

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Paradigma Penelitian

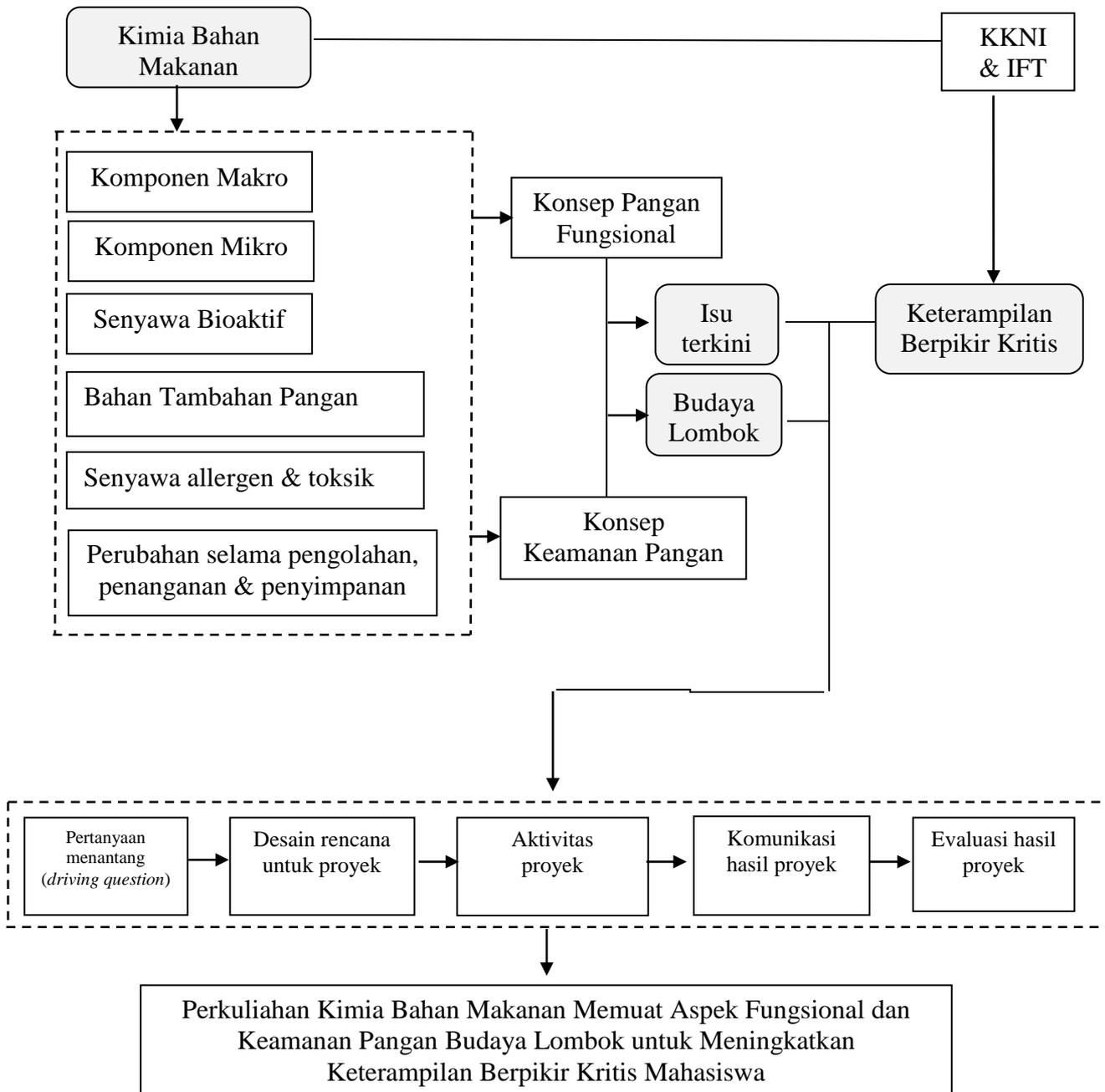
Kimia bahan makanan (KBM) mempelajari komponen kimia dalam suatu bahan pangan dan perubahan yang terjadi selama proses pengolahan serta penyimpanan. Tantangan dalam bidang pangan yang tengah berlangsung saat ini sangat serius yang membutuhkan peran besar dari sisi pendekatan KBM. Tantangan tersebut berupa perkembangan masyarakat dunia dengan tren meningkatnya populasi dan penyakit tidak menular, dan perdagangan dunia dalam bidang pangan yang berdampak pada ketatnya aturan keamanan pangan (Rychlik, 2015).

Tantangan yang telah diuraikan di atas begitu sarat akan aktivitas berpikir tingkat tinggi. Berpikir tingkat tinggi dalam bentuk berpikir kritis diyakini menjadi bekal penting bagi seseorang karena dapat melahirkan keputusan dan tindakan yang tepat. Tertuang juga dalam uraian Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) jenjang 6 untuk level strata-satu (S1) yaitu agar mahasiswa mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi, mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis data dan informasi, dan memilih solusi yang tepat.

Perkuliahan KBM yang mampu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis tentu membutuhkan peran dari suatu metode pembelajaran. Suatu hasil kajian menyebutkan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek memiliki tahapan-tahapan yang ideal untuk memfasilitasi aktivitas berpikir kritis mahasiswa (Hakim et al., 2016). Rangkaian pembelajaran berbasis proyek dimulai dengan sebuah pertanyaan menantang dan terbuka (*open-ended*) terkait suatu permasalahan yang mampu membuka daya pikir kritis.

Aspek lainnya yang penting untuk diperhatikan juga yaitu objek atau sumber pembelajaran yang harus terjangkau sehingga mendukung jalannya aktivitas pembelajaran. Pangan lokal suatu daerah begitu mudah diperoleh dan bersifat murah. Studi sebelumnya menyebutkan bahwa pangan Lombok memiliki aspek keamanan dan sifat fungsional yang kemudian dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran KBM (Kurnia et al., 2016). Dengan demikian, menarik untuk dikembangkan Program Perkuliahan KBM yang memuat aspek

fungsional dan keamanan pangan budaya Lombok untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep mahasiswa calon guru kimia.



