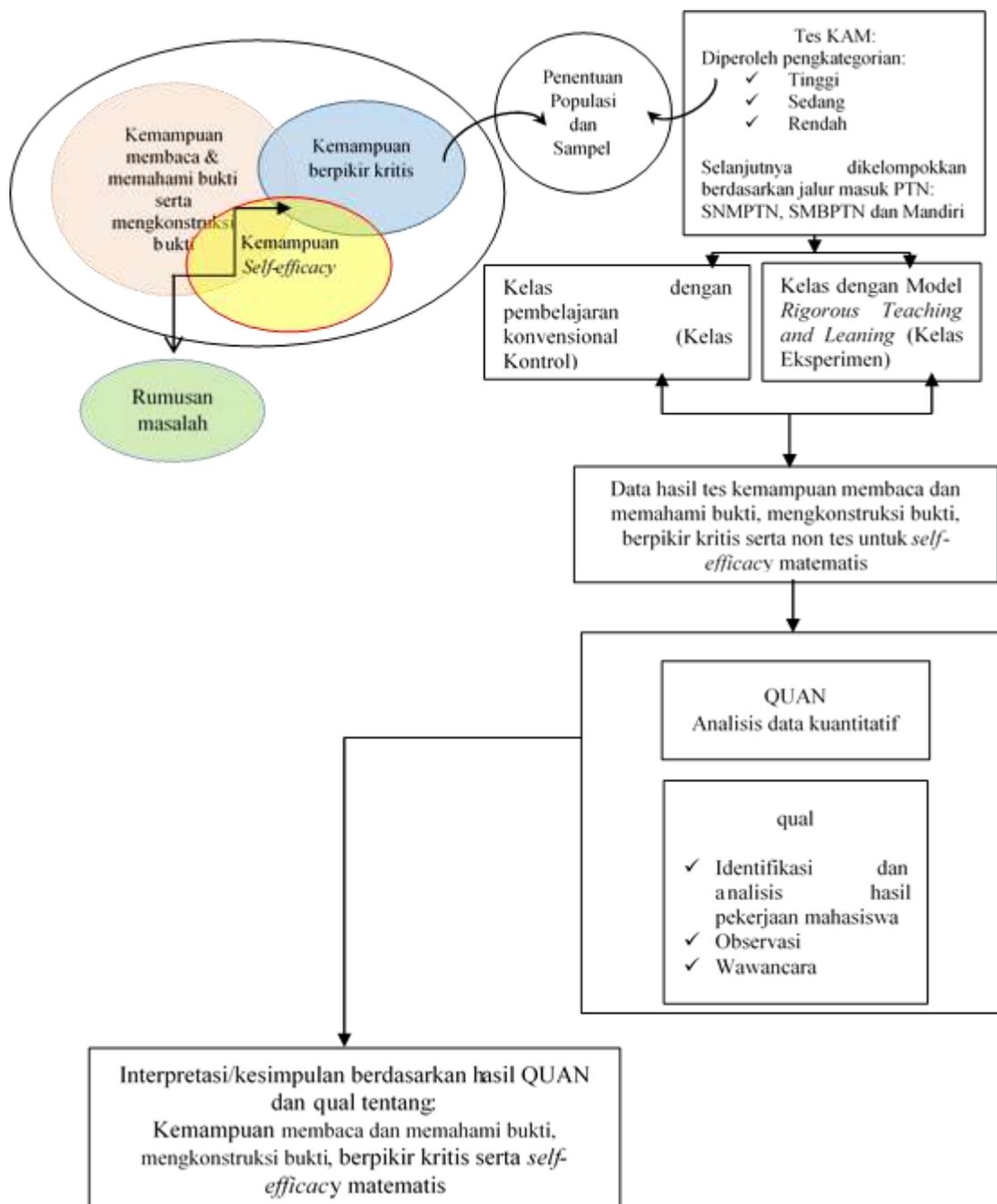


### BAB III

## METODE PENELITIAN

Berdasarkan urgensi dari masalah yang di eksplorasi pada bab pendahuluan, dan kajian teoritis yang komprehensif serta kerangka berpikir yang dikemukakan, maka masalah ini penting untuk dilakukan penelitian, dengan alur sebagaimana pada gambar berikut ini:

