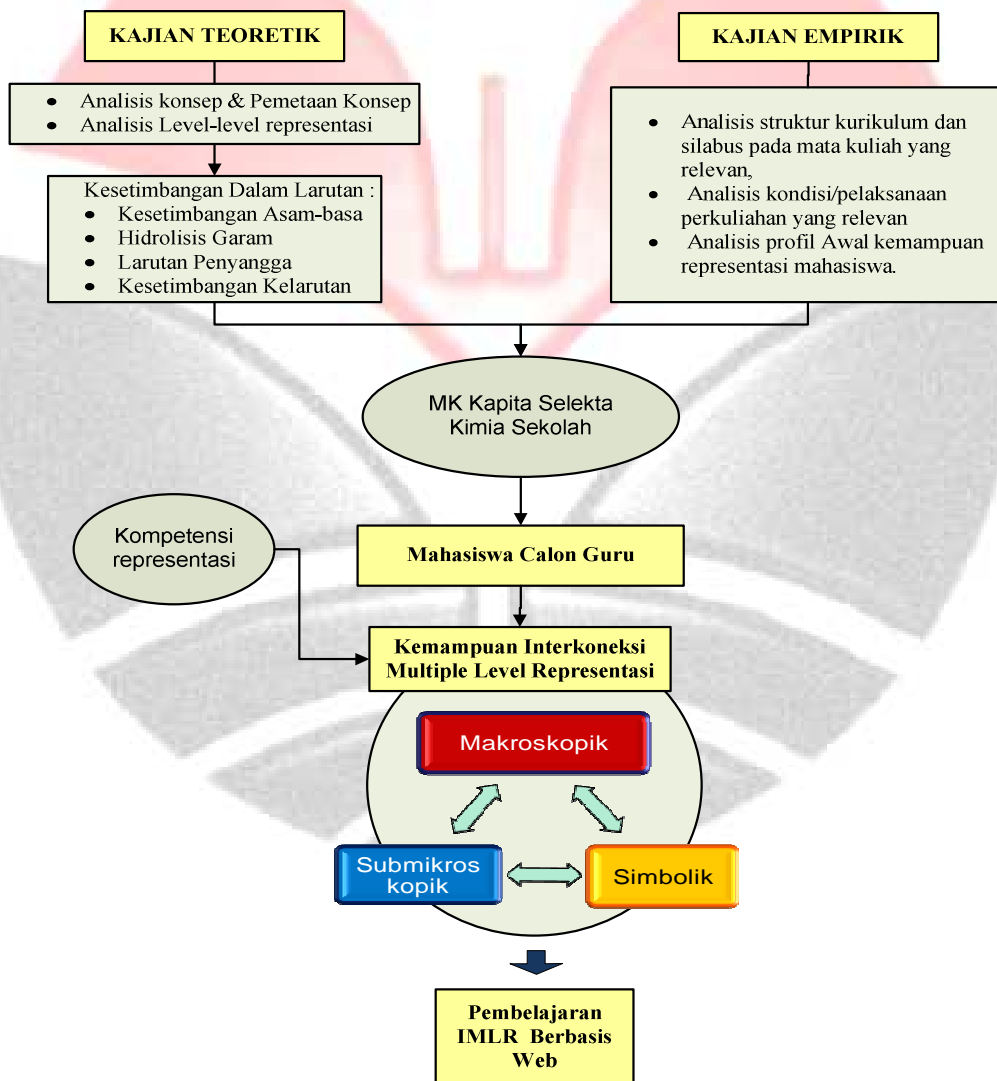


BAB III METODE PENELITIAN

A. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian merupakan kerangka pemikiran gagasan penelitian yang dikembangkan. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan pembelajaran IMLR berbasis web pada materi kesetimbangan larutan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru. Bagan paradigma penelitian, sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Paradigma Penelitian