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

3.2 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu *mixed methods* dengan desain *embedded experimental design* yang menggabungkan penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif dalam menjawab permasalahan penelitian (Creswell & Plano Clark, 2007). Metode penelitian tersebut ditunjukkan oleh Gambar 3.2.

3.2.1 Tahap Sebelum Intervensi

Pada tahapan sebelum intervensi, dilakukan observasi dan identifikasi terhadap proses perkuliahan KBM pada LPTK di Kota Mataram dengan mengkaji dokumen perangkat perkuliahan diantaranya silabus, satuan acara perkuliahan, dan bahan ajar yang digunakan. Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah KBM untuk menggali lebih dalam proses perkuliahan selama ini. Setelah mendapatkan informasi-informasi tersebut, dilakukan kajian kurikulum KBM dari perguruan tinggi beberapa negara luar yang mengikuti standar IFT dan beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Meskipun perguruan tinggi yang mengikuti standar IFT tersebut merupakan perguruan tinggi non LPTK atau yang memiliki program studi ilmu dan teknologi pangan, namun beberapa hal penting terkait kedalaman kajian KBM dapat diambil.

Kajian lain yang dilakukan yaitu mengidentifikasi isu-isu terkini dalam bidang pangan dan berkaitan dengan hajat hidup orang banyak. Isu terkini yang diperoleh yaitu kondisi kesehatan masyarakat lokal dan global yang rentan mengidap penyakit tidak menular akibat pola hidup tidak sehat. Pola hidup tidak sehat salah satunya berasal dari konsumsi pangan minim gizi atau lebih dikenal sebagai *junk food* maupun *fast food*. Sebagai respon terhadap permasalahan kesehatan tersebut, konsumsi pangan fungsional kini menjadi salah satu tren untuk merawat dan meningkatkan kesehatan tubuh. Isu lain yang tidak kalah pentingnya yaitu lemahnya tingkat keamanan pangan di kalangan masyarakat dengan merebaknya berbagai kejadian penyakit akibat pangan, keracunan bahkan kematian. Kesalahan dalam menangani bahan pangan selama penyimpanan maupun pengolahan kerap menimbulkan bahaya yang mengancam keselamatan. Sementara itu, kemajuan global dalam bidang perdagangan bahan pangan mensyaratkan keamanan pangan sebagai kunci utamanya.

Kajian literatur lainnya berupa menganalisis jurnal-jurnal internasional terkait perkuliahan KBM. Hasil analisis memperoleh gambaran terkait perkuliahan KBM dalam berbagai aspek baik dari metode maupun sumber pembelajaran. Sumber pembelajaran

menjadi salah satu hal yang perlu dipertimbangkan agar perkuliahan KBM berjalan dengan efektif dan efisien. Seringkali kelangkaan sumber belajar dan biaya mahal menjadi faktor penghambat dalam pembelajaran kimia. Sumber daya alam lokal dan budaya makanan Lombok dapat menjadi alternatif yang bernilai karena mudah didapatkan dan murah. Studi awal yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aneka pangan Lombok memiliki potensi sebagai sumber pembelajaran KBM terkait aspek fungsional dan keamanan pangan.

Setelah semua data tersebut dikumpulkan, kemudian disintesis sehingga didapatkan beberapa hal esensial terkait gambaran program perkuliahan KBM yang selama ini berlangsung. Idealnya bagaimana? Bentuk perkuliahan yang cocok untuk menjawab isu-isu terkini seperti apa?. Selanjutnya melakukan perancangan draft rencana program perkuliahan selama satu semester (16 kali pertemuan) dan susunan materi yang akan diajarkan. Perancangan ini disesuaikan dengan realita di lapangan terkait fasilitas dan sarana penunjang yang ada.

Hasil kajian pendahuluan juga menjadi dasar untuk mengembangkan perangkat perkuliahan KBM berupa bahan ajar, pedoman proyek lapangan untuk mahasiswa, instrumen penelitian terkait keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep, serta angket persepsi mahasiswa. Setelah proses pengembangan bentuk perkuliahan KBM rampung, selanjutnya dilakukan uji validasi yang dilakukan oleh ahli dalam bidang KBM. Segala masukan dan saran dari hasil validasi ahli ini kemudian menjadi dasar perbaikan bentuk perkuliahan dan perangkat perkuliahan KBM. Uji coba terbatas dilakukan pada salah satu LPTK di Kota Mataram dengan rancangan kuasi eksperimen *one group pretest-posttest design*.

Pre test	Perlakuan	Post test
O_1	X	O_2

Keterangan :

