

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pre-eksperimen dengan desain *the one group pretest-posttest*. Dalam desain ini, subjek diberikan tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan yang berupa perkuliahan pemecahan masalah, di akhir perkuliahan subjek diberikan tes akhir (*posttest*). Tes yang diberikan berupa tes penguasaan konsep dan tes keterampilan metakognitif. Selisih nilai *pretest* dan *posttest* dikondisikan sebagai efek adanya perlakuan. Perlakuan bertujuan untuk memverifikasi penguasaan konsep dan keterampilan metakognitif mahasiswa pada perkuliahan pemecahan masalah dengan materi rekayasa genetika. Rancangan desain penelitiannya dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1. Desain Penelitian**

	<i>Pretest</i>	<b>Perlakuan</b>	<i>Posttest</i>
<b>Subjek</b>	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

Keterangan:

T<sub>1</sub>: *Pretest*, yaitu tes yang dilakukan sebelum perkuliahan pemecahan masalah untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa.

T<sub>2</sub>: *Posttest*, yaitu tes yang dilakukan setelah perkuliahan untuk mengetahui hasil dari perlakuan. perkuliahan pemecahan masalah.

X<sub>2</sub>: Perlakuan berupa perkuliahan tanpa pemecahan masalah pada materi rekayasa genetika.

##### B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di kota Bandung. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Departemen Pendidikan Kimia, Program Studi Kimia semester VI. Pemilihan subyek

didasarkan pada perolehan nilai Biokimia 1 yang telah diperoleh pada semester sebelumnya.

### **C. Variabel Penelitian**

Variabel pada dasarnya adalah sesuatu yang nilainya bervariasi berdasarkan kelas-kelas objek (Fraenkel *et al.*, 2007). Di dalam penelitian ini variabel digolongkan menjadi variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol.

#### **C.1. Variabel Bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2013). Variabel bebas pada penelitian ini adalah perkuliahan pemecahan masalah pada materi rekayasa genetika.

#### **C.2. Variabel Terikat**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat pada penelitian ini adalah penguasaan konsep dan keterampilan metakognitif.

#### **C.3. Variabel Kontrol**

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan (Sugiyono, 2013). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah dosen dan alokasi waktu.

### **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan, yaitu:

#### 1) Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Studi literatur untuk memperoleh teori berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, yaitu mengenai perkuliahan pemecahan masalah, rekayasa genetika, keterampilan metakognitif dan penguasaan konsep.

- b. Menentukan konsep yang diajarkan yaitu pembentukan DNA rekombinan.
  - c. Merumuskan masalah penelitian.
  - d. Menyusun Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Pemecahan Masalah.
  - e. Membuat Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dan instrumen penelitian.
  - f. Melakukan validasi instrumen penelitian pada ahli.
  - g. Melakukan revisi terhadap instrumen penelitian berdasarkan saran ahli
  - h. Menentukan subjek penelitian.
- 2) Tahap pelaksanaan

Perkuliahan pemecahan masalah untuk materi rekayasa genetika yang telah dirancang, kemudian diimplementasikan pada mahasiswa kimia semester VI. Sebelum pelaksanaan perkuliahan, mahasiswa mendapatkan tes awal (*pretest*), selanjutnya setelah pelaksanaan perkuliahan selesai mahasiswa mendapatkan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui keterampilan metakognitif dan penguasaan konsep mahasiswa.

- 3) Tahap Akhir
- a. Mengolah data hasil penelitian
  - b. Menganalisis data hasil penelitian dan menyusun pembahasan berdasarkan temuan yang diperoleh.
  - c. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.

Prosedur penelitian secara sistematis dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

## **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tes penguasaan konsep, tes keterampilan metakognitif dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM).

### **E.1. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)**

Dalam pelaksanaan perkuliahan, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) selain digunakan sebagai bahan ajar juga digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan pemecahan masalah. LKM berisi langkah-langkah perkuliahan yang harus dilakukan mahasiswa. Langkah-langkah perkuliahan tersebut sesuai dengan tahapan-tahapan pemecahan masalah IDEAL (Bransford, 1998).

