	Valid	Dipakai
22	0,71	0,44	Valid	Dipakai
23	2,85	0,44	Valid	Dipakai
24	0,49	0,44	Valid	Dipakai
25	0,90	0,44	Valid	Dipakai
26	1,17	0,44	Valid	Dipakai
27	0,63	0,44	Valid	Dipakai
28	1,41	0,44	Valid	Dipakai
29	1,10	0,44	Valid	Dipakai
30	0,45	0,44	Valid	Dipakai

Reliabilitas pernyataan sikap ilmiah secara keseluruhan 0,82 artinya tinggi. Komposisi pernyataan sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Komposisi Pernyataan Sikap Ilmiah

No	Indikator Sikap Ilmiah	Jumlah Pernyataan	Pernyataan Sikap			
			No Positif	Jumlah	No Negatif	Jumlah
1.	Memupuk rasa ingin tahu	4	3, 24	2	4, 6	2
2.	Mau menerima perbedaan	4	27, 46	2	7, 45	2
3.	Mengutamakan bukti	5	11, 14, 49	3	12, 30	2
4.	Menjadi skeptis	4	20, 47	2	13, 41	2
5.	Bersikap positif terhadap kegagalan	6	9, 16, 25	3	21, 22, 29	3
6.	Dapat bekerja sama	7	18, 19, 31, 35, 37, 38	6	34	1
<b>Jumlah</b>		<b>30</b>		<b>18</b>		<b>12</b>

### 5. Penilaian Kinerja Siswa

Kegiatan penilaian yang dilakukan oleh guru untuk menilai ketrampilan siswa dalam melakukan prosedur kerja laboratorium, menggunakan alat laboratorium, sikap, dan hasil kerja praktikum. Penilaian kerja ini dilakukan terhadap personal siswa dan kelompok. Langkah-langkah penyusunan penilaian kinerja personal dan kelompok adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan kisi-kisi penilaian kinerja personal dan kelompok
- b. Menyusun format penilaian kinerja personal dan kelompok
- c. Format dan pernyataan yang telah disusun di “*judgment*” oleh dosen pembimbing, hal ini bertujuan untuk mengetahui validasi isi, kesesuaian antara indikator dengan pernyataan.

Teknik pengolahan data penilaian kinerja personal dilakukan dengan manual dimana dengan memberikan nilai 1 pada jawaban “ya” dan nilai 0

pada jawaban “tidak” sedangkan penilaian kinerja kelompok dilakukan dengan menggunakan persentase kerja siswa.

## 6. Kuesioner

Kuesioner (Angket) digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran biologi yang menggunakan model pembelajaran berbasis praktikum pada materi sistem peredaran darah. Angket ini berisi sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang pilihan jawabannya telah disediakan (angket terstruktur). Menurut Ridwan (2004), angket terstruktur merupakan angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberi tanda silang atau tanda *checklist*.

Langkah penyusunan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran adalah menyusun kisi-kisi angket dan konsultasi dengan pembimbing. Konsultasi dengan pembimbing dilakukan untuk mendapatkan validitas isi. Aspek yang ditelaah meliputi kesesuaian indikator dengan butir pernyataan tanggapan siswa dan guru dan aspek bahasa. Pernyataan dalam angket siswa yang digunakan dalam penelitian ini meliputi intensitas kegiatan praktikum yang dilaksanakan sebelumnya, minat dan motivasi siswa terhadap kegiatan praktikum, persepsi siswa tentang pembelajaran berbasis praktikum, permasalahan yang dihadapi oleh siswa selama pelaksanaan kegiatan praktikum, mengidentifikasi praktikum yang diharapkan oleh siswa. Angket diberikan pada kelas

eksperimen dan kontrol setelah seluruh materi sistem peredaran darah dipelajari. Teknik pengolahan data angket dengan menggunakan persentase jumlah tanggapan siswa dan guru.

## 7. Catatan Lapangan

Catatan lapangan digunakan untuk mencatat hal-hal yang terjadi dan menggambarkan keadaan dalam penelitian untuk menunjang pembahasan dan kesimpulan.