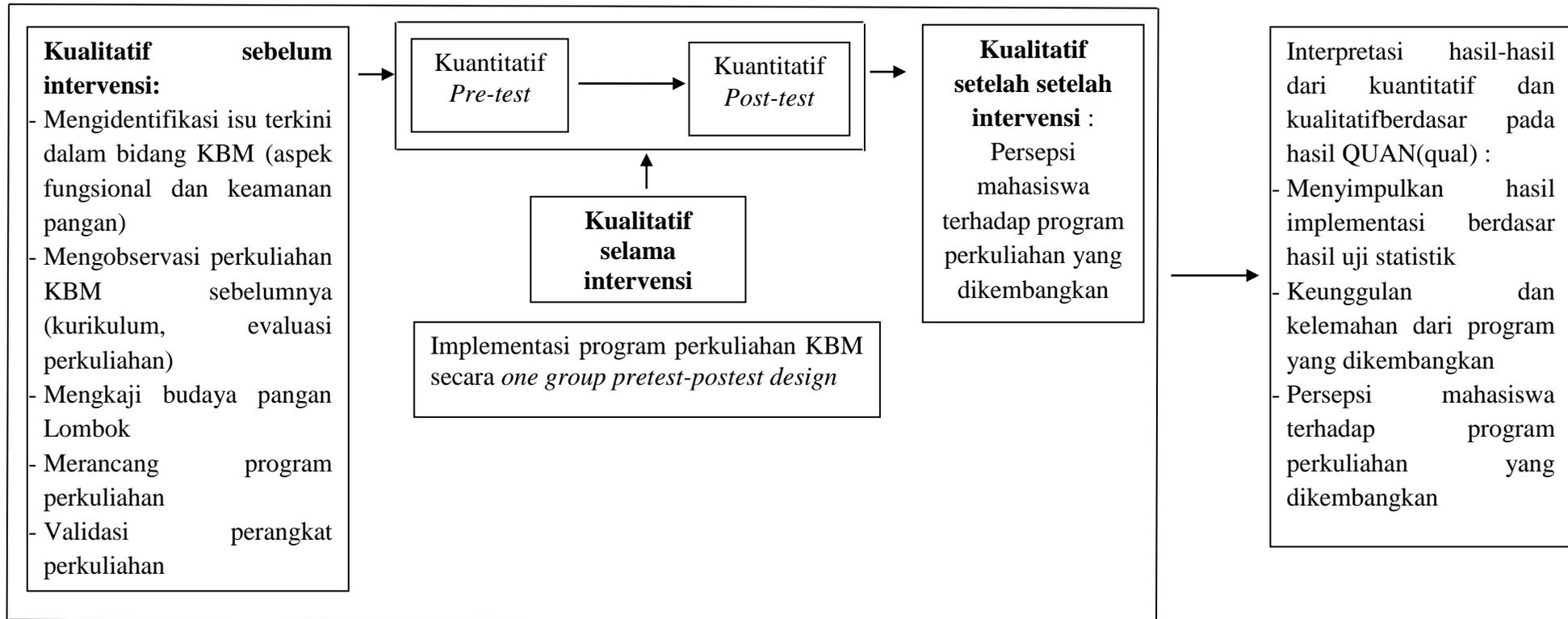
O_1 : Hasil tes sebelum diberikan perlakuan

O_2 : Hasil tes setelah diberikan perlakuan

X : Program perkuliahan yang dikembangkan

3.2.2 Tahap Intervensi

Temuan dan kekurangan yang didapatkan dari hasil uji coba terbatas menjadi dasar untuk memperbaiki program perkuliahan dan perangkat pembelajaran. Perbaikan yang dilakukan antara lain meliputi rencana program semester, buku ajar, instrumen penelitian, panduan proyek pangan fungsional dan keamanan pangan, hingga angket persepsi mahasiswa.



Gambar 3.2. Desain Penelitian

Sebagaimana uji coba terbatas, implementasi skala luas juga menggunakan rancangan kuasi eksperimen *one group pretest-posttest design* mengingat jumlah sampel yang terbatas hanya satu kelas. Setelah tahapan uji skala luas dilakukan, maka dilanjutkan dengan mengolah data hasil penelitian agar bisa diinterpretasi hasilnya. Pada tahapan ini, didapatkan informasi tentang pengaruh program perkuliahan KBM yang dikembangkan terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan penguasaan konsepnya.

3.2.3. Tahap Setelah Intervensi

Berdasarkan hasil implementasi luas, didapatkanlah data dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif untuk dianalisis. Data kuantitatif berupa tes keterampilan berpikir kritis dan tes penguasaan konsep dianalisis melalui uji beda untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Uji *n-gain* terhadap keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep dilakukan untuk melihat sejauh mana besarnya peningkatan yang terjadi setelah dilaksanakannya program perkuliahan KBM yang dikembangkan. Analisis mendalam dilakukan juga dengan melihat perbedaan dan peningkatan hasil yang terjadi antar indikator-indikator keterampilan berpikir kritis. Analisis serupa juga dilakukan terhadap konsep-konsep KBM, sehingga diperoleh ada tidaknya perbedaan antar konsep dan konsep mana yang memiliki peningkatan tertinggi dan terendah.

Data kualitatif berupa persepsi mahasiswa terhadap program perkuliahan KBM yang dikembangkan dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif. Persepsi mahasiswa dijangkar melalui angket dengan Skala Likert (Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju). Terdapat dua jenis kategori persepsi yaitu persepsi terhadap struktur dan isi program perkuliahan KBM dan persepsi mahasiswa terhadap proyek yang dikerjakan. Selain menggunakan Skala Likert, persepsi mahasiswa terhadap program perkuliahan KBM yang dikembangkan dijangkar juga melalui jawaban tertulis atau dideskriptifkan langsung oleh mahasiswa.

3.3 Subyek Penelitian

Subyek penelitian terbagi dua yaitu subyek penelitian uji coba terbatas dan implementasi luas. Subjek uji coba terbatas yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2015/2016 sejumlah 14 orang pada salah satu perguruan tinggi swasta di Kota Mataram. Sementara subyek penelitian untuk implementasi luas yaitu mahasiswa

program studi pendidikan kimia angkatan 2015/2016 sejumlah 16 orang pada salah satu perguruan tinggi negeri di Kota Mataram.

3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada dua perguruan tinggi di Kota Mataram. Pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan pada semester ganjil tahun akademik 2018/2019 di salah satu perguruan tinggi swasta di Kota Mataram. Sementara implementasi luas dilakukan pada semester genap tahun akademik 2018/2019 di salah satu perguruan tinggi negeri di Kota Mataram.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes keterampilan berpikir kritis yang terintegrasi penguasaan konsep, pedoman proyek pangan fungsional dan keamanan pangan yang disertai rubrik penilaian kerja proyek, dan angket persepsi mahasiswa terhadap program perkuliahan KBM yang dikembangkan. Penjabaran instrumen penelitian tersebut selengkapnya dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1. Jenis instrumen dan deskripsinya.

