

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimen* karena subjek diambil secara random kelas. Penelitian ini bertujuan membandingkan peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan kerja ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran pendekatan inkuiri terstruktur dan inkuiri bebas siswa SMP kelas IX pada konsep Bioteknologi.

2. Desain Penelitian

Desain eksperimen yang digunakan adalah "*pretes-postest nonequivalent control group design*", dimana kelompok kontrol diubah menjadi kelompok eksperimen ke 2. (Wiersma, 1995).

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Postest
Eksperimen 1	O	X ₁	O
Eksperimen 2	O	X ₂	O

Keterangan :

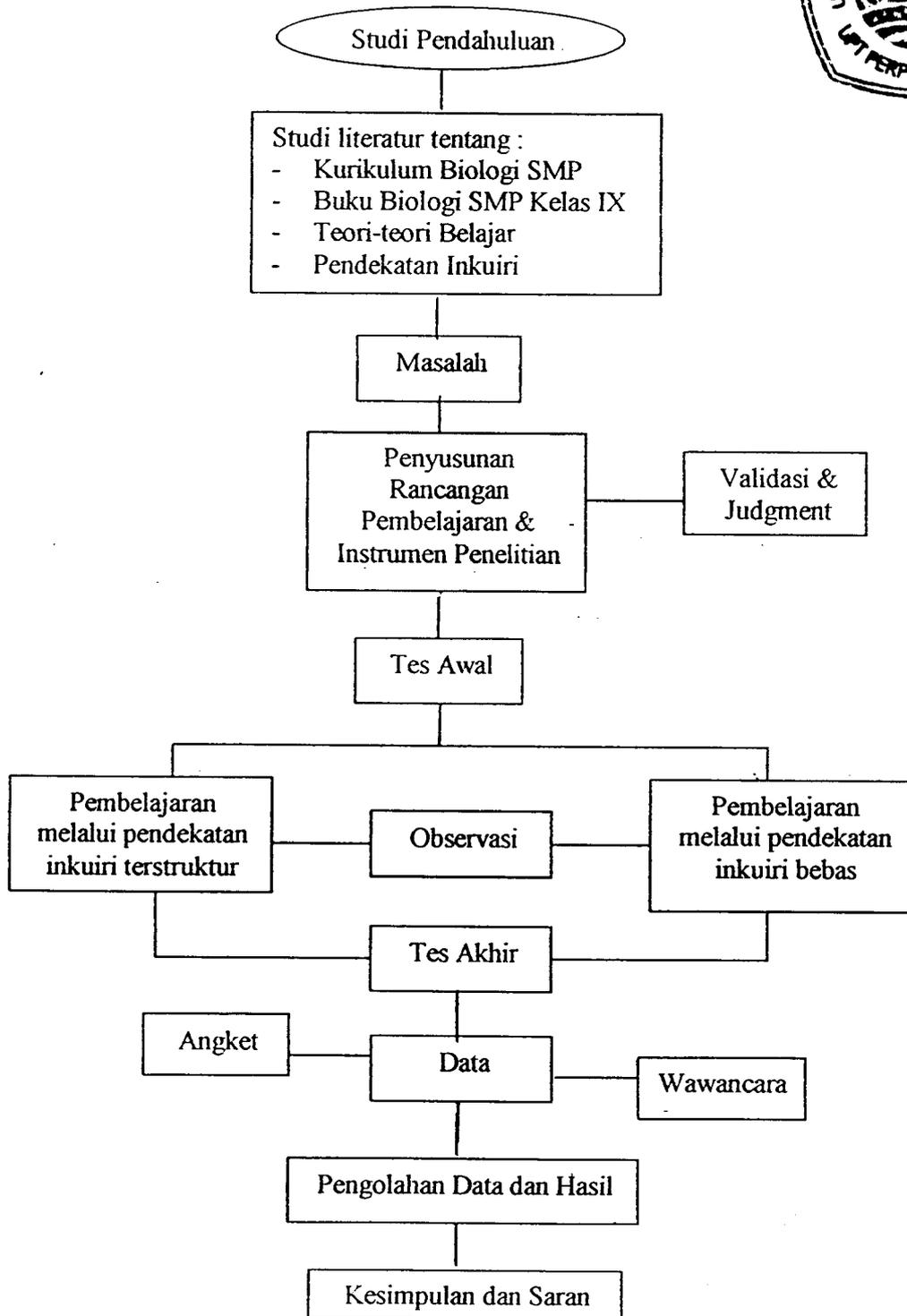
O : tes awal & tes akhir

X₁ : perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen 1 dengan pembelajaran bioteknologi dengan pendekatan inkuiri bebas.