Berikut kisi-kisi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) sesuai dengan tahapan-tahapan model pemecahan masalah Bransford (1998) dapat dilihat pada **Tabel 3.4.**

**Tabel 3.4. Kisi-kisi Kegiatan Perkuliahan Pemecahan Masalah**

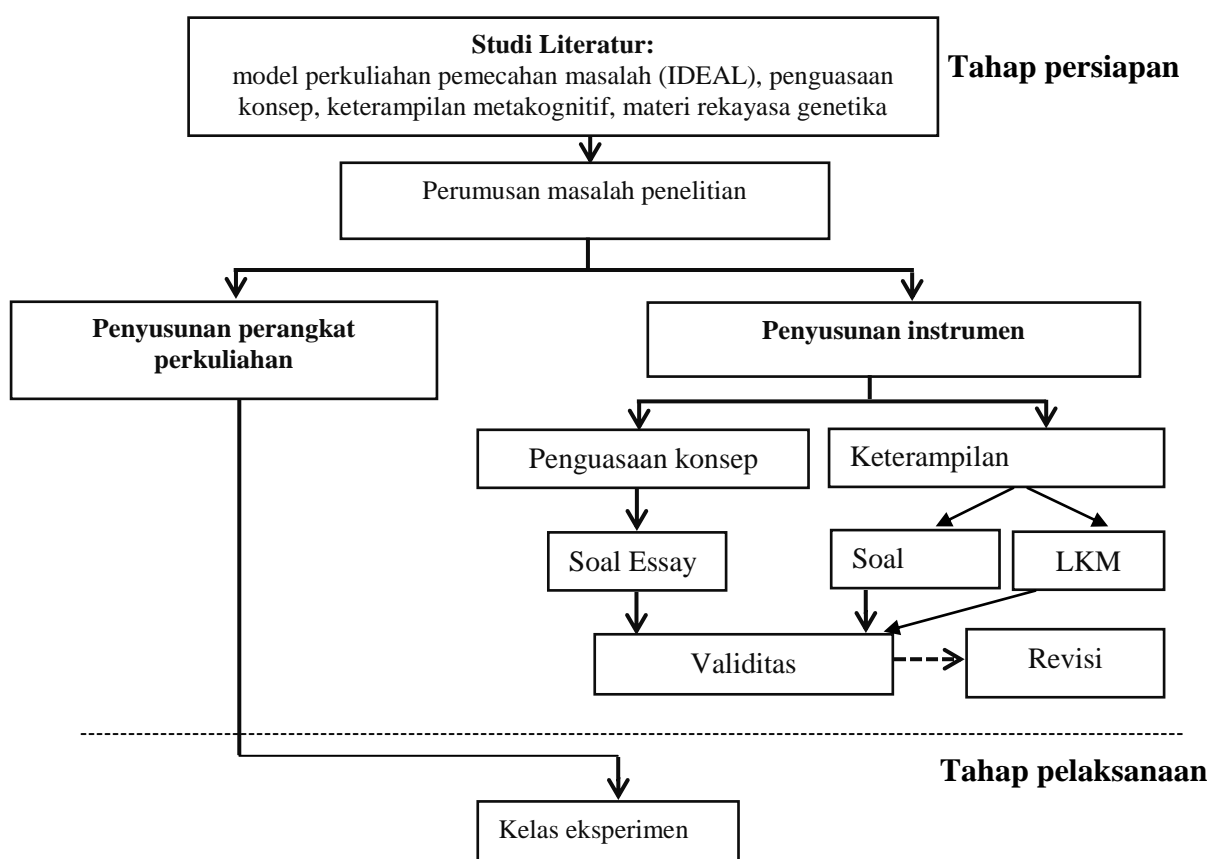
<b>Tahapan Pemecahan Masalah</b>	<b>Indikator Perkuliahan</b>	<b>Tahap</b>
Mengidentifikasi Masalah	Menentukan tujuan penyelesaian masalah	1
Merencanakan Penyelesaian Masalah	Menentukan tujuan penyelesaian masalah	2
Mengeksplorasi Strategi Pemecahan Masalah	Mengakses latar belakang informasi	3
	Menentukan sumber-sumber yang relevan	
Mengantisipasi dan Menyikapi Masalah	Menerapkan konsep-konsep yang terkait dan relevan untuk menyelesaikan masalah	4
Mengevaluasi Penyelesaian Masalah	Menilai langkah penyelesaian masalah yang telah dilakukan	5
	Memeriksa pencapaian tujuan dan membuat kesimpulan berdasarkan penyelesaian masalah yang telah dilakukan.	