No	Jenis Instrumen	Deskripsi
1	Tes keterampilan berpikir kritis yang terintegrasi tes penguasaan konsep KBM	Tes uraian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis sekaligus penguasaan konsep KBM mahasiswa
2	Pedoman proyek pangan fungsional	Pedoman mahasiswa untuk aktivitas proyek pangan fungsional
3	Pedoman proyek keamanan pangan	Pedoman mahasiswa untuk aktivitas proyek keamanan pangan
4	Rubrik penilaian proyek pangan fungsional	Instrumen untuk menilai hasil atau produk dari proyek pangan fungsional yang telah dijalankan mahasiswa
5	Rubrik penilaian proyek keamanan pangan	Instrumen untuk menilai hasil atau produk dari proyek keamanan pangan yang telah dijalankan mahasiswa
6	Angket	Instrumen untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap program perkuliahan KBM yang telah dilaksanakan

3.5.1 Tes Keterampilan Berpikir Kritis Terintegrasi Penguasaan Konsep KBM

Perangkat tes ini bertujuan untuk menjangkau keterampilan berpikir mahasiswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang bagaimana sifat, karakteristik, dan perubahan bahan pangan selama proses pengolahan dan penyimpanan serta kasus-kasus yang terjadi

sehari-hari yang terintegrasi dengan penguasaan konsep mahasiswa. Tes ini berjumlah 25 soal dalam bentuk *essay* yang diberikan dua kali yaitu sebagai *pre-test* dan *post-test*. Tes keterampilan berpikir kritis terintegrasi penguasaan konsep disusun berdasarkan kisi-kisi soal sebagaimana yang tercantum pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kisi-kisi Tes KBK Terintegrasi Penguasaan Konsep

No soal	Indikator Materi	Indikator KBK	Indikator Penguasaan Konsep
1	Membedakan jenis keterikatan air dalam bahan pangan.	Memfokuskan pertanyaan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
2	Memahami konsep a_w dalam mengendalikan pertumbuhan mikroba.	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
3	Membandingkan kadar air dalam pangan Lombok.	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
4	Menjelaskan jenis-jenis karbohidrat dalam pangan	Menganalisis argumen	C2 (Pengetahuan Konseptual)
5	Menganalisis beberapa reaksi pada pangan yang mengandung karbohidrat selama proses penyimpanan dan pengolahan	Memfokuskan pertanyaan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
6	Menjelaskan peran fungsional karbohidrat bagi kesehatan	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	C2 (Pengetahuan Konseptual)
7	Mengidentifikasi peran karbohidrat dalam pangan Lombok.	Menganalisis argumen	C4 (Pengetahuan Konseptual)
8	Mendeskripsikan sumber, struktur dan sifat lemak dan minyak, baik yang nabati maupun hewani.	Menganalisis argumen	C4 (Pengetahuan Konseptual)
9	Mendeskripsikan reaksi oksidasi dan hidrolisis pada lemak dan minyak dalam pangan, termasuk pangan Lombok.	Memfokuskan pertanyaan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
10	Menganalisis dampak positif dan negatif lemak bagi kesehatan.	Menilai kredibilitas sumber informasi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
11	Menerangkan denaturasi protein, faktor penyebab dan dampak yang ditimbulkannya pada kualitas makanan	Menilai hasil observasi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
12	Mendeskripsikan berbagai jenis enzim dalam industri makanan.	Menentukan tindakan	C2 (Pengetahuan Prosedural)
13	Mencari contoh protein dan enzim dalam makanan Lombok.	Memfokuskan pertanyaan	C2 (Pengetahuan Konseptual)

Tabel 3.2. Kisi-kisi Tes KBK Terintegrasi Penguasaan Konsep (lanjutan)

No soal	Indikator Materi	Indikator KBK	Indikator Penguasaan Konsep
14	Menerangkan pengaruh beberapa proses pengolahan pangan terhadap kestabilan vitamin dan mineral.	Melakukan deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
15	Mengklasifikasikan bahan tambahan pangan sesuai fungsinya dalam pengolahan pangan.	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C2 (Pengetahuan Konseptual)
16	Mengidentifikasi bahan berbahaya yang bukan termasuk kelompok bahan tambahan pangan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
17	Mendeskripsikan penggunaan bahan tambahan pangan dalam pangan Lombok	Memfokuskan pertanyaan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
18	Mendeskripsikan senyawa toksik alami, kontaminan dan racun yang dihasilkan mikroba dalam bahan pangan.	Menganalisis argumen	C4 (Pengetahuan Prosedural)
19	Menelaah karakteristik kemasan pangan dan pengaruhnya bagi pangan dan kesehatan, termasuk pangan Lombok	Membuat dan mempertimbangkan keputusan bernilai	C5 (Pengetahuan Konseptual)
20	Menelaah karakteristik kemasan pangan dan pengaruhnya bagi pangan dan kesehatan, termasuk pangan Lombok	Menentukan tindakan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
21	Menjelaskan prinsip-prinsip HACCP sebagai bagian dari keamanan pangan.	Mendefinisikan istilah	C4 (Pengetahuan Konseptual)
22	Mengidentifikasi berbagai jenis bahaya pada bahan pangan berupa racun alami, kontaminan, racun hasil reaksi kimia maupun yang dihasilkan oleh mikroorganisme.	Memfokuskan pertanyaan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
23	Mendeskripsikan prinsip dasar pangan fungsional	Menilai kredibilitas sumber informasi	C4 (Pengetahuan Konseptual)
24	Menelaah khasiat dari komponen fungsional (bioaktif) yang terdapat pada suatu pangan.	Memfokuskan pertanyaan	C4 (Pengetahuan Konseptual)
25	Merancang produk pangan fungsional sederhana dari pangan Lombok dan sumber daya alam sekitar lainnya.	Membuat dan mempertimbangkan keputusan bernilai	C6 (Pengetahuan Prosedural)