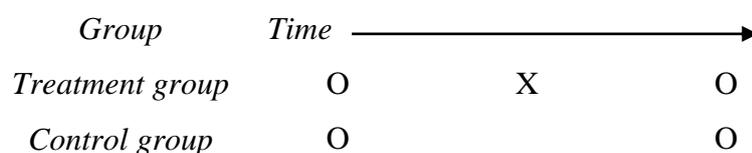


Hasan Hamid, 2016  
**Gambar 3.1 Alur Penelitian**  
**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*), strategi yang digunakan adalah *concurrent embedded strategy* (Creswell, 2009, hlm. 214) yakni model penelitian yang menggabungkan metode penelitian KUANTITATIF dan kualitatif, dan data KUANTITATIF serta kualitatif dikumpulkan secara bersamaan. Metode KUANTITATIF dalam penelitian ini sebagai metode primer, sedangkan metode kualitatif sebagai metode sekunder, temuan-temuan dari setiap metode ini dipadukan untuk merumuskan interpretasi secara komprehensif tentang kemampuan pembuktian, kemampuan berpikir kritis, dan *self-efficacy* matematis mahasiswa melalui model *Rigorous Teaching and Learning* dengan memanfaatkan argumen informal. Adapun alasan memilih metode ini diharapkan agar penelitian ini memberikan hasil yang lebih objektif, lengkap dan terpercaya.

#### A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen dengan menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dikenal dengan *pretest-posttest control group design* (Fraenkel, Wallen dan Hyun, 2012, hlm. 275). Alasan pemilihan desain quasi eksperimen karena setiap subjek dalam penelitian ini tidak dikelompokkan secara acak, akan tetapi subjek sudah dikelompokkan sejak awal dalam satu kelas pada saat mereka masuk dan terdaftar sebagai mahasiswa maupun dalam memprogramkan mata kuliah. Desain penelitian ini disajikan pada gambar berikut:



**Gambar 3.2 Desain Quasi Eksperimen**

Keterangan:

*Treatment group* = Kelompok yang diberi perlakuan (kelompok eksperimen)

*Control group* = Kelompok kontrol

O = *Preresponse* dan *postresponse* kemampuan memahami bukti dan mengkonstruksi bukti, kemampuan kritis *self-efficacy* matematis.

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

X = Model *Rigorous Teaching and Learning*

Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pemanfaatan argumen informal melalui model *Rigorous Teaching and Learning* (RTL) dan kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional (PK). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemanfaatan argumen informal melalui model *Rigorous Teaching and Learning* (RTL) dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat adalah kemampuan pembuktian (kemampuan memahami bukti dan mengkonstruksi bukti), berpikir kritis dan *self-efficacy* matematis mahasiswa. Sedangkan variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jalur masuk perguruan tinggi (SNMPT, SMBPTN, dan Mandiri), kemampuan awal matematika (KAM) yang terdiri atas kemampuan awal tinggi, sedang dan rendah. Variabel terikat dikaji lebih komprehensif, ditinjau dari model pembelajaran, KAM, dan jalur masuk perguruan tinggi. Gambaran keterkaitan antara variabel bebas, terikat dan kontrol berdasarkan model Weiner, disajikan pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.1 Keterkaitan antara Kemampuan Pembuktian, Berpikir Kritis dan *Self-Efficacy* Matematis Mahasiswa Berdasarkan Model Pembelajaran**