B. Desain Penelitian

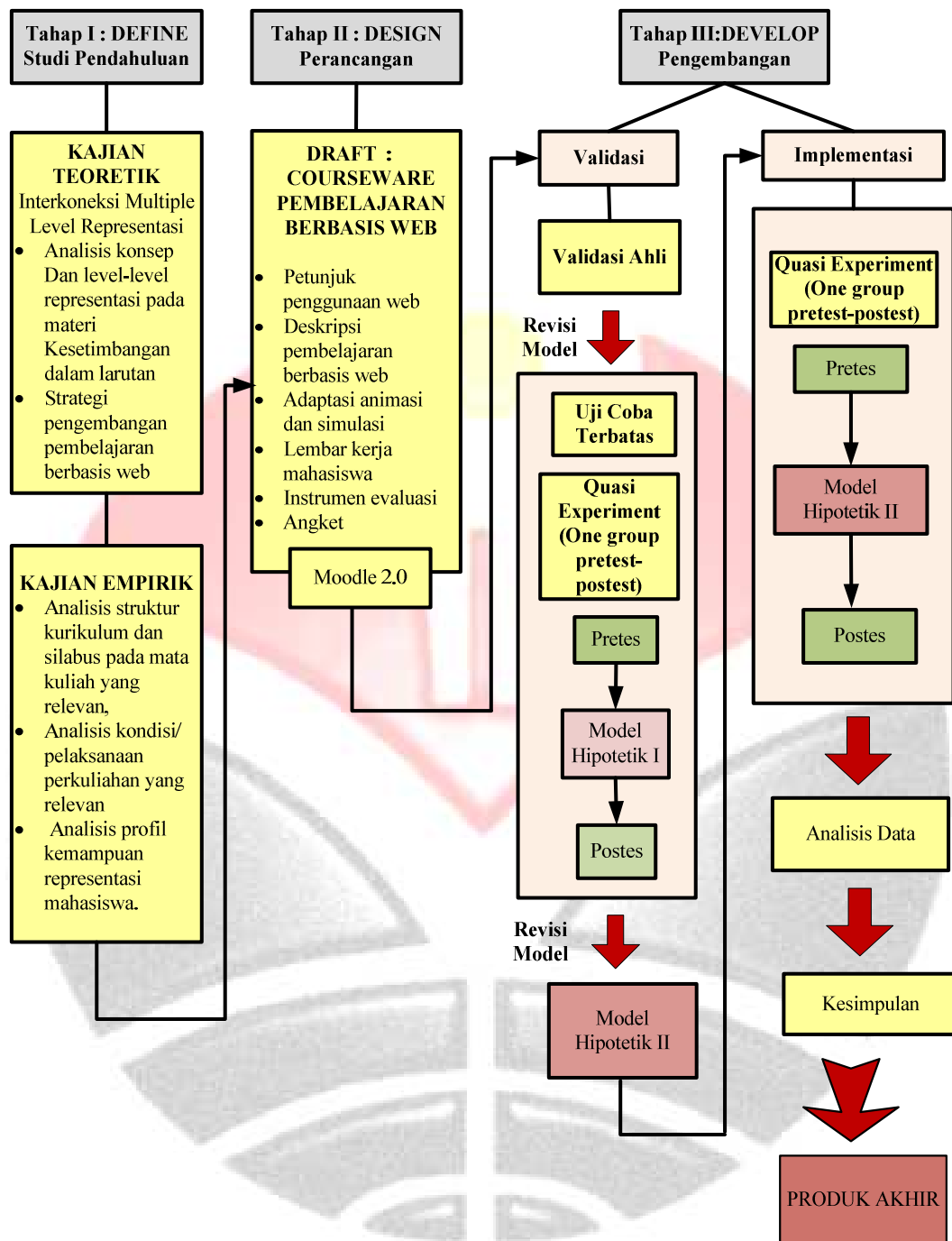
Untuk menemukan karakteristik desain pembelajaran, sehingga menghasilkan produk berupa model pembelajaran berbasis web digunakan desain penelitian dan pengembangan yang diadaptasi dari Gall *et al.* (2003). Secara keseluruhan penelitian yang dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu :

- 1) *Define*, berupa studi pendahuluan untuk menganalisis kebutuhan (*need assessment*)
- 2) *Design*, yaitu tahap perancangan model berupa courseware pembelajaran berbasis web; dan
- 3) *Develop* yang meliputi tahap validasi dan tahap implementasi model.

Rincian tahap-tahap penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan divisualisasikan dalam bagan 3.2.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian pada studi pendahuluan adalah 77 mahasiswa calon guru yang telah mengikuti perkuliahan Kapita Selekt Kimia Sekolah dan dosen pengampu perkuliahan. Pada tahap validasi model melibatkan mahasiswa calon guru semester IV yang sedang mengikuti perkuliahan Kapita Selekt Kimia Sekolah. Untuk ujicoba sebanyak 31 orang, sedangkan pada ujicoba diperluas sebanyak 37 orang. Semua calon guru yang terlibat dalam penelitian merupakan mahasiswa di salah satu LPTK di Bandung.



