

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen *One-shot case study* dengan model rancangan seperti pada Gambar 3.1 berikut:

Group	Perlakuan	Postes
Eksperimen	X	T

Keterangan: X = perlakuan berupa pengajaran genetika populasi  
T = tes hasil belajar genetika populasi berupa tes uraian

Gambar 3.1: Rancangan Eksperimen

Rancangan eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini termasuk *quasi eksperimen* atau semi eksperimen (Sumadi,1992:55), dengan mengambil kelas yang sedang mengikuti perkuliahan genetika sebagai kelas eksperimen. Kelas tersebut diberi perlakuan berupa pembelajaran penyelesaian soal genetika populasi dengan melalui penyusunan model matematika. materi pelajaran yang diberikan adalah keseimbangan Hardy-Weinberg, penghitungan proporsi alel jika ada dominansi, penghitungan proporsi alel multipel, dan penghitungan proporsi alel terangkai kelamin. Pada akhir pembelajaran diberikan tes akhir.

Berikut dikemukakan langkah-langkah eksperimen pada kelas eksperimen, yaitu:

1. Memberi perlakuan terhadap kelas eksperimen berupa pengajaran genetika populasi dengan cara penyelesaian soal melalui penyusunan model matematika. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:
  - a. Sebelum pembelajaran terlebih dahulu peneliti memberi tugas kelompok kepada 6

kelompok mahasiswa untuk mencatat golongan darah 100 orang warga yang bertempat tinggal di lingkungan tempat tinggalnya, dan menghitung persentase banyaknya orang yang bergolongan darah A, orang yang bergolongan darah B, orang yang bergolongan darah AB, dan orang yang bergolongan darah O. Serta menuliskan genotip pada golongan darah tersebut.

Dari kegiatan ini diharapkan mahasiswa dapat membuat catatan tentang temuannya dari masalah nyata menjadi bentuk yang sederhana dengan menggunakan simbol. Laporan tugas mahasiswa ini dibahas pada saat pembahasan teori dan contoh-contoh soal.

- b. Pada saat pembelajaran terlebih dahulu dosen pembina mata kuliah genetika memberitahukan tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. Tahap-tahap pembelajaran terdiri dari pendahuluan, pembahasan teori, pembahasan contoh-contoh soal, membimbing mahasiswa dalam menyelesaikan soal, dan penutup.

Tahap pendahuluan dilakukan dengan menjelaskan tujuan yang ingin dicapai yaitu setelah mempelajari pokok bahasan genetika populasi mahasiswa diharapkan dapat menyusun model matematika dan dapat menyelesaikan soal-soal genetika populasi. Pembahasan teori dilakukan dengan cara dosen dan mahasiswa mendiskusikan materi perkuliahan. Pembahasan contoh-contoh soal dilakukan dengan cara membahas cara penyelesaian soal melalui tahap Analisa - Rencana - Penyelesaian - Pemeriksaan

Membimbing mahasiswa dalam menyelesaikan soal, dilakukan peneliti dengan cara memberikan soal-soal latihan dan membimbing mahasiswa dalam mengerjakan soal latihan agar mengikuti langkah-langkah penyelesaian soal dengan benar. Penutup dilakukan dengan membuat kesimpulan perkuliahan tentang genetika populasi dan cara menyelesaikan soal.

2. Memberikan tes akhir (T) pada kelas eksperimen untuk memperoleh data tentang penguasaan konsep genetika, penguasaan dalam menyusun model matematika, dan penguasaan dalam menyelesaikan model matematika.

### **B. Subyek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada program studi pendidikan biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya (FKIP UNSRI) Palembang. Subyek sampel penelitian yang digunakan adalah mahasiswa program studi pendidikan biologi FKIP UNSRI Palembang yang sedang mengikuti perkuliahan genetika pada tahun kuliah 1996/1997. Jumlah mahasiswa yang mengikuti perkuliahan sebanyak 50 orang terdiri dari 29 orang mahasiswa angkatan tahun 1994/1995 yang baru mengikuti perkuliahan, dan 21 orang mahasiswa yang mengulang yang terdiri dari mahasiswa angkatan sebelum tahun 1994/1995.