X₂ : perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen 2 dengan pembelajaran bioteknologi dengan pendekatan inkuiri terstruktur.

Alur Penelitian dari awal sampai pelaporan dapat dilihat pada gambar

3.1. sebagai berikut :



Gambar 3.1. Alur Penelitian

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX semester II salah satu Sekolah Menengah Pertama Negeri di Bandung yang telah menerapkan kurikulum 2004. Subjek penelitian ini ditentukan secara random kelas sebanyak 2 kelas yaitu kelas 9A dan 9B yang masing-masing berjumlah 30 orang.

C. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Soal uraian berjumlah 12 butir soal yang bertujuan untuk mengambil data mengenai keterampilan kerja ilmiah sebelum dan setelah pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.
2. Soal objektif berjumlah 15 butir soal, bertujuan untuk mengambil data penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah perlakuan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.
3. Lembar observasi siswa untuk mengamati kegiatan pembelajaran siswa di kelas pada saat praktikum dan diskusi.
4. Skala sikap berjumlah 20 butir soal dengan 6 pernyataan soal negatif dan 14 soal pernyataan positif, bertujuan untuk mengetahui sikap ilmiah siswa setelah mengikuti pembelajaran.
5. Lembar observasi guru, bertujuan untuk mengamati seluruh rangkaian kegiatan pengajaran guru di kelas.

6. Laporan praktikum, bertujuan untuk mengetahui laporan hasil kegiatan siswa secara berkelompok setelah melakukan percobaan pembuatan tapai dan tempe.
7. Pedoman wawancara, bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Adapun teknik pengambilan data dari instrumen penelitian ini yaitu :

Tabel 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Jenis data	Sumber data	Teknik pengumpulan data	Instrumen
Keterampilan bekerja ilmiah sebelum terlibat dalam pembelajaran bioteknologi	Siswa	Tes awal	Butir soal pilihan ganda dan uraian keterampilan bekerja ilmiah.
Sikap ilmiah siswa pada saat pembelajaran	Siswa	Penyebaran angket dan observasi	Quesioner dan lembar observasi
Aktivitas selama berlangsung PBM	Guru dan siswa	Observasi	Lembar observasi
Keterampilan bekerja ilmiah siswa setelah pembelajaran bioteknologi	Siswa	Tes akhir	Butir soal pilihan ganda dan uraian
Respon siswa terhadap pembelajaran bioteknologi	Siswa	Wawancara	Pedoman wawancara

D. Prosedur Penelitian

Langkah- langkah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan
 - a. Pembuatan proposal
 - b. Seminar proposal
 - c. Pembuatan surat izin penelitian

- d. Pembuatan instrumen yaitu soal-soal bentuk pilihan ganda dan uraian, media pembelajaran berupa lembar kerja siswa dan media audio visual.
 - e. Judgment dan uji coba soal
 - f. Analisis butir soal terdiri dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.
2. Tahap pelaksanaan
- a. Memilih subjek penelitian dengan cara random kelas pada sekolah SMP yang telah menerapkan kurikulum 2004 di kelas IX.
 - b. Melakukan tes awal di kelas yang diberi perlakuan pendekatan inkuiri bebas dan inkuiri terstruktur. Dengan jadwal kegiatan seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.3. Kegiatan Pelaksanaan Penelitian

No	Tgl.Bln.Thn	Kelas	Kegiatan
1	11 April 2005	9B	Tes awal
		9A	Tes awal dan merancang pembuatan tapai
2	18 April 2005	9B	Merancang pembuatan tapai
		9A	Diskusi hasil pembuatan tapai
3	2 Mei 2005	9B	Diskusi hasil pembuatan tapai dan merancang pembuatan tempe
		9A	Diskusi rancangan pembuatan tempe
4	9 Mei 2005	9 B	Diskusi hasil pembuatan tempe dan melihat penayangan pembuatan kultur jaringan tumbuhan
		9A	Diskusi hasil pembuatan tempe dan melihat penayangan pembuatan kultur jaringan tumbuhan

- c. Memberikan perlakuan yang berupa pendekatan inkuiri bebas dikelas eksperimen 1 dan pendekatan inkuiri terstruktur di kelas eksperimen 2. Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut ini :

