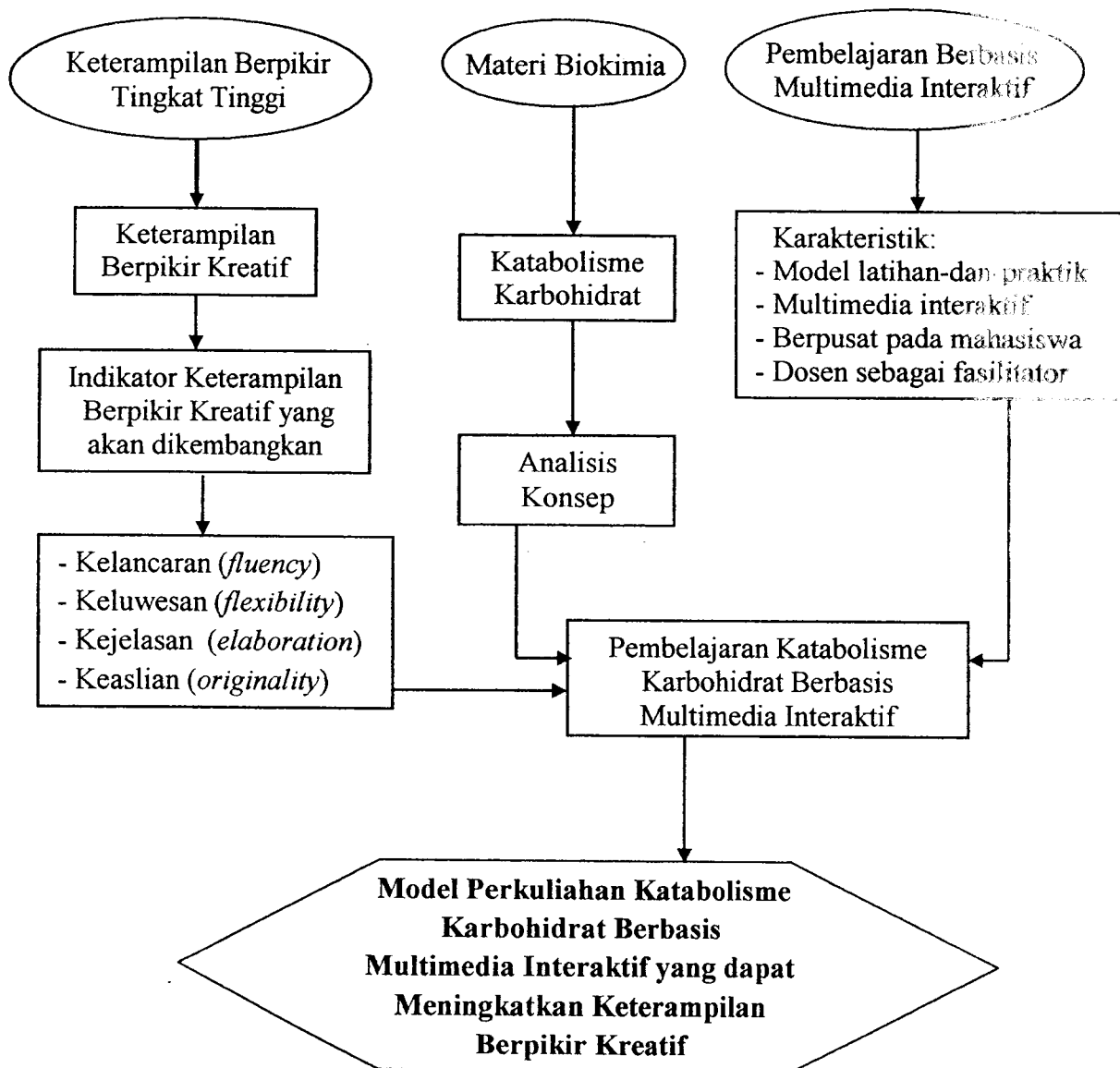


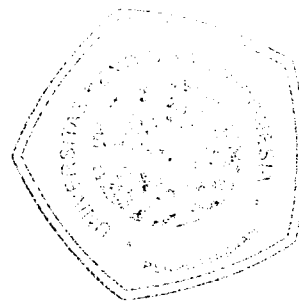
**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**A. Paradigma Penelitian**

Paradigma penelitian merupakan pola pikir yang menunjukkan hubungan antar variabel yang akan diteliti (Gambar 3.1).