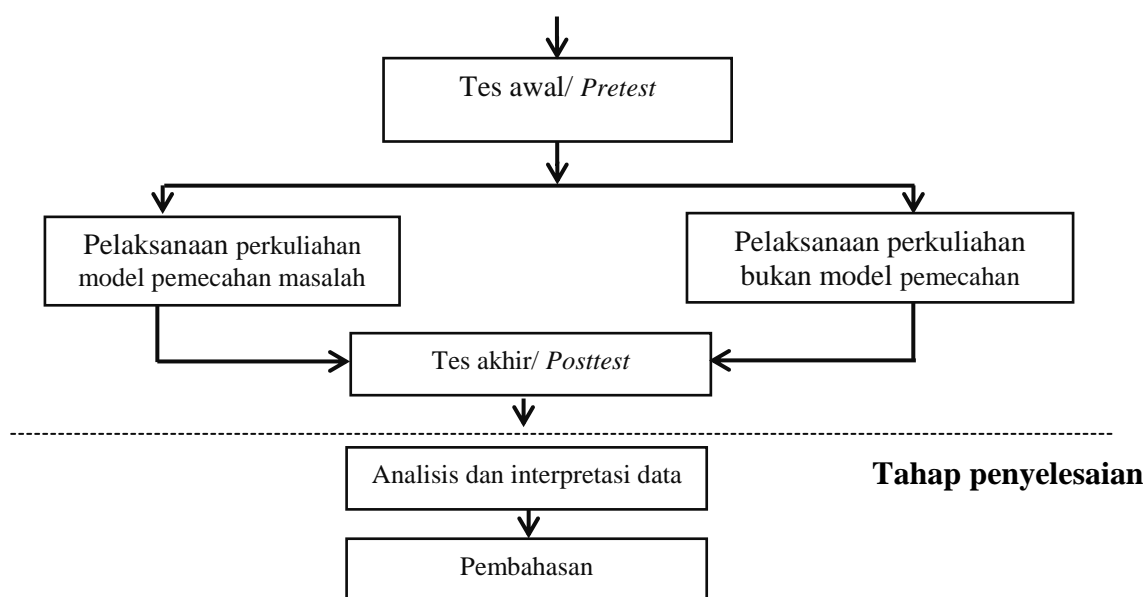
Pemberian skor untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan pemecahan masalah didasarkan pada rubrik LKM yang telah disusun (**Lampiran 3. Rubrik Penilaian LKM**).

## **E.2. Tes penguasaan konsep**

Tes penguasaan konsep diperlukan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang dipelajari. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) pelaksanaan perkuliahan. Tes awal digunakan untuk melihat kondisi awal subjek penelitian. Hasil tes ini akan dihitung dengan gain yang dinormalisasi  $\langle g \rangle$ , selanjutnya akan digunakan untuk melihat peningkatan penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi rekayasa genetika berdasarkan penerapan perkuliahan pemecahan masalah.

Tes penguasaan konsep dikonstruksi dalam bentuk tes tertulis jenis uraian dengan jumlah 5 soal. Soal tersebut mencakup 5 indikator, antarlain:





**Gambar 3.1. Prosedur Penelitian**

menjelaskan pengertian bioteknologi modern, membandingkan prinsip dasar bioteknologi modern dengan prinsip dasar bioteknologi konvensional, menjelaskan tahapan-tahapan rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan), mengimplementasikan teori rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan) dalam mengatasi permasalahan dan mengevaluasi proses pembentukan DNA rekombinan (tahapan, bahan yang diperlukan dan produk yang dihasilkan). Berikut kisi-kisi tes penguasaan konsep berdasarkan indikator dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2. Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep**

Indikator Penguasaan Konsep	Nomor Soal
Menjelaskan pengertian bioteknologi modern	1
Membandingkan prinsip dasar bioteknologi modern dengan prinsip dasar bioteknologi konvensional	2

Menjelaskan tahapan-tahapan rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan)	3
Mengimplementasikan teori rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan) dalam mengatasi permasalahan	4
Mengevaluasi proses pembentukan DNA rekombinan (tahapan, bahan yang diperlukan dan produk yang dihasilkan).	5

Pemberian skor untuk tes penguasaan konsep didasarkan pada kunci jawaban tes penguasaan konsep yang telah dibuat (**Lampiran 1. Kunci Jawaban Tes Penguasaan Konsep**).

### **E.3. Tes keterampilan metakognitif**

Tes keterampilan metakognitif digunakan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam mengatur/ memantau apa yang dilakukan dirinya dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran, yaitu meliputi aspek perencanaan, pemantauan dan evaluasi. Tes keterampilan metakognitif dikonstruksi dalam bentuk tes tertulis jenis uraian. Soal uraian tersebut mencakup 5 indikator, antarlain: menentukan tujuan permasalahan terkait proses pembentukan DNA rekombinan, menuliskan hal-hal penting dan mengakses informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah, menentukan informasi yang relevan dengan masalah yang akan diselesaikan, menerapkan konsep-konsep biokimia yang berhubungan dengan permasalahan yang diselesaikan, serta menilai hasil yang diperoleh dari proses pemecahan masalah yang telah dilakukan dan memberikan kesimpulan. Berikut kisi-kisi tes keterampilan metakognitif berdasarkan indikator keterampilan metakognitif dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