### **C. Instrumen Penelitian**

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan dua instrumen yaitu tes hasil belajar genetika populasi dan wawancara. Untuk menjarino penguasaan konsep-

konsep genetika dan penguasaan mahasiswa dalam menyusun model matematika dan menyelesaikan model matematika digunakan tes hasil belajar genetika populasi. Tes disusun berbentuk uraian yang terdiri dari 6 butir soal tentang keseimbangan Hardy-Weinberg, proporsi alel jika ada dominansi, proporsi alel multipel, dan proporsi alel terangkai kelamin. Butir-butir tes tersebut disusun berdasarkan aspek ranah kognitif.

Untuk menelaah kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam penguasaan konsep dan menyelesaikan soal dilakukan wawancara dengan mahasiswa. Wawancara dilakukan terutama untuk mengetahui pada aspek apa mahasiswa mendapat kesulitan. Pertanyaan-pertanyaan pokok yang diajukan menyangkut bidang studi yang disukai mahasiswa, minat mahasiswa terhadap materi Genetika dan Matematika, bahan bacaan yang digunakan/dimiliki oleh mahasiswa, cara mahasiswa mempelajari materi perkuliahan yang sudah diberikan dan yang akan dipelajari, cara mahasiswa menyelesaikan soal, dan cara dosen mengajar.

Untuk mendapatkan perangkat tes yang baik dilakukan analisis butir soal dan analisis tes yang dilakukan secara rasional dan empiris (Subino, 1987:90).

#### 1. Analisis Rasional

Untuk perangkat tes yang akan digunakan dilakukan analisis rasional berupa analisis validitas isi. Uji validitas isi dilakukan dengan cara alat tes tersebut ditimbang (*judgment*) oleh ahli dalam pelajaran genetika. Uji validitas isi tes yang digunakan pada penelitian ini dilakukan oleh dosen yang mengajar mata kuliah genetika pada



untuk butir soal tes diolah lebih lanjut dengan menghitung tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Oleh karena itu untuk perangkat tes yang akan digunakan, setelah ditimbang oleh ahli dalam pelajaran genetika, tes tersebut diuji cobakan.

## 2.1 Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran. Untuk mencari indeks kesukaran digunakan rumus

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Suharsimi, 1989:203})$$

Dengan: P = Indeks kesukaran  
B = Banyak mahasiswa yang menjawab soal itu dengan benar  
JS = Jumlah peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.2.

TABEL 3.2  
KLASIFIKASI TINGKAT KESUKARAN

P	KLASIFIKASI
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,0	Mudah

## 2.2 Daya Pembeda

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi

Untuk menentukan indeks diskriminasi digunakan rumus

$$D = \frac{B_A - B_B}{J_A - J_B} \quad (\text{Suharsimi, 1989:209})$$

Dengan: D = Indeks diskriminasi

$J_A$  = Banyak peserta tes kelompok atas

$J_B$  = Banyak peserta tes kelompok bawah

$B_A$  = Banyak peserta tes kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = Banyak peserta tes kelompok bawah yang menjawab benar

Indeks diskriminasi diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.3.

TABEL 3.3  
KLASIFIKASI INDEKS DISKRIMINASI

D	KLASIFIKASI
0,00 - 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 - 1,00	Baik sekali

### 2.3 Reliabilitas

Untuk mendapat gambaran tentang derajat mutu tes secara keseluruhan dilakukan perhitungan reliabilitas tes. Untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus K-R 21 sebagai berikut

$$R_{11} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{M(k-M)}{k V_t} \right) \quad (\text{Suharsimi, 1989:241})$$

Dengan:  $R_{11}$  = Reliabilitas instrumen

k = Banyak butir soal

M = Mean skor seluruh butir soal

$V_t$  = Varians total

Derajat reliabilitas diklasifikasikan seperti dalam Tabel 3.4

TABEL 3.4  
KLASIFIKASI DERAJAT RELIABILITAS

$R_{11}$	KLASIFIKASI
$R_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < R_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 < R_{11} < 0,60$	Sedang
$0,60 < R_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,80 < R_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