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian



## **B. Lokasi dan Subjek Penelitian**

Tahap uji coba model dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, di salah satu LPTK negeri, di Bandung dan tahap implementasi model dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, di salah satu LPTK negeri, di Banda Aceh. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru Biologi semester dua program S1 Pendidikan Biologi yang mengikuti mata kuliah Biokimia. Mahasiswa calon guru Biologi yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 31 orang pada saat uji coba terbatas dan 74 orang pada saat implementasi, terbagi dalam dua kelas yaitu 37 orang pada kelas eksperimen dan 37 orang pada kelas kontrol.

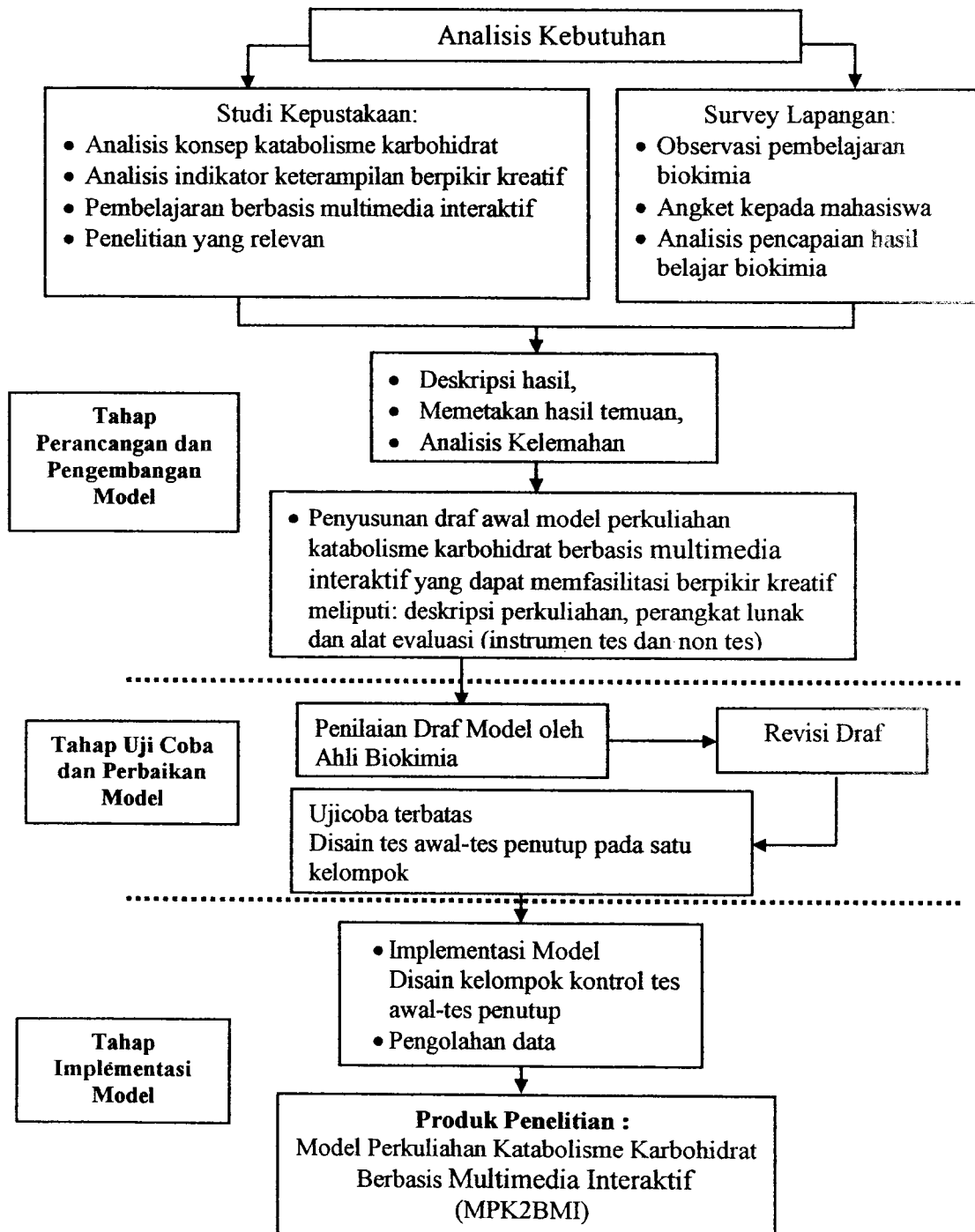
## **C. Disain Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (*Educational Research and Development*) yang disingkat R & D (Borg and Gall, 1983). Disain penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu: 1) tahap perancangan dan pengembangan, 2) tahap ujicoba dan perbaikan, 3) tahap implementasi/pengujian model, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.