Kemampuan	Model KAM	<i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) (E)				Pembelajaran Konvensional (PK)			
		Jalur Masuk Perguruan Tinggi				Jalur Masuk Perguruan Tinggi			
		SMBPTN (T)	SNMPTN (U)	Mandiri (I)	Total (Tot)	SMBPTN (T)	SNMPTN (U)	Mandiri (I)	Total (Tot)
Pembuktian (P)	Tinggi (H)	P-HTE	P-HUE	P-HIE	P- HTUIETot	P-HTK	P-HUK	P-HIK	P- HTUIKTot
	Sedang (M)	P-MTE	P-MUE	P-MIE	P- MTUIETot	P-MTK	P-MUK	P-MIK	P- MTUIKTot
	Rendah (L)	P-LTE	P-LUE	P-LIE	P- LTUIETot	P-LTK	P-LUK	P-LIK	P- LTUIKTot
	P-ETUITot				P-KTUITot				
Berpikir Kritis (BK)	Tinggi (H)	BK-HTE	BK-HUE	BK-HIE	BK- HTUIETot	BK-HTK	BK-HUK	BK-HIK	BK- HTUIKTot
	Sedang (M)	BK-MTE	BK-MUE	BK-MIE	BK- MTUIETot	BK-MTK	BK-MUK	BK-MIK	BK- MTUIKTot
	Rendah (L)	BK-LTE	BK-LUE	BK-LIE	BK- LTUIETot	BK-LTK	BK-LUK	BK-LIK	BK- LTUIKTot
	BK-ETUITot				BK-KTUITot				
<i>Self-Efficacy</i> (SE)	Tinggi (H)	SE-HTE	SE-HUE	SE-HIE	SE- HTUIETot	SE-HTK	SE-HUK	SE-HIK	SE- HTUIKTot
	Sedang	SE-MTE	SE-MUE	SE-MIE	SE-	SE-MTK	SE-MUK	SE-MIK	SE-

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

	(M)				MTUIETot				MTUIKTot
	Rendah (L)	SE -LTE	SE -LUE	SE -LIE	SE- LTUIETot	SE -LTK	SE -LUK	SE -LIK	SE- LTUIKTot
	SE-ETUITot					SE-KTUITot			

Keterangan:

- P-H/M/L/T/U/I/E = Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa kelas eksperimen berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (tinggi/sedang/rendah).
- BK-H/M/L/T/U/I/E = Kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa kelas eksperimen berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (tinggi/sedang/rendah).
- SE-H/M/L/T/U/I/E = Kemampuan *self-efficacy* matematis mahasiswa kelas eksperimen berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (tinggi/sedang/rendah).
- P-H/M/L/T/U/I/K = Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa kelas kontrol berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (tinggi/sedang/rendah).
- P-MTUIETot = Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa kelas eksperimen berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (sedang) secara keseluruhan.
- P-HTUIKTot = Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa kelas kontrol berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (tinggi) secara keseluruhan.
- BK-MTUIETot = Kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa kelas eksperimen berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (sedang) secara keseluruhan.
- BK-ETUITot = Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran RTL secara keseluruhan.
- SE-HTUIETot = Kemampuan *self-efficacy* matematis mahasiswa kelas eksperimen berdasarkan jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN/SNMPTN/Mandiri) dan KAM (tinggi) secara keseluruhan.
- SE-ETUITot = Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran RTL secara keseluruhan.

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

## B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika karena pada Program studi ini mata kuliah Analisis Real diajarkan. Secara umum tujuan dari mata kuliah Analisis Real ini melatih kemampuan penalaran, analisis dan kebiasaan berpikir efektif, berpikir kritis dan kreatif sehingga akan sangat bermanfaat pada saat penulisan bukti secara ketat/teliti (*rigorous*). Namun dalam kenyataannya mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam membaca, memahami, dan mengkonstruksi bukti, sehingga sangat diperlukan berbagai upaya yang inovatif untuk memperbaikinya.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika S1 pada salah satu LPTK di provinsi Maluku Utara, sedangkan sampel penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika S1 FKIP Unkhair semester VII dan IX tahun akademik 2011/2012 dan 2012/2013 yang memprogramkan mata kuliah Analisis Real II. Teknik pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive*, menurut Babbie (Latham, 2007, hlm. 9) pemilihan teknik *purposive* atas dasar pengetahuan peneliti tentang populasi, unsur-unsurnya, dan sifat tujuan penelitiannya. Dengan kata lain bahwa peneliti memilih subjek penelitian ini didasarkan atas pengetahuan dan karakteristik internal mereka.