Gambar 3.2 Bagan Desain Penelitian Dan Pengembangan

D. Prosedur Penelitian

Sesuai dengan bagan desain penelitian dan pengembangan pada gambar 3.2, berikut ini dideskripsikan prosedur penelitian yang dilakukan:

1. *Studi pendahuluan (Define)*

Studi pendahuluan dilakukan untuk menganalisis kebutuhan (*need assessment*). Hasil analisis digunakan sebagai masukan untuk mengembangkan model (*courseware* pembelajaran) yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Studi pendahuluan mencakup kajian teoretik dan kajian empirik. Berikut ini rincian kegiatan yang dilakukan :

- a. Kajian teoretik dilakukan dengan menganalisis: materi Keseimbangan dalam Larutan, indikator-indikator IMLR yang dikembangkan, dan strategi pengembangan desain pembelajaran berbasis web.
- b. Kajian empirik dilakukan melalui studi lapangan di suatu lembaga pendidikan tenaga keguruan yang difokuskan pada analisis struktur kurikulum dan silabus pada mata kuliah yang relevan, analisis kondisi/pelaksanaan perkuliahan yang relevan dan analisis profil awal kemampuan tiga level representasi mahasiswa. Pada kajian empirik digunakan metode penelitian deskriptif.

2. *Tahap perancangan (Design)*

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang meliputi kajian teoritik dan empirik dikembangkan draft *courseware* pembelajaran berbasis web.

Berikut ini dideskripsikan *Courseware* beserta kelengkapan instrumen yang telah dikembangkan sebagai berikut :

a. Deskripsi halaman aktivitas pembelajaran berbasis web.

Deskripsi pembelajaran berisikan langkah-langkah pembelajaran dalam halaman web untuk setiap topik. Ada empat topik yang dikembangkan untuk setiap halaman aktivitas belajar, yaitu: kesetimbangan asam-basa, hidrolisis garam, larutan penyangga dan kesetimbangan kelarutan. Deskripsi dilengkapi juga dengan: 1) Outline perkuliahan; 2) Petunjuk penggunaan web; 3) Struktur alur pembelajaran. Outline perkuliahan memuat indikator-indikator hasil belajar yang ingin dicapai untuk setiap topik. Indikator-indikator yang disusun mengacu kepada pengembangan kemampuan IMLR mahasiswa. Petunjuk penggunaan web mendeskripsikan prosedur pembuatan akun, petunjuk penggunaan fitur-itur web, animasi dan simulasi serta aturan penggunaan web. Struktur alur pembelajaran memuat sekuens pembelajaran yang harus diikuti oleh *user* (mahasiswa) berdasarkan tenggang waktu tertentu. Lebih rinci deskripsi halaman aktivitas pembelajaran berbasis web tersebut dapat dilihat pada lampiran A.

b. Perangkat multimedia

Perangkat multimedia dikembangkan sebagai alat bantu pada aktivitas belajar berbasis web, yaitu berupa: animasi, dan simulasi dan *software* representasi. Berikut ini daftar perangkat multimedia yang digunakan dalam penelitian .

3.1 Daftar Perangkat Multimedia

No	Nama Multimedia	Jenis Multimedia	Sumber (diadaptasi dari)
1	Reaksi autoionisasi air	Animasi	The Vischem Project (www.vea.com.au) dan www.learningdesigns.uow.edu.au
2	Pelarutan asam kuat		
3	Disosiasi asam lemah		
4	Disosiasi basa lemah		
5	Reaksi transfer proton	Slideshow	-
6	Pelarutan garam (NaCl)	Animasi	http://group.chem.iastate.edu
7	Hidrolisis Fe^{3+})		The Vischem Project (www.vea.com.au)
8	Hidrolisis NH_4^+		
9	Larutan penyangga asam	Simulasi	www.mhhe.com/ http://phet.colorado.edu
10	Larutan penyangga basa		
11	Keseimbangan kelarutan		
12	Chemsense Animator	Software/tool representasi	www.chemsense.org

Pada tabel 3.1 di atas, dapat dilihat animasi-animasi yang dikembangkan merupakan hasil adaptasi yang dilakukan peneliti. Adaptasi yang dilakukan meliputi pengalihbahasaan, reduksi *frame rate*, penyisipan teks, suara, gambar, dan animasi tambahan dengan menggunakan *software AVS Video Editor 5.1*. Simulasi larutan penyangga asam dan penyangga basa diadaptasi dengan menggunakan *software Swf Decompiler Magic* dan *Macromedia Flash*.