### **1. Tahap Perancangan dan Pengembangan Model**

Tahap awal atau persiapan untuk perancangan dan pengembangan model terdiri atas tiga langkah, yaitu: studi kepustakaan, survei lapangan, dan penyusunan draf awal atau draf program. Studi kepustakaan merupakan kajian untuk mempelajari konsep-konsep atau teori-teori yang berkenaan dengan produk atau model yang dikembangkan. Studi kepustakaan dilakukan terhadap pembelajaran berbasis multimedia interaktif, analisis konsep Katabolisme

Karbohidrat, dan analisis indikator keterampilan berpikir kreatif yang disesuaikan dengan karakteristik materi katabolisme karbohidrat. Analisis dilakukan juga pada beberapa penelitian yang relevan dengan topik atau model yang dikembangkan.



Gambar 3.2. Disain Penelitian

Untuk mengumpulkan data berkenaan dengan keterampilan berpikir kreatif dan pembelajaran berbasis multimedia interaktif dilakukan survei lapangan, wawancara, studi dokumenter, dan pengamatan terhadap waktu pembelajaran pada mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi, di salah satu LPTK negeri, di Bandung dan Banda Aceh. Berdasarkan hasil studi kepustakaan dan survei lapangan, draf awal model disusun.

Pada tahap perancangan dan pengembangan model, tujuan umum perkuliahan ditetapkan dan dilakukan penjabaran ke dalam keberhasilan mahasiswa calon guru Biologi dalam peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif (KBK) melalui perkuliahan katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif. Indikator keterampilan berpikir kreatif (KBK) terkait topik katabolisme karbohidrat meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), kejelasan (*elaboration*), dan keaslian (*originality*). Lebih lanjut, model latihan-dan-praktik yang dikemas dalam perangkat lunak dan instrumen asesmen meliputi tes pilihan ganda, kuesioner tanggapan dosen dan mahasiswa dikembangkan.

## **2. Ujicoba Terbatas dan Perbaikan Model**

Model latihan-dan-praktik dan instrumen tes mendapat penimbangan oleh tiga orang ahli dalam bidang biokimia. Untuk mengetahui tingkat keterbacaan dan penggunaan perangkat lunak dilakukan uji coba awal terhadap 20 mahasiswa di Pendidikan Biologi, di salah satu LPTK negeri, di Bandung. Selain itu, untuk mengetahui keterbacaan instrumen tes dilakukan uji coba terhadap 33 mahasiswa di lembaga yang sama. Setelah ujicoba terhadap tingkat keterbacaan dan

penggunaan perangkat lunak serta perangkat instrumen tes dilakukan, dievaluasi dan direvisi untuk kesempurnaan model dan instrumen tes. Selanjutnya, model dan instrumen tes tersebut digunakan pada kelas ujicoba terbatas.

Ujicoba terbatas dilakukan terhadap 31 mahasiswa Pendidikan Biologi, di salah satu LPTK negeri, di Bandung. Disain penelitian pada tahap ujicoba terbatas adalah disain eksperimen awal (*Pre-Experimental Design*) menggunakan tes awal-tes penutup pada satu kelompok (*One-Group Pretest-Posttest Design*). Disain ini terdiri dari satu kelompok perlakuan. Pada kelompok tersebut, tes awal diberikan sebelum perkuliahan katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif dan tes penutup diberikan setelah perkuliahan selesai.