3.5.2 Rubrik Penilaian Proyek Keamanan Pangan

Program Perkuliahan KBM yang dikembangkan memiliki kegiatan proyek keamanan pangan yang tersaji pada pertemuan ke-11 dan 12. Untuk menilai aktivitas proyek mahasiswa tersebut, digunakan rubrik penilaian proyek yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli. Adapun rubrik penilaian proyek ini terdiri atas lima aspek penilaian yang mengacu kepada prinsip-prinsip dasar dari HACCP (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Rubrik Penilaian Proyek Keamanan Pangan

Aspek penilaian	Skor				
	0	1	2	3	4
Deskripsi produk	Tidak mencantumkan satu komponen deskripsi	Hanya mencantumkan satu komponen deskripsi	Hanya mencantumkan dua komponen deskripsi	Hanya mencantumkan tiga komponen deskripsi	Mencantumkan semua (empat) komponen deskripsi
Diagram Alir	Alur salah, bahan baku tidak tercantum semua.	Alur salah, bahan baku tercantum sebagian.	Alur salah, bahan tercantum semua	Alur benar, ada bahan baku yang belum dicantumkan.	Alur benar, semua bahan baku tercantum.
Analisis Bahaya	Tidak mencantumkan potensi bahaya	Potensi bahaya terungkap sebagian, analisis kurang jelas	Potensi bahaya terungkap sebagian besar, analisis jelas	Potensi bahaya terungkap semua, namun analisis kurang jelas	Semua potensi bahaya tercantumkan dengan analisis jelas
Penentuan CCP	Tidak menentukan CCP	CCP yang ditentukan keliru semua	CCP terungkap sebagian/sebagian keliru, analisis yang cukup jelas	CCP terungkap semua, namun dengan analisis yang kurang jelas	CCP terungkap semua dengan analisis yang jelas
Penentuan CL	Tidak menentukan CCP	Titik kritis terungkap sebagian, dan kurang jelas	Titik kritis terungkap sebagian, namun jelas.	Titik kritis terungkap semua, namun kurang jelas.	Titik kritis terungkap semua dengan jelas dan akurat

3.5.3 Rubrik Penilaian Proyek Pangan Fungsional

Proyek pangan fungsional ini dilakukan oleh mahasiswa pada pertemuan ke-14 dan 15 sebagaimana rencana program semester yang telah disusun. Untuk menilai aktivitas proyek

mahasiswa tersebut, digunakan rubrik penilaian proyek yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli. Adapun rubrik penilaian proyek ini terdiri atas empat aspek penilaian sebagaimana tersaji pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rubrik Penilaian Proyek Pangan Fungsional

Komponen penilaian	Skor				
	4	3	2	1	0
Konsep/referensi yang diacu	Lengkap, dengan jumlah referensi di atas 5 jurnal bereputasi	Lengkap, tapi jurnal bereputasi yang diacu antara 4-5 buah	Tidak lengkap, jurnal bereputasi yang diacu antara 2-3 buah	Jurnal bereputasi yang diacu hanya 1 buah	Tidak ada jurnal ilmiah bereputasi yang diacu
Pemahaman prosedur	menjelaskan prosedur pengembangan dengan sangat baik	menjelaskan prosedur pengembangan dengan baik	menjelaskan prosedur pengembangan dengan cukup baik	menjelaskan prosedur pengembangan dengan kurang baik	Tidak menjelaskan prosedur pengembangan
Pemahaman senyawa bioaktif	Menjelaskan senyawa bioaktif dari suatu bahan dengan sangat baik dan lengkap	Menjelaskan senyawa bioaktif dari suatu bahan dengan baik	Menjelaskan senyawa bioaktif dari suatu bahan dengan cukup baik	Menjelaskan senyawa bioaktif dari suatu bahan dengan kurang baik	Tidak mampu menjelaskan aspek senyawa bioaktif dan potensinya
Kreativitas Produk	Formula yang dirancang adalah baru dan orisinal	Formula yang dirancang tidak baru, tapi karakteristiknya tidak didominasi produk lama.	Formula yang dirancang tidak baru dan karakteristiknya masih dominan produk lama.	Formula yang dirancang hanya mengulang produk yang sudah ada tanpa ada inovasi sedikit pun.	Tidak merancang formula produk pangan fungsional

3.5.4 Persepsi Mahasiswa

Perangkat tes persepsi mahasiswa ini bertujuan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap struktur dan isi program KBM dan persepsi terhadap bentuk dan tujuan proyek. Jumlah butir persepsi sebanyak 15 soal yang diberikan setelah mahasiswa menyelesaikan perkuliahan kimia bahan makanan selama satu semester penuh. Kisi-kisi angket persepsi ini tersaji pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kisi-Kisi Persepsi Mahasiswa terhadap Program Perkuliahan KBM

No	Butir Persepsi	Indikator
1	Pembelajaran kimia bahan makanan menerapkan pendekatan ilmiah	Struktur dan isi program KBM secara keseluruhan
2	Materi kimia bahan makanan yang dipelajari relevan dengan kehidupan sehari-hari terutama dengan budaya pangan Lombok	
3	Materi kimia bahan makanan sangat penting bagi mahasiswa calon guru kimia	
4	Perkuliahan kimia bahan makanan cenderung berpusat pada mahasiswa	
5	Pembelajaran kimia bahan makanan memberikan peluang dalam bekerja sama dan berkomunikasi	
6	Budaya pangan Lombok membantu anda untuk mudah memahami materi kimia bahan makanan	
7	Pembelajaran kimia bahan makanan membantu anda dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis	
8	Keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan selama pembelajaran kimia bahan makanan dapat membantu memahami permasalahan sehari-hari dalam bidang makanan	
9	Pembelajaran kimia bahan makanan yang dilakukan membuat anda semakin mencintai budaya Lombok	
10	Pembelajaran kimia bahan makanan membuat anda semakin ingin tahu lebih dalam tentang potensi sumber daya alam Lombok lainnya	Bentuk dan tujuan proyek
11	Kegiatan proyek membuat pembelajaran kimia bahan makanan semakin menarik	
12	Produk yang dihasilkan dari kegiatan proyek memberikan anda kepuasan terhadap pembelajaran kimia bahan makanan	
13	Proyek lapangan yang dilakukan memberikan peluang riset dalam pembelajaran kimia bahan makanan	
14	Proyek keamanan pangan yang dilakukan membuat anda semakin memperhatikan keamanan pangan anda sehari-hari	
15	Proyek pangan fungsional yang dilakukan membuat anda lebih memperhatikan aspek kesehatan	

3.6 Analisis Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian yang diujicobakan yaitu tes keterampilan berpikir kritis yang terintegrasi tes penguasaan konsep. Untuk menganalisis soal-soal yang telah diujicobakan tersebut, digunakan pengujian butir soal diantaranya validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda soal memanfaatkan program *Microsoft Excell*.