Adaptasi animasi dan simulasi ditujukan untuk mengakomodasi kebutuhan untuk pengembangan kemampuan IMLR sesuai materi belajar yang disajikan. Seluruh Animasi dan simulasi hasil adaptasi selanjutnya dikemas dalam format file berekstensi swf (*small web format* atau *shockwave format*).

Tools representasi *Chemsense Animator* (www.chemsense.org), digunakan untuk penyelesaian tugas (pada fitur *assignment*) asam-basa, hidrolisis garam dan

larutan penyangga. Sedangkan untuk kesetimbangan kelarutan dibantu dengan menggunakan simulasi PhET (<http://phet.colorado.edu>). Kedua *tools* tersebut bersifat *open source (freeware)*, sehingga dapat bebas diunduh dan digunakan.

c. Lembar kerja mahasiswa

Lembar kerja mahasiswa merupakan bahan yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan IMLR melalui aktivitas belajar kelompok secara *offline*. Ada empat lembar kerja mahasiswa sesuai topik yang dikembangkan, yaitu lembar kerja kesetimbangan asam-basa, hidrolisis garam, larutan penyangga dan kesetimbangan kelarutan. Lembar kerja mahasiswa ini selanjutnya dimuat ke dalam fitur halaman web, yaitu pada fitur penugasan (*assignment*). Selain sebagai bahan pembelajaran, lembar kerja mahasiswa juga digunakan untuk mendapatkan gambaran kemampuan IMLR mahasiswa selama aktivitas belajar (lembar tugas mahasiswa dan rubrik penilaian dapat dilihat pada lampiran B2).

d. Perangkat asesmen

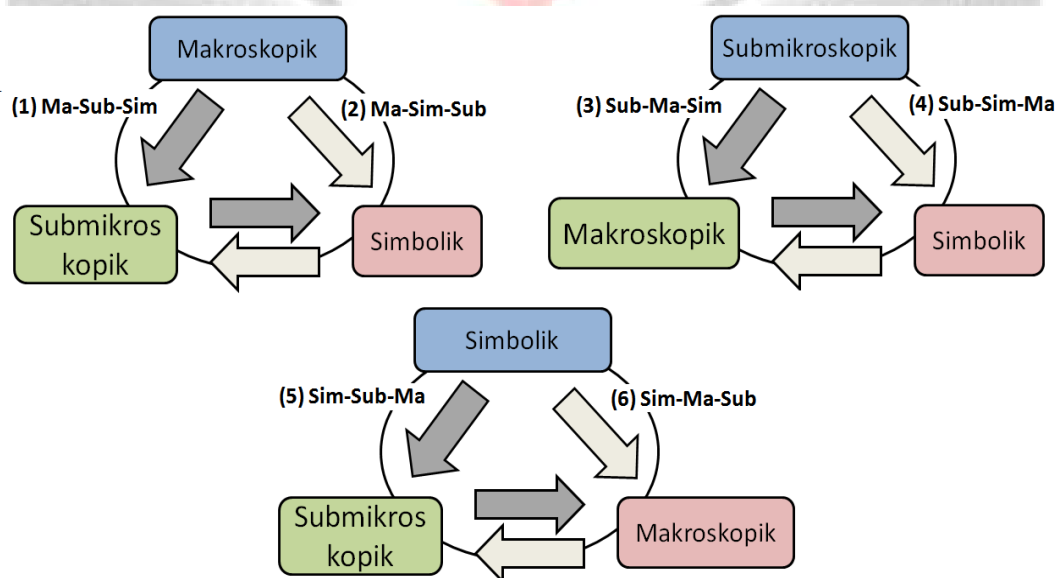
Perangkat asesmen digunakan untuk mengukur kemampuan IMLR mahasiswa sebelum dan sesudah aktivitas belajar berbasis web. Perangkat asesmen berupa tes pilihan ganda dengan alasan pemilihan jawaban beroption pilihan ganda atau disebut juga *two-tier multipel choice* (Chandrasegaran, *et al.* 2007). Jumlah butir soal pada perangkat asesmen sebanyak 44 butir soal yang mengukur 24 indikator kemampuan IMLR mahasiswa pada materi kesetimbangan dalam larutan. Secara keseluruhan perangkat asesmen yang dimuat ke dalam fitur kuis pada halaman web sebanyak 44 nomor soal, namun dalam perhitungan butir

soal pada fitur kuis *Moodle 2.0* menjadi 88 butir soal. Hal ini karena alasan pemilihan jawaban pada tipe soal *two-tier multipel choice* dianggap sebagai nomor tersendiri. Berikut ini adalah tabel distribusi jumlah soal pada setiap topik.