Detail kegiatan yang dilakukan pada ujicoba terbatas ini dapat diuraikan sebagai berikut. Kegiatan pertama, pemberian arahan mengenai pemanfaatan multimedia interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan menyiapkan fasilitas pelaksanaan uji coba terbatas. Kegiatan kedua, pemberian tes awal. Tes awal berupa tes keterampilan berpikir kreatif terkait topik katabolisme karbohidrat. Kegiatan ketiga, pelaksanaan perkuliahan katabolisme karbohidrat berbasis multimedia interaktif (MPK2BMI) melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah dosen memberikan pengarahan mengenai petunjuk penggunaan model latihan-dan-praktik dan teknik implementasinya serta penjelasan mengenai fungsi dari setiap simbol-simbol yang terdapat pada halaman awal slide pembelajaran. Tahap kedua adalah mahasiswa menyelesaikan pertanyaan pada setiap slide pembelajaran. Pertanyaan pengarah pada slide tersebut berguna untuk melatih keterampilan berpikir kreatif (KBK) mahasiswa terkait topik katabolisme

karbohidrat. Disamping itu juga, mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan melalui multimedia interaktif. Tahap ketiga adalah dosen memberikan penguatan terkait konten pembelajaran. Kegiatan keempat, untuk mengetahui keterlaksanaan dan hambatan yang dihadapi dalam mengimplementasikan MPK2BMI, observer melakukan observasi terhadap proses perkuliahan. Kegiatan kelima, pelaksanaan tes penutup. Tes yang digunakan pada tes penutup ini sama dengan tes yang digunakan pada tes awal. Kegiatan keenam, pengedaran angket untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan yang diikuti.

### 3. Implementasi Model

Untuk melihat efektifitas Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif (MPK2BMI), model diimplementasikan. Disain penelitian pada tahap implementasi model adalah disain eksperimen semu (*Quasi-experiment*), yaitu disain kelompok kontrol tes awal-tes penutup (*Pretest-posttest Control Group Design*). Disain ini terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Mahasiswa pada kedua kelompok tersebut dipilih secara acak bertujuan (*purposive sampling*).

Implementasi model dilakukan terhadap 74 mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2011/2012, yang wajib mengikuti perkuliahan biokimia (semester dua), di salah satu LPTK negeri, di Banda Aceh. Mahasiswa tersebut dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen (perkuliahan berbasis multimedia interaktif) sebanyak 37 mahasiswa dan kelompok kontrol (perkuliahan konvensional) sebanyak 37 mahasiswa.

Untuk mengelompokkan mahasiswa pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol, mahasiswa tersebut diberikan tes awal terlebih dahulu. Perolehan hasil tes awal diurutkan dari nilai tertinggi sampai terendah. Nomor urut ganjil berada pada satu kelas dan nomor urut genap pada kelas yang lain. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak. Mahasiswa pada kedua kelas tersebut diharapkan mempunyai tingkat kemampuan awal yang sama sebelum perlakuan. Mahasiswa diberikan tes penutup setelah proses pembelajaran berakhir (Borg & Gall, 1983; Creswell, 1994; Gay, 1996; Sugiyono, 2006). Disain penelitian yang digunakan pada implementasi model tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Disain Kelompok Kontrol Tes Awal-Tes Penutup dalam Pengujian Efektifitas Model

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan	Tes Penutup
Eksperimen	O	X1	O
Kontrol	O	X2	O

Ket: X1 = Pembelajaran Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif

X2 = Pembelajaran Katabolisme Karbohidrat Melalui Ceramah

O = Tes Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif

Pada tahap implementasi model dilakukan tahapan kegiatan sama seperti pada tahap uji coba terbatas, akan tetapi terdapat perbedaan pada tujuan pemberian tes awal. Perolehan nilai tes awal digunakan sebagai nilai mahasiswa dan sekaligus digunakan untuk pengelompokan mereka pada kelas eksperimen atau pada kelas kontrol.

Tahap implementasi model dilakukan selama lima kali pertemuan dan tiga orang dosen Pendidikan Biologi di salah satu LPTK negeri, di Banda Aceh dilibatkan sebagai observer. Keberadaan observer bertujuan untuk mengamati proses pembelajaran. Untuk membahas permasalahan yang terjadi selama proses

perkuliahan, setiap akhir perkuliahan dilakukan refleksi. Data pada tahap implementasi dikumpulkan, dianalisis, diinterpretasi dan ditarik kesimpulan.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Dalam rangka memperoleh data yang lengkap dan demi ketajaman analisis data, digunakan beberapa instrumen penelitian, yaitu:

##### **1. Tes penguasaan konsep Katabolisme Karbohidrat dan keterampilan berpikir kreatif**

Tes penguasaan konsep katabolisme karbohidrat terkait tes keterampilan berpikir kreatif. Perangkat tes yang dikembangkan adalah tes objektif berupa pilihan ganda majemuk dengan lima alternatif jawaban. Tes objektif tersebut diberikan agar semua konsep yang terkandung dalam materi perkuliahan dan KBK dapat diungkap atau diwakili. Tes ini digunakan untuk mengevaluasi peningkatan KBK dan penguasaan konsep katabolisme karbohidrat melalui perkuliahan berbasis multimedia interaktif. Tes awal digunakan untuk melihat kondisi awal subjek penelitian, homogenitas dan normalitas sampel penelitian.