#### D. Teknik Penskoran

Dalam menentukan skor tes, terlebih dahulu ditetapkan kunci jawaban soal tes. Kunci jawaban dibagi menjadi 3 kategori yaitu, Penguasaan konsep, menyusun model matematika, dan menyelesaikan model matematika. Setiap kategori masing-masing mempunyai komponen seperti dalam Tabel 3.5

TABEL 3.5  
KOMPONEN JAWABAN TES UNTUK SETIAP KATEGORI

NO.	KATEGORI	NO.	KOMPONEN
1.	Penguasaan Konsep	1.	- Konsep Dasar
		2.	- Konsep Relasional
2.	Menyusun Model	1.	- Menyimbolkan unsur yang diketahui
		2.	- Merumuskan unsur yang ditanyakan
		3.	- Menentukan hubungan antar variabel
3.	Menyelesaikan Model	1.	- Proses menghitung
		2.	- Menuliskan jawaban
		3.	- Melakukan pemeriksaan

Dalam memberikan skor terhadap jawaban tes, diberikan skor 1 untuk setiap komponen yang benar yang tertulis pada lembar jawaban mahasiswa, dan skor 0 untuk komponen yang salah atau tidak terdapat pada lembar jawaban mahasiswa. Mahasiswa



dianggap benar menyelesaikan soal apabila terdapat semua komponen pada kategori menyusun model matematika dan menyelesaikan model matematika pada lembar jawabannya.

Setelah ditentukan garis-garis besar jawaban yang dikehendaki dan skor yang diberikan, dilakukan penskoran dengan menggunakan teknik penskoran dengan *whole method* yakni menskor jawaban demi jawaban untuk semua peserta tes (Subino, 1987:42). Prosedur penskoran dimulai dari jawaban nomor 1 dari peserta tes pertama hingga peserta tes yang terakhir. Prosedur yang sama dilakukan terhadap jawaban butir soal nomor 2, nomor 3, dan seterusnya sampai jawaban soal nomor 6.

#### **E. Uji Coba Instrumen**

Uji coba instrumen dilakukan untuk memperoleh tingkat kesukaran, daya pembeda butir soal, serta reliabilitas tes. Untuk maksud tersebut telah dilakukan uji coba terhadap 16 orang mahasiswa program studi pendidikan biologi FKIP UNSRI Palembang yang telah lulus mata kuliah genetika pada tahun kuliah 1995/1996. Seminggu sebelum pelaksanaan uji coba telah diberitahukan bahwa yang akan diteskan hanya topik genetika populasi. Untuk uji coba ini diberikan waktu 90 menit dengan 6 butir soal uraian. Setelah uji coba tes dilakukan analisis empiris terhadap butir soal dan didapat hasil seperti pada Tabel 3.6. Prosedur penghitungan indeks tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 1

TABEL 3.6  
HASIL ANALISIS EMPIRIS BUTIR SOAL

NO SOAL	TINGKAT KESUKARAN	DAYA PEMBEDA	KESIMPULAN
1.	0,75	0,50	Mudah & baik
2.	0,38	0,25	sedang & cukup
3.	0,56	0,63	sedang & baik
4.	0,62	0,50	sedang & baik
5.	0,25	0,25	sukar & cukup
6.	0,69	0,63	sedang & baik

Keterangan: derajat reliabilitas tes = 0,504 sedang

#### F. Prosedur Pengumpulan Data

Izin untuk mengadakan penelitian di FKIP UNSRI Palembang diperoleh dari kepala kantor Sospol Propinsi Jawa Barat, kepala kantor Sospol Propinsi Sumatera Selatan, rektor IKIP Bandung, dan rektor Universitas Sriwijaya Palembang. Langkah awal di tempat penelitian adalah menghubungi ketua jurusan pendidikan MIPA dan ketua program studi pendidikan biologi FKIP UNSRI Palembang. Setelah mendapat izin dari ketua jurusan dan ketua program studi, peneliti menghubungi dosen pembina mata kuliah genetika untuk membicarakan model pembelajaran yang telah disiapkan untuk penelitian ini (dapat dilihat pada Lampiran 2).