Total subjek keseluruhan dari sampel penelitian ini sebanyak 83 mahasiswa yang terdiri dari 43 mahasiswa untuk kelompok eksperimen dan 40 mahasiswa untuk kelompok kontrol. Mahasiswa dalam kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pemanfaatan argumen informal melalui model *Rigorous Teaching and Learning* (RTL) dan kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional (PK).

## C. Definisi Operasional

Menghindari kekeliruan tafsiran terhadap istilah-istilah dalam penelitian ini, maka perlu dituliskan makna dari istilah-istilah tersebut:

1. Argumen informal sebagaimana dipelajari dalam logika formal, disajikan dalam bahasa sehari-hari dan dimaksudkan untuk wacana sehari-hari.

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

Pemanfaatan argumen informal dalam penelitian ini didasari oleh konsep dari Stylianides (2007, hlm. 291) mengusulkan untuk menilai sebuah argumen sebagai bukti berdasarkan tiga kategori: (i) metode inferensi (metode yang digunakan dalam bukti harus dianggap sah oleh komunitas matematika, sedangkan argumen informal dalam metode inferensi ini hanya menjadi masuk akal untuk individu), (ii) fakta-fakta yang diambil sebagai titik awal (dalam bukti, pernyataan dibenarkan harus diterima oleh komunitas matematika sebagai benar sedangkan di argumen informal individu hanya perlu percaya bahwa mereka benar) , dan (iii) sistem representasi (sebagai lawan bukti, argumen informal dapat dinyatakan dalam hal grafik atau bahasa yang belum tepat) (Zazkis, Weber, dan Mejia-Ramos, 20014, hlm. 418). Indikator aktivis argumen informal dinyatakan adalah: (a) *syntactifying* (mensintaksiskan), (b) *rewarranting* (perintah kembali) dan (c) *elaborating* (mengelaborasi).

2. Kemampuan pembuktian adalah kemampuan membaca dan memahami bukti dan kemampuan mengkonstruksi bukti. Indikator kemampuan membaca bukti adalah: (a) Kemampuan memverifikasi langkah-langkah pada bukti formal dari contoh yang telah disediakan untuk diterapkan dalam menyelesaikan soal yang mirip dengan contoh, (b) Kemampuan memanfaatkan definisi dalam melengkapi bukti dan memberikan alasan pada tahapan-tahapan bukti formal, (c) Kemampuan mengoreksi serta memperbaiki kesalahan pada langkah-langkah pembuktian sehingga menjadi bukti formal yang valid. Sedangkan indikator kemampuan mengkonstruksi bukti adalah: (a) Kemampuan menyelesaikan dan memanipulasi serta mengurutkan langkah-langkah pembuktian dan mengkonstruksikan menjadi bukti formal, (b) Kemampuan mengaitkan konsep dan fakta yang telah dipelajari tanpa petunjuk atau bantuan dalam melengkapi bukti menjadi bukti formal, dan (c) Kemampuan menerapkan definisi dan teorema yang terkait dalam melengkapi bukti menjadi bukti formal.
3. Berpikir kritis adalah sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah serta mencari dan mengevaluasi informasi yang relevan untuk mencapai kesimpulan yang tepat. Memudahkan penafsiran berpikir kritis,

Watson & Glaser (2012, hlm. 6) mengklasifikasikan tiga faktor yang menjadi kunci dari berpikir kritis dan disingkat *RED*: (a) *recognise assumptions* (kenali asumsi), dengan aspek yang diukur meliputi kemampuan mengenali asumsi dan ide-ide dan kemampuan mengidentifikasi secara cermat asumsi yang dibutuhkan, (b) *evaluate arguments* (evaluasi argumen), dengan aspek yang diukur meliputi kemampuan menganalisis pernyataan dari potongan-potongan bukti secara objektif dan akurat, dan kemampuan menganalisis, yang ditandai dengan kecermatan melakukan pemilihan konsep yang tepat untuk penyimpulan, (c) *draw conclusions* (menarik kesimpulan), dengan aspek yang diukur meliputi kemampuan menyusun urutan pernyataan secara logis dalam menyimpulkan suatu bukti menjadi bukti formal, kemampuan mengevaluasi semua informasi yang relevan sebelum menarik kesimpulan dari suatu bukti formal, dan kemampuan mengevaluasi semua informasi yang relevan serta menilai kesimpulan yang berbeda dan masuk akal untuk memilih kesimpulan yang paling tepat sebelum menarik kesimpulan menjadi bukti formal.