**Tabel 3.3. Kisi-kisi Tes Keterampilan Metakognitif**

<b>Aspek Keterampilan</b>	<b>Indikator Keterampilan</b>	<b>Nomor</b>
---------------------------	-------------------------------	--------------

Metakognitif	Metakognitif	Soal
Perencanaan	Menentukan tujuan permasalahan terkait proses pembentukan DNA rekombinan	1
	Menuliskan hal-hal penting dan mengakses informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah	2
Pemantauan	Menentukan informasi yang relevan dengan masalah yang akan diselesaikan	3, 4
	Menerapkan konsep-konsep biokimia yang berhubungan dengan permasalahan yang diselesaikan	5
Pemeriksaan	Menilai hasil yang diperoleh dari proses pemecahan masalah yang telah dilakukan dan memberikan kesimpulan	6

Pemberian skor untuk tes penguasaan konsep didasarkan pada kunci jawaban tes keterampilan metakognitif yang telah dibuat (**Lampiran 2. Kunci Jawaban Tes Keterampilan Metakognitif**).

Jenis instrumen penelitian yang digunakan berdasarkan variabel yang akan diukur dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.

**Tabel 3.5. Sebaran Variabel Penelitian dan Instrumen Penelitian**

Variabel Penelitian	Instrumen Penelitian
Penguasaan Konsep	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
Keterampilan Metakognitif	<i>Posttest</i> dan Lembar Kerja Mahasiswa



## **F. Pengolahan Data dan Analisis Data Penelitian**

### **F.1. Pengolahan Data**

Pengolahan data diawali dengan pengolahan instrumen meliputi uji validitas dan uji reliabilitas.

#### **1) Uji Validitas**

##### **a) Validitas Konstruk**

Pengujian validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas konstruk dan validitas empiris. Validitas konstruk adalah sejauh mana sebuah variabel operasional mampu mengukur konsep yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2012). Validitas konstruk dapat dilakukan dengan menggunakan pendapat para ahli (*judgment experts*).

Ketercapaian validitas konstruk dapat diusahakan dengan mengidentifikasi dan memasang butir-butir soal dengan tujuan-tujuan tertentu yang dimaksudkan untuk mengungkap tingkatan aspek kognitif tertentu. Penyusunan butir soal dapat dilakukan dengan mendasarkan diri pada kisi-kisi alat ukur.

Dalam penelitian ini validitas konstruk dilakukan oleh lima dosen ahli dalam bidangnya untuk soal penguasaan konsep dan dua dosen ahli dalam bidangnya untuk soal keterampilan metakognitif. Para ahli mengidentifikasi kesesuaian antara kompetensi, indikator perkuliahan dan butir soal. Kompetensi yang dituntut pada materi perkuliahan adalah mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dasar tentang bioteknologi modern serta dapat mengkomunikasikan hasil kajian terkait secara lisan maupun tertulis, sehingga tingkatan aspek kognitif yang diungkapkan meliputi C2, C3 dan C6.

##### **b) Validitas Empiris**

Validitas empiris instrumen diuji dengan cara membandingkan antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Apabila terdapat kesamaan antara kriteria dalam instrumen dengan

fakta di lapangan, maka dapat dinyatakan instrumen tersebut memiliki validitas yang tinggi. Soal yang telah dihasilkan dari validitas konstruk selanjutnya diujicobakan terhadap mahasiswa yang telah mendapat perkuliahan dengan materi rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan). Data hasil ujicoba kemudian dianalisis menggunakan aplikasi *SPSS Versi 20*. Validitas butir soal dilakukan dengan mengkorelasikan jumlah skor masing-masing dengan skor total. Bila korelasi tiap faktor tersebut positif dengan besar  $>0,3$  (pada taraf signifikansi 0,05), maka faktor dinyatakan sebagai konstruk yang kuat dan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sugiyono (2012) yang mengungkapkan bahwa butir yang baik adalah butir pernyataan yang memiliki nilai korelasi antara 0,30 - 0,70 (Sugiyono, 2012). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan *SPSS versi 20*, semua soal dalam penelitian ini dinyatakan 100% valid, sehingga semua soal dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

## 2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas bermakna keterpercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan atau konsistensi; dapat diartikan sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya atau konsisten. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan tes (Arikunto, 2006). Tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas, berkisar 0 sampai 1 (Sofyan dkk, 2006). Nilai reliabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa soal yang digunakan akan menunjukkan hasil yang tepat dalam suatu tes.