Pembelajaran dan tes akhir dilaksanakan pada waktu yang telah dijadwalkan untuk perkuliahan genetika sebanyak 2 kali pertemuan dengan waktu setiap pertemuan 2x50 menit seperti terlihat pada Tabel 3.7. Tes akhir dilaksanakan seminggu setelah pembelajaran terakhir sesuai dengan jadwal perkuliahan untuk mata kuliah genetika.

TABEL 3.7  
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN GENETIKA POPULASI

PERTEMUAN KE	MATERI PERKULIAHAN	WAKTU
1	- Keseimbangan Hardy-Weinberg - Penghitungan proporsi alel jika ada dominansi	2 x 50'
2	- Penghitungan proporsi alel multipel - Penghitungan proporsi alel terangkai kelamin	2 x 50'

Waktu untuk tes akhir diberikan selama 2x50 menit, penambahan waktu 10 menit pada tes akhir dilakukan karena pada saat uji coba instrumen terlihat pada lembar jawaban sejumlah mahasiswa (62,5%) tidak mengerjakan soal nomor 2. Ketika hal ini ditanyakan kepada sejumlah mahasiswa (19%), ternyata mahasiswa kekurangan waktu karena kurang mengerti kalimat soal tersebut. Setelah dikonsultasikan dengan dosen pembina mata kuliah dilakukan perbaikan kalimat soal dan diberikan tambahan waktu pada tes akhir.

Setelah hasil tes akhir diperiksa, dilakukan wawancara kepada mahasiswa yang termasuk kelompok baik, sedang, dan kurang, pada penguasaan konsep genetika, penguasaan menyusun model matematika, dan penguasaan menyelesaikan model matematika. Mahasiswa yang akan diwawancarai ditentukan dengan cara random oleh peneliti masing-masing 3 orang untuk setiap kelompok. Wawancara dilakukan pada waktu mahasiswa praktikum genetika dengan cara memanggil mahasiswa yang akan diwawancarai satu persatu ke ruangan yang terpisah.

### G. Teknik Analisa Data

Setelah diperoleh data skor hasil belajar mahasiswa dari setiap butir tes, skor dikategorikan ke dalam 3 tingkatan yaitu: baik, sedang, dan kurang (Walandou, 1988:117). Dengan tiap kategori apabila pencapaian penguasaan seperti yang tercantum pada Tabel 3.8.

TABEL 3 8  
KRITERIA TINGKAT PENGUASAAN

Kategori	$\bar{X}/X$ maks. (%)
Baik	76 - 100
Sedang	50 - 75
Kurang	0 - 49

Setelah diperoleh data skor, dilakukan analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Untuk mengetahui penguasaan konsep genetika, penguasaan dalam menyusun model matematika, dan penguasaan menyelesaikan model matematika, diperoleh data melalui tes akhir. Data dianalisis dengan menggunakan statistik nilai rata-rata mahasiswa dan standar deviasi secara keseluruhan, serta pada setiap aspek penguasaan konsep, dan setiap komponen yang termasuk kategori menyusun model matematika, dan menyelesaikan model matematika dengan menggunakan rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (\text{Sudjana, 1992:67})$$

Dengan:  $\bar{X}$  = skor rata-rata  
 $x_i$  = data ke i  
 $n$  = Jumlah mahasiswa

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (\text{Sudjana, 1992:93})$$

dengan:  $s$  = standar deviasi  
 $x_i$  = data ke i  
 $\bar{X}$  = skor rata-rata  
 $n$  = banyak data

Untuk melihat perbedaan penguasaan antara mahasiswa yang baru mengikuti perkuliahan dan mahasiswa yang sudah pernah mengikuti perkuliahan data dianalisis dengan menggunakan rumus

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \quad (\text{Sudjana, 1992:239})$$

dengan:  $\bar{X}_1$  = rata-rata skor mahasiswa yang baru mengikuti perkuliahan  
 $\bar{X}_2$  = rata-rata skor mahasiswa yang mengulang  
 $n_1$  = jumlah mahasiswa yang baru mengikuti perkuliahan  
 $n_2$  = jumlah mahasiswa yang mengulang  
 $s$  = standar deviasi

Untuk mengetahui kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal genetika populasi dilakukan analisis data hasil wawancara terhadap mahasiswa dari kelompok yang baik, sedang, dan kurang