## D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Ada 3 tahapan dalam penelitian ini yaitu:

### 1. Tahap Persiapan

- a. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Perangkat pembelajaran/ instrumen yang dibuat adalah: Silabus dan rencana perkuliahan, Lembar Kerja Siswa (LKS), soal tes tertulis untuk mengungkap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa untuk *pre test* dan *post test*, skala sikap, format penilaian kinerja personal, format penilaian kinerja kelompok, kuesioner tanggapan siswa dan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum.
- b. Melakukan uji coba instrumen pada kelas XII IPA.
- c. Melakukan analisis kualitas instrumen dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Format penilaian kinerja personal, format penilaian kinerja kelompok, dan kuesioner di uji validitas isi pada tim ahli (*expert*). Kualitas tes tertulis (*paper and pencil test*) di uji

validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya bedanya. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel.

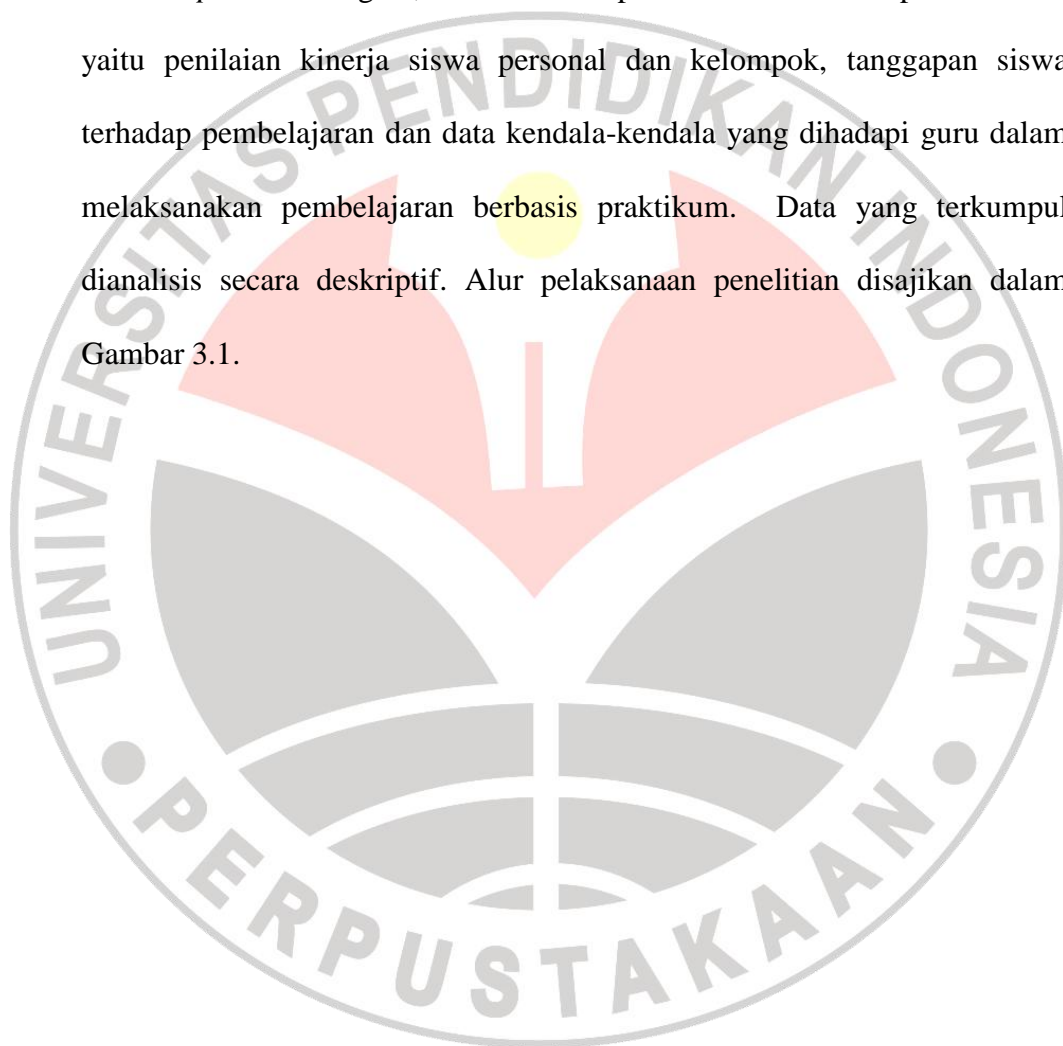
## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran berbasis praktikum, beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