Tabel 3.2 Distribusi Jumlah Soal Dan Indikator Pada Setiap Topik

No	Sub materi Kesetimbangan dalam Larutan	Jumlah Indikator IMLR	Jumlah butir soal
1.	Kesetimbangan Asam-basa	8	14
2.	Hidrolisis Garam	8	8
3.	Larutan Penyangga	8	12
4.	Kesetimbangan Kelarutan (Ksp)	8	10
Total		32	44

Terdapat enam kemungkinan pola interkoneksi untuk setiap indikator IMLR yang diukur melalui perangkat tes berjenis *two-tier multipelchoice*. Keenam pola tersebut digambarkan dalam bagan berikut ini :



Gambar 3.3. Bagan Keenam Pola Interkoneksi Tiga Level Representasi (Keterangan : Ma = Makroskopik; Sub = Submikroskopik; Sim = Simbolik)

Berdasarkan keenam pola interkoneksi tersebut dapat ditelusuri kecenderungan kemampuan IMLR mahasiswa dalam pemecahan masalah. Adapun kisi-kisi dan perangkat tes yang dikembangkan dapat dilihat pada lampiran B1.

Berdasarkan hasil ujicoba, diperoleh reliabilitas perangkat kuis (Alfa Cronbach) sebesar 0,86. Adapun hasil pengujian terhadap daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas internal setiap butir soal dapat dilihat pada lampiran C1. Butir-butir soal yang belum memenuhi kriteria diperbaiki dahulu sebelum digunakan kembali untuk tahap penelitian berikutnya.

e. Kuesioner.

Kuesioner digunakan untuk menjangring tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis web. Ada dua kuesioner yang diberikan: kuesioner pertama untuk menjangring tanggapan mahasiswa antara lain mengenai tampilan halaman web, navigasi, kemudahan akses dari setiap fitur. Kuesioner kedua untuk menjangring tanggapan mengenai: manfaat dan kesulitan/hambatan yang dihadapi dan pengaturan aktivitas belajar yang mereka lakukan melalui web. Tipe pertanyaan pada kuesioner berupa pilihan berganda dan format isian untuk menuliskan kesan dan saran terhadap pembelajaran berbasis web (lampiran B3).

Secara keseluruhan, perancangan model pembelajaran berbasis web melibatkan pengkaji materi (*reviewer*), yaitu tim pembimbing/promotor. Perangkat assesmen yang telah disusun diuji validitas kontennya melalui judgment ahli. Setelah seluruh *courseware* pembelajaran dinyatakan layak,

kemudian *courseware* diinstalasikan ke dalam *software* sistem manajemen belajar berbasis web, yaitu Moodle 2.0.

3. Tahap pengembangan (*Develop*)

Draft model yang telah dikemas dalam bentuk web tersebut, kemudian diuji kelayakannya secara terbatas melalui *judgment* ahli. Berdasarkan saran ahli, draft model direvisi menghasilkan model hipotetis I dan selanjutnya dilakukan ujicoba terbatas. Ujicoba terbatas dilakukan menggunakan metode *quasi* eksperimen dengan desain *one group pretest-postest*. Berdasarkan hasil ujicoba terbatas dilakukan revisi, kemudian diperoleh desain model hipotetis II yang siap untuk ujicoba lebih luas. Pengujian model hipotetis II dilakukan terhadap subyek penelitian melalui metode *quasi eksperimen* dengan desain *one group pretest-postest*. Data-data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan diinterpretasikan untuk pengambilan kesimpulan, sehingga diperoleh produk akhir.