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kesahihan suatu instrumen (Cohen et al., 2007). Adapun rumus yang digunakan yaitu korelasi *Product Moment*.

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Persamaan 1})$$

r_{xy}	=	Validitas instrumen.
N	=	Jumlah peserta tes.
X	=	Skor pada butir soal yang dicari validitas.
Y	=	Skor total yang dicapai peserta tes.
	=	Jumlah nilai variabel x.
$\sum Y$	=	Jumlah nilai variabel y.
N	=	Jumlah responden.

Untuk mengetahui soal apakah valid atau tidak, digunakan rumus koefisien korelasi *product moment*. Nilai r_{xy} akan dikonsultasikan dengan tabel *r product moment* pada taraf signifikan 5%. Hasil pengujian menunjukkan sebanyak 25 soal dari 30 soal yang diujicobakan tergolong valid ($r_{hitung} > r_{tabel} (0,44)$).

Reliabilitas soal dilakukan untuk mengetahui kekonsistenan instrumen yang digunakan (Cohen et al., 2007). Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus Alpha Cronbach (persamaan 2) mengingat tipe soal yang digunakan berbentuk uraian. Rumus Alpha Cronbach dapat digunakan dengan item penskoran 0 atau 1; atau pada skala penskoran yang lebih luas lagi misalnya 0, 1, 2, 3, dan 4 (Nitko & Brookhart, 2007). Hasil pengujian menunjukkan nilai reliabilitas soal sebesar 0,945 (kategori tinggi).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right) \quad (\text{Persamaan 2})$$

Keterangan :

R_{11}	=	Reliabilitas tes secara keseluruhan.
n	=	Banyaknya butir soal.
σ_i^2	=	Varians skor soal ke-i
σ_{total}^2	=	Varians skor total

Tingkat kesukaran soal menunjukkan persentase mahasiswa yang menjawab suatu butir soal dengan benar. Melalui indeks kesukaran soal ini akan diketahui mana soal yang tergolong mudah, sedang, dan sulit (Wright, 2007). Indeks tingkat kesulitan soal berkisar dari 0 sampai 1 dan umumnya dilambangkan dengan huruf P (*proportion*). Untuk menghitung tingkat kesukaran soal pada soal essay digunakan persamaan 3.

$$P = \frac{\bar{x}}{x_{max}} \quad (\text{Persamaan 3})$$

Keterangan :

P = tingkat kesukaran soal

\bar{x} = skor rata-rata untuk satu butir soal

x_{max} = skor maksimum.

Tabel 3.6 Nilai dan kategori tingkat kesukaran soal

Nilai Tingkat kesukaran soal	Kategori
0-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran soal menunjukkan dari 30 soal yang diujicobakan, sebanyak 12 soal tergolong mudah, 17 soal tergolong sedang, dan 1 soal tergolong sukar.

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu butir soal untuk membedakan kelompok mahasiswa yang sudah memahami konsep materi dengan yang belum memahami. Indeks daya pembeda soal mempunyai rentang nilai dari -1,0 sampai +1,0. Nilai negatif dari indeks daya pembeda menandakan bahwa item soal seharusnya dibuang atau tidak dipakai (Wiersma & Jurs, 1990). Untuk menghitung daya pembeda soal pada soal essay, digunakan persamaan berikut (Wright, 2007):

$$D = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{x_{max}} \quad (\text{Persamaan 4})$$

Keterangan :

D = Indeks daya pembeda soal

\bar{x}_A = skor rata-rata kelompok atas

\bar{x}_B = skor rata-rata kelompok bawah

x_{max} = skor maksimum

Tabel 3.7 Nilai dan kategori daya pembeda

Nilai daya pembeda	Kategori
0,71-1,0	Sangat Tinggi
0,41-0,70	Tinggi
0,21-0,40	Sedang
0,00-0,20	Rendah
Negatif	Butir soal dibuang

Hasil analisis daya beda butir soal keterampilan berpikir kritis terintegrasi tes penguasaan konsep menunjukkan dari 30 soal yang diujicobakan sebanyak 3 soal bernilai negatif, 24 soal tergolong rendah (0,00-0,20), 2 soal tergolong sedang (0,21-0,40), dan 1 soal tergolong tinggi (0,41-0,70).

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan disesuaikan dengan jenis data. Data kualitatif seperti karakteristik program perkuliahan KBM yang dikembangkan dan data angket persepsi mahasiswa dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Sedangkan data kuantitatif berupa data skor tes keterampilan berpikir kritis, tes penguasaan konsep, dan skor penilaian proyek dianalisis secara statistik inferensial. Uji statistik akan menggunakan SPSS versi 16 pada taraf signifikansi 5%.

3.7.1 Data Kualitatif Sebelum Intervensi

Data sebelum tahapan intervensi dianalisis secara kualitatif. Data yang dikumpulkan melalui studi literatur antara lain: 1) kurikulum KBM dari berbagai negara dan perguruan tinggi di Indonesia, 2) pembelajaran KBM dari berbagai jurnal internasional, 3) bentuk perkuliahan kimia maupun sains yang berbasis pemanfaatan budaya lokal, dan 4) isu-isu terkini dalam perkembangan ilmu KBM dan pangan. Data ini kemudian disusun dalam matriks tabel untuk diklasifikasikan sesuai tujuan yang diinginkan.