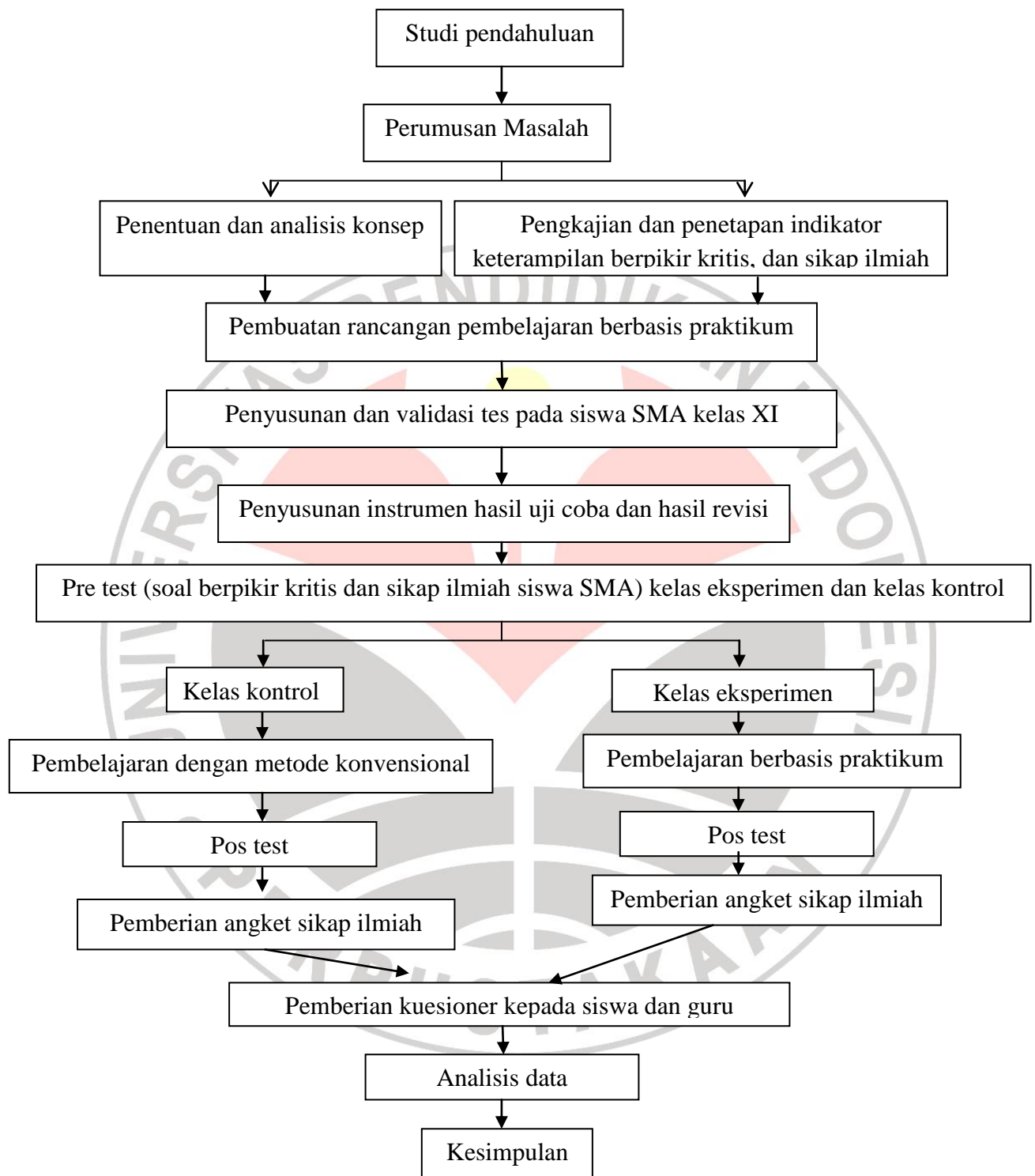
- a. Pemberian tes awal (*pre test*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal siswa.
- b. Pemberian tes awal sikap ilmiah siswa sebelum pembelajaran dengan menggunakan angket skala sikap untuk mengetahui sikap awal siswa terhadap pembelajaran biologi.
- c. Penerapan pembelajaran berbasis praktikum.
- d. Pengamatan kinerja siswa personal dan kelompok dengan menggunakan format penilaian kinerja personal dan kelompok.
- e. Pemberian tes akhir (*post test*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa.
- f. Pemberian tes akhir sikap ilmiah siswa sesudah pembelajaran dengan menggunakan angket skala sikap untuk mengetahui sikap akhir siswa terhadap pembelajaran biologi.
- g. Pengisian kuesioner tanggapan siswa dan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum.