E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan sesuai tahap-tahap penelitian yang dilakukan, yaitu seperti terlihat pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Teknik Pengumpulan Data

No.	Data	Teknik	Pelaksanaan
1	Kondisi Perkuliahan	Observasi, Wawancara Dosen	Pada Studi Pendahuluan
	Profil Kemampuan Representasi Mahasiswa	Tes Tertulis	Pada Studi Pendahuluan
2	Kemampuan IMLR Mahasiswa	Tes tertulis <i>online</i> (pretes-postes)	Sebelum dan sesudah aktivitas pembelajaran
3	Proses pengembangan Kemampuan IMLR	Tugas kelompok	Selama aktivitas pembelajaran
		Rekaman aktivitas pada forum diskusi	Selama aktivitas pembelajaran
4	Tanggapan mahasiswa	Kuesioner <i>online</i>	Sesudah aktivitas pembelajaran

Data hasil penelitian yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data-data yang terkumpul diolah, dianalisis dan diinterpretasi dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan jenis data. Untuk selanjutnya diambil kesimpulan.

Data kuantitatif diperoleh dari hasil pretes dan postes kemampuan IMLR mahasiswa untuk setiap sub materi kesetimbangan dalam larutan. Berikut ini langkah-langkah pengolahan dan analisis data hasil pretes dan postes:

1. Jawaban mahasiswa untuk setiap nomor soal pilihan berganda jenis *two tier* mendapatkan skor 1, bila jawaban dan alasan dua-duanya benar. Bila hanya salah satu jawaban yang benar atau kedua-duanya salah, maka mendapatkan skor 0.
2. Skor hasil pretes dan postes diubah ke dalam nilai skala 100 dengan cara membagi perolehan skor setiap mahasiswa dengan total skor, kemudian dikalikan dengan 100, yaitu sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{perolehan skor}}{\text{skor total}} \times 100$$

3. Untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan kemampuan IMLR mahasiswa, dilakukan uji signifikansi perbedaan antara data hasil pretes dan postes untuk setiap topik pada taraf signifikansi (α) = 0,05. Sebelumnya dilakukan dulu uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal ataukah tidak.
4. Untuk mempermudah analisis dan penafsiran data, mahasiswa dikategorikan ke dalam mahasiswa kategori tinggi, sedang dan rendah. Pengkategorian ini berdasarkan nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh dari ujian tengah

semester dan akhir semester untuk mata kuliah Kimia Dasar I/II dan Kimia Anorganik I/II yang telah mereka tempuh pada semester sebelumnya. Untuk menentukan batas-batas kategori terlebih dulu dicari nilai rata-rata (\bar{X}) dan simpangan baku (Sd). Batas-batas kategori ditetapkan sebagai berikut (Arikunto, 2001) :

- Kategori atas : $X \geq \bar{X} + 1 Sd$
- Kategori sedang : $\bar{X} - 1 Sd < X < \bar{X} + 1 Sd$
- Kategori rendah : $X \leq \bar{X} - 1 Sd$

5. Peningkatan kemampuan IMLR mahasiswa setiap indikator dilakukan melalui perhitungan N-gain (gain ternormalisasi) atau ($\langle g \rangle$). Perhitungan N-gain ditujukan menghilangkan pengaruh faktor tebakan (*guessing*) dan efek pencapaian nilai tertinggi (*ceilling effect*), sehingga terhindar dari kesimpulan yang bias (Hake, 2002). Persamaannya :
$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretes}}$$

Tafsiran pencapaian peningkatan menggunakan tabel berikut ini :

Tabel 3. 4 Tafsiran N-gain menurut Hake (2002)

N-gain ($\langle g \rangle$)	Tafsiran
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Analisis data kualitatif dilakukan dengan persentase dan analisis matrik keterkaitan data kualitatif. Berikut ini langkah-langkah pengolahan data kualitatif sesuai sumber datanya:

1. Data-data hasil penyelesaian tugas mahasiswa yang dinilai sesuai dengan rubrik. Kemudian dideskripsikan persentase penyebaran jawabannya sesuai aspek-aspek yang dinilai.
2. Aktivitas pada forum diskusi, dan aktivitas belajar melalui web dideskripsikan dengan menggunakan analisis matriks keterkaitan.
3. Tanggapan mahasiswa yang dihimpun melalui kuesioner, dikategorisasikan berdasarkan jenis jawaban. Kemudian dikuantifikasikan dalam persentase dan ditabulasikan.

Seluruh data yang telah dianalisis, selanjutnya diinterpretasikan dan ditriangulasikan untuk menarik kesimpulan.