Telaah kurikulum KBM dilakukan pada dokumen kurikulum perguruan tinggi baik itu yang termasuk sebagai LPTK maupun non LPTK yang ada di Indonesia. Beberapa LPTK yang diambil sebagai bahan telaah kurikulum KBM antara lain Universitas Negeri Padang, Universitas Pendidikan Indonesia, Universitas Negeri Malang, Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Tanjung Pura, Universitas Lambung Mangkurat, dan Universitas Mataram. Untuk perguruan tinggi non LPTK diperoleh data kurikulum dari Institut Pertanian Bogor dan Universitas Brawijaya yang sama-sama memiliki Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan.

Isu terkini terkait kimia bahan makanan dan pangan ditelaah melalui studi pustaka artikel pada jurnal ilmiah bereputasi seperti *Food Chemistry*, *Frontiers in Nutrition*, *Journal of Chemical Education*, *Journal of Food Safety*, *Food Control*, *Journal of Functional Food*, *Jurnal Gizi dan Pangan*, dan lain sebagainya. Selain melalui jurnal ilmiah, penelaahan juga melalui laporan yang dirilis oleh WHO, FAO, BPOM RI, dan berita baik dari media cetak maupun elektronik. Dari berbagai hasil bacaan, isu terkait keamanan pangan ternyata masih menjadi tantangan serius global yang perlu diperhatikan. Berbagai kejadian seperti keracunan pangan, penyakit akibat pangan, hingga penyalahgunaan bahan berbahaya yang bukan untuk pangan masih sering terjadi. Selain isu keamanan pangan, tingkat kesehatan masyarakat

terancam oleh semakin meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular. Penyakit ini diakibatkan oleh pola hidup tidak sehat seperti kurangnya aktivitas fisik, merokok, hingga diet tidak sehat dengan terlalu sering konsumsi *junk food* dan *fast food*. Untuk menanggapi kasus penyakit tidak menular ini, perlu menjalankan diet sehat dengan mengonsumsi makanan bergizi. Konsumsi pangan fungsional yang diketahui memiliki manfaat fisiologis bagi tubuh dapat menjadi salah satu upaya pencegahan. Pengembangan pangan fungsional di Indonesia dan dunia semakin berkembang dengan banyak memanfaatkan bahan pangan dan sumber daya alam sekitar.

Data lainnya yang diperoleh dari hasil studi lapangan yaitu data tentang berbagai jenis pangan Lombok dan sumber daya lokal. Studi lapangan dilakukan dengan mengunjungi langsung sentra pengolahan pangan khas Lombok, baik itu yang sudah masuk industri rumah tangga dan menengah hingga yang bersifat situasional yaitu saat adanya acara budaya. Lokasinya tersebar mulai dari Kabupaten Lombok Tengah, Lombok Timur, Lombok Utara, Lombok Barat, dan Kota Mataram. Data tentang pangan khas Lombok juga dipadukan dengan data dari literatur baik itu berupa buku maupun artikel ilmiah. Data pangan Lombok yang telah dikumpulkan ini selanjutnya ditulis sebagai catatan lapangan dan sebagai bahan penulisan artikel ilmiah yang telah didiseminasi melalui seminar nasional kimia tahun 2016 lalu.

Data-data yang telah diperoleh melalui studi literatur dan studi lapangan di atas selanjutnya menjadi dasar untuk merancang perangkat perkuliahan KBM, buku ajar, panduan proyek mahasiswa, dan instrumen penelitian. Dalam tahapan perancangan dan pengembangan, keseluruhan draft perangkat perkuliahan KBM divalidasi oleh dua orang ahli dalam bidang pembelajaran kimia dan mata kuliah KBM.

3.7.2 Data Selama Intervensi

a. Data Keterampilan Berpikir Kritis

Pengolahan data tes keterampilan berpikir kritis mahasiswa menggunakan rubrik penilaian berpikir kritis yang disusun sesuai untuk soal *essay* dengan menggunakan skala 0-3. Deskripsi dari rubrik penilaian untuk tiap butir soal berbeda-beda sesuai pertanyaan.

b. Data Penguasaan Konsep

Pengolahan data penguasaan konsep mahasiswa menggunakan bantuan rubrik penilaian penguasaan konsep yang disusun sesuai untuk soal essay. Penilaian menggunakan skala 0-4 (Allen & Tanner, 2006). Deskripsi dari rubrik penilaian untuk tiap butir soal berbeda-beda sesuai pertanyaan.

c. Data Hasil Proyek Keamanan Pangan

Analisis data hasil proyek keamanan pangan mahasiswa mengacu kepada penilaian kinerja pada umumnya. Penilaian kinerja dapat dilakukan dalam bentuk menilai proses yang ditunjukkan, membuat sesuatu, atau menghasilkan sebuah laporan (Nitko & Brookhart, 2007). Data yang dianalisis dalam proyek keamanan pangan ini yaitu laporan kinerja dalam bentuk dokumen HACCP. Produk dari proyek ini kemudian dinilai berdasarkan rubrik penilaian sebagaimana yang tercantum pada tabel 3.4. Skor yang diperoleh dari tiap-tiap komponen rubrik kemudian diolah sesuai dengan bobot persentase dari tiap komponen rubrik tersebut.

Tabel 3.8. Bobot persentase tiap komponen penilaian HACCP

Komponen	Bobot persentase (%)
Deskripsi produk	10
Diagram alir pengolahan	15
Analisis bahaya	30
Penentuan CCP	30
Penentuan CL	15

Skor akhir yang diperoleh dari aktivitas proyek pangan fungsional ini selanjutnya dihitung dengan rumus:

$$SA = \frac{SP}{SM} \times \text{Bobot persentase tiap komponen} \quad (\text{persamaan 5})$$

Keterangan :

SA = skor akhir

SP = skor yang diperoleh (jumlah keseluruhan dari skor tiap komponen penilaian)

SM = skor maksimum tiap komponen

Total dari bobot persentase tiap komponen kelompok kemudian diinterpretasikan menggunakan pedoman kriteria interpretasi pada Tabel 3.10.