4. *Self-efficacy* berdasarkan Bandura (1997a, hlm. 3) adalah suatu faktor penentu pilihan utama untuk pengembangan individu, ketekunan dalam menggunakan berbagai kesulitan, dan pemikiran mempola dan reaksi-reaksi secara emosional yang mereka alami. Lebih lanjut disebutkan bahwa *self-efficacy* dapat dibangkitkan dari diri siswa melalui empat sumber, yaitu (a) pengalaman pribadi (*mastery experiences*), (b) pengalaman orang lain (*vicarious experience*), (c) pendekatan sosial atau verbal (*verbal persuasion*), (d) indeks psikologis (*physiological states*).
5. Model *Rigorous Teaching and learning*, model yang dikembangkan oleh Hart, Natale, dan Starr (2010, hlm. 3) yang mengidentifikasi tujuh komponen yang merupakan sebagai kerangka *Rigorous Teaching and Learning* adalah:
  - a. Keyakinan bahwa kecerdasan tidak statis dan semua siswa dapat belajar.
  - b. Harapan yang tinggi untuk terus meningkatkan dan memberikan pengajaran dan pembelajaran yang berkualitas.

- c. Terampil merencanakan kolaborasi yang sedang berlangsung secara personalisasi dan bisa membedakan dan memenuhi kebutuhan siswa.
- d. Bukti belajar untuk setiap siswa dikumpulkan dan dianalisis sepanjang proses pembelajaran, termasuk pemantauan kemajuan siswa.
- e. Berpikir kritis yang menuntut siswa belajar untuk berpikir logis, menganalisis dan membandingkan, mempertanyakan dan mengevaluasi.
- f. Praktik pengajaran berbasis penelitian yang menyerukan semua siswa untuk membangun makna dengan berinteraksi dengan konten otentik, guru, dan dengan siswa lain.
- g. Kelas yang positif sehingga terbentuk lingkungan dan budaya sekolah dalam sebuah komunitas belajar profesional.

Untuk mengefektifkan proses pembelajaran dengan menggunakan Model *Rigorous Teaching and Learning*, ditetapkan lima indikator sebagai berikut: (a) berkomunikasi secara eksplisit dan dengan kejelasan; (b) melibatkan para siswa dalam belajar; (c) pertanyaan, menyelidiki, dan memfasilitasi diskusi; (d) memberikan umpan balik kepada siswa; (e) menggunakan berbagai struktur pengelompokan.

#### **D. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan non tes. Instrumen berbentuk tes terdiri dari tes kemampuan pembuktian dan berpikir kritis matematis mahasiswa serta kemampuan awal matematika (KAM). Instrumen berbentuk non tes berupa skala *self-efficacy*, lembar observasi aktivitas dosen dan mahasiswa, serta pedoman wawancara.

Adapun pengumpulan data kualitatif, pengumpulan datanya dilakukan oleh peneliti sendiri, hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Gall dan Borg (2007) menyatakan bahwa penelitian kualitatif lebih sulit bila dibandingkan dengan penelitian kuantitatif, karena data yang terkumpul bersifat subyektif dan instrumen sebagai alat pengumpul data adalah peneliti itu sendiri. Sedangkan sumber data adalah mahasiswa yang dipilih secara tepat dalam pengumpulan dan

analisis data kualitatif, yang selanjutnya disimpulkan secara kualitatif. Hal-hal yang disimpulkan secara kualitatif diantaranya adalah ketercapaian aspek-aspek kemampuan pembuktian, berpikir kritis dan *self-efficacy* matematis mahasiswa serta faktor penyebabnya, keunggulan dan kelemahan saat diterapkan argumen informal melalui model pembelajaran *Rigorous Teaching and Learning*. Berikut ini akan disajikan teknik pengumpulan data berdasarkan rumusan masalah dan jenis data.

**Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data Berdasarkan Rumusan Masalah dan Jenis Data**

No.	Rumusan Masalah	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data
1.	Apakah terdapat peningkatan kemampuan pembuktian, berpikir kritis dan <i>self-efficacy</i> matematis mahasiswa dalam pembelajaran Analisis Real antara yang memanfaatkan argumen informal melalui Model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan yang mendapat pembelajaran konvensional (PK) berdasarkan faktor: (a) keseluruhan mahasiswa, (b) jalur masuk perguruan tinggi, (c) kemampuan awal matematika (KAM)?	KUAN	Tes Angket Observasi
2.	Apakah terdapat perbedaan kemampuan pembuktian, berpikir kritis dan <i>self-efficacy</i> matematis mahasiswa dalam pembelajaran Analisis Real antara yang memanfaatkan argumen informal melalui Model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan yang mendapat pembelajaran konvensional (PK) berdasarkan faktor: (a) keseluruhan mahasiswa, (b) jalur masuk perguruan tinggi, (c) kemampuan awal matematika (KAM)?	KUAN	Tes Angket Observasi
3.	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan pembelajaran konvensional (PK) serta kemampuan awal matematika (KAM) terhadap peningkatan kemampuan pembuktian, berpikir kritis, dan <i>self-efficacy</i> matematis mahasiswa?	KUAN	Tes Angket Observasi
4.	Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan pembelajaran konvensional (PK) serta jalur masuk perguruan tinggi terhadap peningkatan kemampuan pembuktian, berpikir kritis, dan <i>self-efficacy</i>	KUAN	Tes Angket Observasi

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

	matematis mahasiswa?		
5.	Bagaimanakah tingkat ketercapaian aspek-aspek kemampuan pembuktian matematis mahasiswa dalam pembelajaran Analisis Real dengan pemanfaatan argumen informal melalui Model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan model pembelajaran konvensional (PK)?	kual	Observasi Wawancara Dokumen
6.	Bagaimanakah tingkat ketercapaian aspek-aspek kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam pembelajaran Analisis Real dengan pemanfaatan argumen informal melalui Model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan model pembelajaran konvensional (PK)?	kual	Observasi Wawancara Dokumen
7.	Bagaimanakah tingkat ketercapaian aspek-aspek kemampuan <i>self-efficacy</i> matematis mahasiswa dalam pembelajaran Analisis Real dengan pemanfaatan argumen informal melalui Model <i>Rigorous Teaching and Learning</i> (RTL) dan model pembelajaran konvensional (PK)?	kual	Observasi Wawancara Dokumen

Adapun proses penyusunan instrumen tes diawali dengan membuat kisi-kisi soal tentang kemampuan matematis berdasarkan indikator kemampuan disertai dengan nomor butir soal, kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal dan alternatif jawaban serta aturan pemberian skor, aturan pemberian skor diadopsi berdasarkan konsep dari Juanita (2014, hlm. 46). Hal yang sama juga peneliti lakukan dalam penyusunan instrumen non tes yakni *self-efficacy* dimulai dengan membuat kisi-kisi skala *self-efficacy* berdasarkan empat aspek dan butir pernyataan, ini juga diadopsi dari Bandura (1997b). Sedangkan untuk penyusunan pedoman wawancara, lembar observasi aktivitas dosen serta mahasiswa, dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan model *Rigorous Teaching and Learning*, indikator kemampuan pembuktian, kritis dan aspek-aspek *self-efficacy* matematis.

Selanjutnya mengukur peningkatan kemampuan pembuktian dan berpikir kritis serta *self-efficacy* matematis mahasiswa, kepada subjek penelitian dilakukan dua kali tes yang sama, yaitu di awal (*pretest*) dan di akhir (*posttest*). Instrumen tes berupa tes kemampuan awal mahasiswa (KAM), tes kemampuan pembuktian dan berpikir kritis serta non tes berupa tes kemampuan *self-efficacy* matematis yang telah diperbaiki oleh tim pembimbing, selanjutnya diuji secara empiris, baik

validasi, reliability, tingkat kesukaran maupun daya pembeda soal. Berikut ini akan dijelaskan hasil telaah dari masing-masing instrumen pada saat diujicobakan.