Penyusunan perangkat tes diawali dengan penyusunan kisi-kisi tes terkait materi perkuliahan dan indikator KBK. Lebih lanjut, butir-butir tes disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah ditetapkan. Jumlah soal yang dikembangkan adalah 42 soal. Untuk menganalisis dan menyisihkan soal yang tidak memenuhi syarat, instrumen tes diuji coba awal pada mahasiswa di salah satu LPTK negeri, di Bandung. Hasil tes pada uji coba awal dianalisis menggunakan program *Anates* versi 4.00, meliputi indeks kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas tes. Soal direvisi pada batang maupun pada pilihan jawaban atau tidak



dipakai jika tidak memenuhi kriteria (kualitasnya rendah). Jumlah soal yang diperoleh setelah dianalisis adalah 40 soal. Selanjutnya, soal tersebut digunakan pada uji coba terbatas untuk memperoleh soal yang representatif terkait model pembelajaran. Soal yang representatif pada uji coba terbatas digunakan pada tahap implementasi model.

## **2. Kuesioner**

Kuesioner digunakan untuk menjangking tanggapan mahasiswa dan dosen terhadap pelaksanaan MPK2BMI. Kuesioner ini digunakan untuk mengakses pendapat mahasiswa tentang perkuliahan yang dialaminya. Kuesioner ini dimaksudkan untuk menjangking informasi dari mahasiswa dan dosen tentang strategi pembelajaran di dalam perkuliahan yang lebih mendetail.

## **3. Lembar Validasi Ahli**

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh penilaian dan saran/masukan ahli tentang MPK2BMI yang dibuat.

## **4. Catatan Lapangan**

Instrumen ini merupakan catatan lapangan tentang keterlaksanaan, faktor-faktor pendukung dan kendala-kendala serta keunggulan dan keterbatasan model selama implementasi model. Catatan lapangan adalah data yang direkam peneliti atau observer dalam perkuliahan sehari-hari, atau data yang tidak terekam pada kuesioner dan tes. Catatan ini digunakan untuk perbaikan atau menjadi informasi tambahan dalam penelitian.

## E. Proses Pengumpulan Data

Data penelitian merupakan kemampuan mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti perkuliahan katabolisme karbohidrat pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kemampuan tersebut adalah penguasaan konsep katabolisme karbohidrat dan KBK, tanggapan mahasiswa, dan tanggapan dosen terhadap MPK2BMI. Sejumlah kemampuan yang dijadikan sebagai data penelitian dan teknik pengambilan beserta instrumennya disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Data dan Teknik Pengumpulan Data Hasil Penelitian

No	Jenis data	Tujuan pengumpulan data	Teknik Pengumpulan data	Instrumen
1.	Kemampuan penguasaan konsep katabolisme karbohidrat secara umum	Menjaring kemampuan penguasaan konsep katabolisme karbohidrat (karbohidrat, glikolisis, fermentasi, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs, dan fosforilasi oksidatif)	Paper & pencil test (tes awal dan tes penutup)	Soal pilihan ganda
2.	Keterampilan berpikir kreatif	Menjaring keterampilan berpikir kreatif ( <i>fluency</i> , <i>flexibel</i> , <i>originality</i> dan <i>elaboration</i> )	Paper & pencil test (tes awal dan tes penutup)	Soal pilihan ganda
3.	Tanggapan mahasiswa terhadap MPK2BMI	Menjaring tanggapan mahasiswa terhadap MPK2BMI	Kuesioner	Skala Likert
4.	Tanggapan dosen terhadap MPK2BMI	Menjaring tanggapan dosen terhadap MPK2BMI	Kuesioner	Skala Likert