Tabel 3.4 Tahapan Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri

Pendekatan Inkuiri Bebas	Pendekatan Inkuiri Terstruktur
<p>Fase 1. Menyajikan area investigasi.</p> <p>Guru menyiapkan berbagai produk bioteknologi dan meminta siswa mengajukan pertanyaan berkaitan dengan produk bioteknologi tersebut.</p>	<p>Fase 1. Menyajikan area investigasi.</p> <p>Guru menyiapkan berbagai produk bioteknologi dan mengarahkan siswa dengan pertanyaan-pertanyaan.</p>
<p>Fase 2. Merumuskan masalah.</p> <p>Guru mengarahkan siswa untuk merumuskan masalah.</p> <p>Guru meminta siswa merancang percobaan pembuatan tapai dan tempe.</p>	<p>Fase 2. Merumuskan masalah.</p> <p>Guru membimbing siswa merumuskan masalah berdasarkan pertanyaan pengarah.</p> <p>Guru mengarahkan siswa melakukan percobaan tapai dan tempe berdasarkan petunjuk dalam lembar kerja siswa.</p>
<p>Fase 3. Mengatasi kesulitan pada saat melakukan inkuiri.</p> <p>Siswa melakukan percobaan berdasarkan rancangan percobaan yang telah siswa buat.</p>	<p>Fase 3. Mengatasi kesulitan pada saat melakukan inkuiri.</p> <p>Siswa melakukan percobaan berdasarkan petunjuk dalam lembar kerja siswa.</p>
<p>Fase 4. Menemukan pemecahan masalah melalui praktikum dengan pendekatan inkuiri.</p> <p>Kelompok siswa melaporkan rancangan percobaan dan hasil praktikum melalui diskusi.</p>	<p>Fase 4. Menemukan pemecahan masalah melalui praktikum dengan pendekatan inkuiri.</p> <p>Siswa melaporkan hasil praktikum melalui diskusi</p>

- d. Selanjutnya melakukan tes akhir di kelas yang diberi perlakuan pendekatan inkuiri bebas dan inkuiri terstruktur.

3. Tahap Pengolahan Data

- a. Setelah data kuantitatif diperoleh berupa tes awal dan tes akhir kemudian diuji normalitasnya.
- b. Selanjutnya data yang telah diuji normalitasnya dianalisis secara parametrik dengan uji t.

E. Analisis dan Ujicoba Instrumen

Uji coba soal dilakukan di SMUN 22 Bandung kelas X. Uji coba soal penguasaan konsep berjumlah 15 soal objektif, soal keterampilan kerja ilmiah berjumlah 12 soal uraian dan skala sikap. Selanjutnya, hasil ujicoba dianalisis butir soal menggunakan Program Anates Karno To sebagai berikut :

a. Validitas Soal

Validitas tes menunjukkan ketepatan atau keabsahan suatu tes yang artinya suatu tes dikatakan valid apabila dapat mengukur sasaran yang hendak diukur dengan tepat (Karno To, 1996). Pengujian validitas instrumen penelitian menggunakan validitas butir soal menggunakan program Karno To dengan rumus yang digunakan :

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

Keterangan :

R_{xy} : Validitas butir soal

N : Jumlah Peserta tes

X : Nilai suatu butir soal

Y : Nilai total

Adapun kriteria acuan untuk validitas dapat dilihat pada tabel 3.4 :

Tabel 3.5. Derajat Validitas Soal (Arikunto,1999)

Rentang	Keterangan
0,8 – 1,00	Sangat tinggi
0,6 - 0,79	Tinggi
0,4 – 0,59	Cukup
0,2 – 0,39	Rendah
0 – 0,19	Sangat rendah

Hasil perhitungan validitas menunjukkan bahwa butir soal penguasaan konsep memiliki validitas rendah yaitu 0,21 dan keterampilan kerja ilmiah memiliki validitas tinggi yaitu 0,62. Sementara itu soal skala sikap memiliki validitas cukup yaitu 0.43. Hasil perhitungan selengkapnya tertera pada lampiran C.

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas menunjukkan tingkat konsistensi atau keajegan suatu tes. Tes yang reliabel akan memberikan skor yang ajeg atau relatif tidak berubah jika digunakan pada situasi yang berbeda (Karno To,1996). Pengujian reliabilitas tes menggunakan program Karno To dengan *split half method* (metode belah dua), yaitu dengan rumus :

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

Keterangan :

R_{xy}: Validitas butir soal
N : Jumlah peserta tes

X : Nilai suatu butir soal
Y : Nilai total

Setelah itu dicari koefisien reliabilitas tes dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{tt} = \frac{2xr_{xy}}{2 + r_{xy}}$$

Keterangan :

r_{tt} : Koefisien reliabilitas tes

r_{xy} : Koefisien korelasi ganjil-genap

(Karno To,1996)