### 3. Tahap Analisis Data

Setelah penelitian diperoleh sejumlah data kuantitatif dan kualitatif. Analisis dan pengolahan data berpedoman pada data yang terkumpul dan pertanyaan penelitian. Data kuantitatif berupa: skor *pre test* dan skor *pos test* dan gain, skor skala sikap. Data kualitatif dari penelitian ini yaitu penilaian kinerja siswa personal dan kelompok, tanggapan siswa terhadap pembelajaran dan data kendala-kendala yang dihadapi guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis praktikum. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif. Alur pelaksanaan penelitian disajikan dalam Gambar 3.1.







Gambar 3.1. Alur Penelitian

## E. Tehnik Analisis Data

### 1. Analisis Data Secara Statistik

Data utama yang dipakai untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa adalah data hasil tes awal (*pre test*) maupun tes akhir (*post test*). Data tersebut dianalisis untuk melihat skor hasil tes. Selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya. Serta menghitung *N-gain* antara tes awal dan tes akhir. Untuk menghitung *N-gain* dapat digunakan rumus Hake (dalam Meltzer, 2002 ; Archambault, 2008).

$$N-gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$S_{post}$  = Skor *post test*

$S_{pre}$  = Skor *pre test*

$S_{maks}$  = Skor maksimum ideal

Kriteria perolehan skor *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3. 14 Kategori Perolehan Skor *N-Gain*

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Software Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for windows versi 16.0*. Sebelum dilakukan uji perbedaan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas distribusi data dan homogenitas varians data kedua kelompok.

Pengujian normalitas distribusi data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* 1 sampel KS (KS-1) pada program SPSS versi 16, sedangkan uji homogenitas varians data dilakukan dengan *Levene Test pada descriptive statistics*. Untuk menghitung perbedaan hasil test kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada penelitian ini diuji dengan menggunakan uji t (*t independent samples T test*), hal ini karena jumlah siswa  $< 30$ .

Pengujian rata-rata nilai pretes dan postes dilakukan berdasarkan hipotesis statistik berikut ini:

$$H_0 : \mu_E = \mu_K$$

$$H_1 : \mu_E \neq \mu_K$$

$H_0$  : Rata-rata nilai pretes atau postes siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terhadap materi sistem peredaran darah tidak berbeda

$H_1$  : Rata-rata nilai pretes atau postes siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terhadap materi sistem peredaran darah berbeda

Pengambilan keputusan:

Berdasarkan nilai probabilitas, untuk uji t nilai Sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak atau terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk uji normalitas dan homogenitas nilai signifikan lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  maka data tersebut berdistribusi normal dan homogen.

## 2. Pengolahan Data Kualitatif

Analisis data secara kualitatif dilakukan terhadap hasil angket siswa dan guru biologi, penilaian kinerja siswa personal dan kelompok. Data angket siswa dan guru biologi disajikan dalam bentuk persentase untuk mengetahui kecenderungan jawaban siswa secara keseluruhan. Data

hasil penilaian kinerja siswa dinilai secara kualitatif, untuk kinerja personal dilakukan dengan manual di mana dengan memberikan nilai 1 pada jawaban “ya” dan nilai 0 pada jawaban “tidak” sedangkan penilaian kinerja kelompok dilakukan dengan menggunakan persentase kerja siswa.