## F. Prosedur dan Teknik Pengolahan Data

Untuk keperluan pengujian efektivitas MPK2BMI dan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan, data dianalisis dan dibandingkan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Data kemampuan

penguasaan konsep dan KBK adalah skor tes awal (kemampuan awal) dan skor tes penutup (kemampuan akhir). Data skor tes awal dan tes penutup tersebut dihitung untuk mengetahui peningkatan kemampuan mahasiswa terkait konsep dan KBK. Untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan peningkatan kemampuan masing-masing mahasiswa, uji *Normalized-Gain* (*N-Gain*) atau normalisasi *gain* dilakukan. Skor *gain* ternormalisasi dijadikan sebagai data untuk mengukur pengaruh implementasi model perkuliahan yang dikembangkan.

Untuk perhitungan *gain* ternormalisasi (*N-Gain*) dan tingkat kategorinya digunakan rumus dari Hake (1999), yang ditulis sebagai berikut.

$$N-Gain = \frac{\text{Skor tes penutup} - \text{Skor tes awal}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor tes awal}}$$

Dengan tingkat pencapaian skor *gain* berdasarkan tiga kategori, yaitu:

$$\begin{array}{l} \text{skor tinggi} : g > 0,7 \\ \text{skor sedang} : 0,3 < g < 0,7 \\ \text{skor rendah} : g < 0,3. \end{array}$$

Pengujian perbedaan data tes awal dan tes penutup pada tahap uji coba terbatas dilakukan statistik nonparametrik menggunakan uji Wilcoxon. Perbedaan data kelompok kontrol dan eksperimen pada tahap implementasi model dilakukan statistik parametrik menggunakan uji t sampel bebas dan statistik nonparametrik menggunakan uji dua sampel bebas yaitu uji Mann-Whitney. Kedua uji tersebut digunakan terkait pada data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal serta varian yang homogen atau tidak homogen. Data yang berdistribusi normal

ditemukan pada data penentuan pengelompokan kelas eksperimen dan kelas kontrol dan pada data tes penguasaan subtopik glikolisis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang tidak berdistribusi normal ditemukan pada data uji coba terbatas, data tes penguasaan konsep dan KBK keseluruhan, semua data tes tiap indikator KBK dan data tes penguasaan tiap subtopik katabolisme karbohidrat pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kecuali pada subtopik glikolisis.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas menggunakan uji Lavene. Keseluruhan uji (uji normalitas, uji homogenitas, uji t, uji Wilcoxon dan uji Mann-Whitney) menggunakan perangkat lunak *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 16,0. Pengambilan keputusan uji t, uji Wilcoxon dan uji Mann-Whitney didasarkan pada perbandingan nilai probabilitas/signifikansi (sig) dengan taraf keyakinan 95% ( $p < 0,05$ ).

Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tahap implementasi, analisis lebih lanjut dilakukan melalui kekuatan dampak/d (*effect size*) untuk melihat kekuatan dampak penerapan model terkait penguasaan konsep dan KBK. Untuk perhitungan kekuatan dampak (*effect size*) dan tingkat kategorinya digunakan rumus dari Morgan *et al.* (2004), yang ditulis sebagai berikut:

$$d = \frac{M_{\text{eksperimen}} - M_{\text{kontrol}}}{\frac{1}{2} (SD_{\text{eksperimen}} - SD_{\text{kontrol}})}$$

Dengan tingkat pencapaian skor kekuatan dampak (d) berdasarkan empat kategori, yaitu:

skor sangat tinggi	: $d \geq 0,90$
skor tinggi	: $0,70 \leq d < 0,90$
skor sedang	: $0,40 \leq d < 0,70$
skor rendah	: $d < 0,40$

Data yang diperoleh melalui angket dianalisis dalam bentuk skala kualitatif dan dikonversi menjadi skala kuantitatif. Adapun urutan pengolahan datanya adalah 1) melakukan tabulasi dan pengelompokan data, 2) memberikan kode pada tanggapan responden dengan mengacu pada skala Likert (Arikunto, 2006) dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.3. Kriteria Skala Likert

Kategori	Skor setiap pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat setuju	5	1
Setuju	4	2
Kurang setuju	3	3
Tidak setuju	2	4
Sangat tidak setuju	1	5

dan 3) mengolah data menggunakan statistik deskriptif dan menghitung rata-rata tanggapan untuk setiap pertanyaan yang dinyatakan dalam persentase untuk setiap tanggapan.