Adapun kriteria acuan untuk validitas dapat dilihat pada tabel 3.2 :

Tabel 3.6. Derajat Reliabilitas Soal (Arikunto,1999)

Rentang	Keterangan
0,8 – 1,00	Sangat tinggi
0,6 - 0,79	Tinggi
0,4 – 0,59	Cukup
0,2 – 0,39	Rendah
0 – 0,19	Sangat rendah

Berdasarkan perhitungan, reliabilitas seluruh tes penguasaan konsep adalah sebesar 0,34 atau termasuk kategori rendah. Reliabilitas keterampilan kerja ilmiah adalah sebesar 0,77 atau termasuk kategori tinggi. Sementara reliabilitas soal skala sikap adalah sebesar 0,60 atau termasuk kategori tinggi. Hasil perhitungan selengkapnya tertera dalam lampiran C-1 & C-2.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menggunakan program Karno To (1996) dengan rumus yaitu :

$$TK = \frac{S_T}{I_T}$$

Keterangan :

S_T : Jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada satu butir soal yang diolah

I_T : Jumlah skor ideal/maksimum yang dapat diperoleh seluruh siswa pada satu butir soal tersebut

(Karno To,1996)

Adapun kriteria acuan untuk tingkat kesukaran terdapat pada tabel 3.4

Tabel 3.7. Derajat Tingkat Kesukaran (Karno To,1996)

Rentang	Keterangan
0,86 – 1	Sangat mudah
0,71 – 0,85	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,16 – 0,30	Sukar
0 – 0,15	Sangat sukar

Tingkat kesukaran soal penguasaan konsep dan keterampilan kerja ilmiah tertera pada tabel 3.7 dan 3.8.

Tabel 3.8 Tingkat Kesukaran Soal Penguasaan Konsep

Tafsiran	Jumlah	%
Sangat sukar	3	20
Sukar	1	6.67
Sedang	3	20
Mudah	3	20
Sangat mudah	5	33.33

2) Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan rumus *Kay Kuadrat* (χ^2) untuk mengetahui kenormalan data dan pengujian data selanjutnya. Dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

f_o = frekuensi skor siswa yang mendapat nilai

f_e = selisih frekuensi kumulatif

$\chi^2_{\text{hit}} < \chi^2_{\text{tab}}$ populasi berdistribusi normal

(Ruseffendi,1998)

3) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas untuk mengetahui sama tidaknya variansi dua buah atau lebih. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{S^2_{\text{besar}}}{S^2_{\text{kecil}}}$$

Keterangan :

S^2_{besar} : Variansi yang besar dari skor

S^2_{kecil} : Variansi yang kecil dari skor

$F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ menunjukkan kedua variansi homogen .

(Ruseffendi,1998)

4) Pengujian Rata-Rata

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan kerja ilmiah yang datanya berdistribusi normal dilakukan uji parametrik dengan uji t, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{X - Y}{\sqrt{S^2_{x-y} \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

Keterangan :

X : rata- rata skor kelas A

Y : rata-rata kelas B

S^2_{x-y} : variansi dari rata-rata X dan Y

t hitung berada diluar daerah penolakan t kritis pada taraf keberartian 0,05 menunjukkan adanya perbedaan.

(Ruseffendi,1998)

5) Uji Gain

Untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan kerja ilmiah dilakukan penghitungan gain dengan rumus sebagai berikut :

$$NGain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan :

Spre : Skor tes awal (pretes)

Spost : Skor tes akhir (postes)

Sideal : Skor seluruh soal

(Meltzer, 2001)

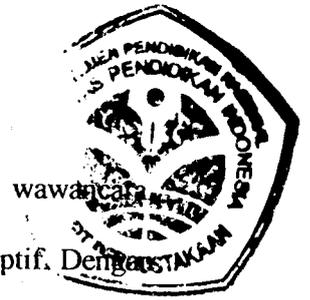
dengan kriteria sebagai berikut :

NG < 0,3 : Rendah

0,3 < NG < 0.7 : Sedang

NG > 0,7 : Tinggi

(Huke dalam Guntur,2004)



- b. Data kualitatif yang diperoleh berupa hasil observasi, wawancara, skala sikap dan laporan praktikum dianalisis secara deskriptif. Dengan

kriteria sebagai berikut :

0 %	= Tidak semua
1-24%	= Sebagian kecil
25-49%	= Hampir sebagian
50%	= Sebagian
51-74%	= Sebagian besar
76-99%	= Hampir seluruh
100	= Seluruhnya

(Hendro dalam Kusmayanti, 2004)