Tabel 3.9. Pedoman Kriteria Interpretasi Berdasarkan Interval

Nilai persen (%)	Kategori
81-100	Sangat tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat rendah

d. Data Hasil Proyek Pangan Fungsional

Data hasil proyek pangan fungsional dianalisis menggunakan rumus persentase seperti proyek keamanan pangan. Teknik analisis data hasil proyek dilakukan dengan menjumlahkan skor tiap komponen dan dibagi dengan skor maksimum, kemudian dikalikan dengan nilai persentase sebagaimana persamaan 6.

$$SA = \frac{SP}{SM} \times 100\% \quad (\text{persamaan 6})$$

Keterangan :

SA = skor akhir

SP = skor yang diperoleh (jumlah keseluruhan dari skor tiap komponen penilaian)

SM = skor maksimum

Untuk menginterpretasikan data tersebut, digunakan pedoman kriteria interpretasi yang tercantum pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Pedoman Kriteria Interpretasi Berdasarkan Interval

Nilai persen (%)	Kategori
81-100	Sangat tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat rendah

e. Data Persepsi Mahasiswa

Data persepsi mahasiswa disebut juga sebagai data non tes. Dalam penilaian non tes, persepsi dapat digolongkan sebagai tes skala sikap, yaitu mengukur sikap seseorang terhadap objek tertentu. Domain ini hanya dapat diferensikan berdasarkan apa yang didengar atau disaksikan sendiri (Forgas, 2001). Sikap merupakan karakteristik seseorang yang menjelaskan perasaan positif dan negatif terhadap objek tertentu, situasi, lembaga, seseorang atau ide (Nitko & Brookhart, 2007). Lebih khusus, persepsi termasuk pada komponen sikap

afeksi, sikap yang berkenaan dengan perasaan dalam menanggapi objek. Skala sikap dinyatakan dalam bentuk pernyataan untuk dinilai oleh responden, apakah pernyataan tersebut didukung atau ditolaknya, melalui rentangan nilai tertentu.

Analisis data persepsi mahasiswa terkait program perkuliahan KBM ini mengikuti penilaian skala Likert. Butir pertanyaan terkait perspesi mahasiswa yang diajukan semuanya merupakan pernyataan positif. Rentang penilaian oleh mahasiswa dimulai dari sangat setuju (SS), setuju (S), netral atau tidak menentukan (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) seperti yang tersaji pada tabel 3.11 (Miller et al., 2009).

Tabel 3.11. Penskoran persepsi mahasiswa (Hogan, 2015; Miller et al., 2009)

Pernyataan sikap/persepsi	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Netral/tidak menentukan	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Setelah data persepsi terkumpul, kemudian ditabulasi berdasarkan pilihan persepsi masing-masing pada tiap butir pernyataan. Jumlah mahasiswa yang memilih suatu pernyataan dikalikan dengan bobot skor pilihan tersebut. Hasil perkalian dari masing-masing skor pilihan sikap kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh skor mentah (R). Selanjutnya dicari nilai kecenderungan persepsi menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SI} \times 100\% \quad (\text{persamaan 7})$$

Keterangan:

NP = nilai persen yang dicari

R = skor mentah yang diperoleh mahasiswa

SI = skor ideal dari tes

Untuk menginterpretasikan data kecenderungan persepsi, maka digunakan pedoman kriteria interpretasi seperti yang tertera pada tabel 3.12.

Tabel 3.12. Pedoman Kriteria Interpretasi Skor

Nilai persen (%)	Kategori
81-100	Sangat kuat
61-80	Kuat
41-60	Cukup
21-40	Lemah
0-20	Sangat lemah

3.7.3 Data Setelah Intervensi

Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa serta penguasaan konsep sebelum dan sesudah pembelajaran akan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (n-gain). Kategori tingkat n-gain yaitu, tinggi jika nilai $g > 0,7$, sedang jika nilai $0,3 \leq g \leq 0,7$ dan rendah jika nilai $g < 0,3$ (Hake, 1998).

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}} \quad (\text{persamaan 8})$$

Keterangan :

S_{post}	= skor tes akhir;
S_{pre}	= skor tes awal;
S_{maks}	= skor maksimum,
g	= gain ternormalisasi.

Selanjutnya sebagai prasyarat statistik, perlu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan menguji kenormalan data yang diperoleh dari hasil penelitian (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Pengujian bisa dilakukan dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov.

2. Uji homogenitas.

Uji homogenitas dilakukan dengan maksud untuk mengetahui apakah sampel yang dipakai bervariasi homogen atau tidak (Kirk, 2007).

Untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang dihasilkan atau ditimbulkan oleh implementasi program perkuliahan, maka dilakukan uji beda dengan rumus:

1. *Paired sample t-test*

Paired sample t-test merupakan uji beda yang digunakan untuk data yang berdistribusi normal (statistik parametris) dan mengukur pengaruh dari suatu perlakuan dengan membandingkan data skor pre-test dengan post-test (Ravid, 2011).

Dasar pengambilan keputusan dalam *paired sample t-test* yaitu:

- Jika nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* < 0,05, maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan nilai KBK atau penguasaan konsep saat *pre-test* dengan *post-test*).

- Jika nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan nilai KBK atau penguasaan konsep saat *pre-test* dengan *post-test*).

2. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon merupakan salah satu bentuk uji beda dari statistik non-parametris (data tidak berdistribusi normal) yang ekuivalen dengan uji *paired sample t-test* (Kirk, 2007). Dasar pengambilan keputusan dalam uji wilcoxon yaitu:

- Jika nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* < 0,05, maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan nilai KBK atau penguasaan konsep saat *pre-test* dengan *post-test*).
- Jika nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan nilai KBK atau penguasaan konsep saat *pre-test* dengan *post-test*).