Perhitungan koefisien reliabilitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi *SPSS Versi 20*. Berdasarkan hasil ujicoba tes terhadap mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan) diperoleh nilai reliabilitasnya sebesar 0,690 (**hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada lampiran**). Nilai tersebut diinterpretasikan berdasarkan **Tabel 3.6**.

**Tabel 3.6. Klasifikasi Analisis Tes Reliabilitas**

Nilai r	Interpretasi
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

Sumber: Arikunto (2006)

Interpretasi berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa soal yang diujicobakan memiliki derajat reliabilitas yang tinggi untuk mengukur penguasaan konsep mahasiswa dalam penelitian ini.

## F.2. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pertanyaan dan rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dijawab dengan menggunakan teknik pengolahan dan analisis data seperti berikut.

### 1) Kemampuan Mahasiswa Belajar melalui Perkuliahan Pemecahan Masalah

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam belajar melalui perkuliahan pemecahan masalah adalah Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Penilaian yang dilakukan terhadap LKM melalui tahapan berikut:

- a) Memeriksa jawaban kelompok mahasiswa terhadap langkah-langkah perkuliahan dalam LKM.
- b) Menghitung skor tiap tahapan yang dicapai oleh masing-masing kelompok mahasiswa.
- c) Menentukan nilai presentase skor menggunakan persamaan berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persen

R = Skor yang diperoleh masing-masing kelompok mahasiswa

SM= Skor maksimum

Skor yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria sesuai dengan tabel berikut.

**Tabel 3.7. Kriteria Kemampuan Mahasiswa**

Persentase	Kriteria
81 – 100	Sangat Baik
62 – 80	Baik
41 – 61	Cukup
20 – 40	Kurang
0 – 19	Sangat Kurang

Sumber: Arikunto (2006)

- d) Temuan yang diperoleh dalam penelitian kemudian dianalisis menurut teori dan pendapat ahli.

## 2) Tes Penguasaan Konsep

Instrumen yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep adalah soal essay. Penilaian yang dilakukan terhadap soal essay melalui tahapan berikut:

- Memeriksa jawaban mahasiswa terhadap pernyataan-pernyataan yang diberikan pada *pretest* dan *posttest*. Jawaban diberikan skor berdasarkan kunci jawaban yang telah dibuat.
- Menghitung skor total yang diperoleh oleh masing-masing mahasiswa.
- Menghitung peningkatan penguasaan konsep mahasiswa dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*, kemudian menghitung

Naila Faradisa, 2016

**PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN METAKOGNITIF MAHASISWA KIMIA PADA PERKULIAHAN REKAYASA GENETIKA MENGGUNAKAN MODEL PEMECAHAN MASALAH (IDEAL)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

peningkatannya dalam bentuk persen N-gain. Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung persen N-gain.

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Nilai maksimum} - \text{Nilai pretest}} \times 100\%$$

Nilai tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria nilai N-gain seperti pada tabel berikut.

**Tabel 3.8. Kriteria Nilai N-gain**

Nilai N-gain	Kriteria
$\geq 0,7$	Tinggi
0,3 – 0,6	Sedang
$\leq 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (1999)

Pengukuran penguasaan konsep rekayasa genetika (pembentukan DNA rekombinan) dilakukan berdasarkan pada peningkatan skor rata-rata yang diperoleh mahasiswa untuk masing-masing nomor soal, berdasarkan kelompok atau kriteria kelas dan berdasarkan perolehan nilai masing-masing indikator perkuliahan.

- d) Temuan yang diperoleh dalam penelitian selanjutnya dianalisis berdasarkan teori dan pendapat ahli.

### 3) Tes Keterampilan Metakognitif

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan metakognitif mahasiswa berupa soal essay. Penilaian yang dilakukan terhadap soal essay melalui tahapan berikut:

- a) Memeriksa jawaban mahasiswa terhadap pernyataan-pernyataan yang diberikan pada *posttest*. Jawaban diberikan skor berdasarkan kunci jawaban yang telah dibuat.
- b) Menghitung skor yang diperoleh oleh masing-masing mahasiswa.

- c) Menentukan nilai presentase skor menggunakan persamaan berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persen

R = Skor yang diperoleh masing-masing kelompok mahasiswa

SM = Skor maksimum

Skor yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria menurut Arikunto (2006).

- d) Temuan yang diperoleh dalam penelitian selanjutnya dianalisis berdasarkan teori dan pendapat ahli.