### 1) Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)

Tes kemampuan awal matematika (KAM) yang diberikan kepada mahasiswa sebagai subjek penelitian ini berupa tes uraian materi analisis real satu yang terdiri dari konsep kelengkapan bilangan real, penggunaan sifat supremum, barisan bilangan real dan teorema limit barisan, sebanyak 6 butir soal.

Tes kemampuan awal matematika (KAM) bertujuan untuk mengukur kemampuan prasyarat mahasiswa dalam mempelajari analisis real dua, dan mengetahui kesetaraan kemampuan mahasiswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdasarkan jalur masuk SMBPTN, SNMPTN dan Mandiri. Tes KAM ini juga digunakan untuk mengelompokkan kemampuan awal matematika dalam tiga tingkatan yakni rendah, sedang dan tinggi. Kategori pengelompokan KAM seperti yang disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.3 Kategori Pengelompokan KAM Mahasiswa**

Kategori Kelompok KAM	Interval Skor KAM
Kemampuan Tinggi	$x \geq \bar{x} + sd$
Kemampuan Sedang	$\bar{x} - sd \leq x < \bar{x} + sd$
Kemampuan Rendah	$x < \bar{x} - sd$

Arikunto (2012)

Keterangan:

$x$  = Skor Kemampuan Awal Mahasiswa

$\bar{x}$  = Nilai rerata

$sd$  = Standar deviasi

Sebelum tes KAM digunakan, tes KAM ini dikonsultasi terlebih dahulu kepada tim pembimbing disertasi, dan mendapat koreksi serta masukan untuk diperbaiki sesuai saran. Selanjutnya, sesuai saran pembimbing, tes KAM ini sebaiknya dilakukan validasi oleh para validator yang mengetahui karakteristik subjek penelitian. Untuk itu, maka dipilih para validator (penimbang) adalah dosen FKIP Universitas Khairun yang terdiri dari 5 orang yakni berlatar belakang

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

lulusan S3 pendidikan matematika lulusan SPs UPI Bandung sebanyak 2 orang, satu orang lulusan UGM (bidang analisis matematika), dua orang lulusan S2 UNY Yogyakarta yakni bidang pendidikan matematika dan bidang evaluasi pendidikan. Kelima penimbang ini diminta untuk melakukan validasi muka maupun validasi isi. Penimbang memberikan telaah terkait dengan validasi muka didasarkan pada kejelasan butir soal dari segi narasi, serta ketepatan penggunaan simbol matematis sehingga tidak menimbulkan multi tafsir, sedangkan validasi isi yang didasarkan pada kesesuaian antara butir soal dengan materi analisis real satu dan indikator masing-masing kemampuan matematis yang diukur.

Sebelum butir soal tes KAM diujicobakan, terlebih dahulu dilakukan validasi muka dan validasi isi oleh para penimbang. Secara umum hasil pertimbangan para penimbang menyatakan bahwa butir soal tes KAM dapat dipergunakan sebagai instrumen penelitian, meskipun perlu dilakukan sedikit perbaikan terutama dari segi narasi atau bahasa.

Adapun hipotesis untuk menguji keseragaman hasil validasi dari kelima validator dirumuskan sebagai berikut:

$H_0$  : Kelima validator memberikan pertimbangan yang seragam.

$H_1$  : Kelima validator memberikan pertimbangan yang tidak seragam.

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis keseragaman pertimbangan adalah statistik Q-Cochran. Kaidah pengujian yakni: Terima  $H_0$  jika nilai probabilitas (*Asymp. Sig*) lebih dari  $\alpha = 0,05$  dan dalam hal lainnya,  $H_0$  ditolak.

Secara rinci hasil validasi muka dan isi para penimbang berdasarkan Lampiran A.1 Tabel A.1.1-4 menunjukkan bahwa *Asymp. Sig.* 0,406 (validasi muka) dan *Asymp. Sig.* 0,558 (validasi isi) lebih dari  $\alpha = 0,05$ . Ini menunjukkan bahwa kelima penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validasi muka maupun isi setiap butir soal tes KAM.

Selanjutnya diujicobakan pada mahasiswa program studi pendidikan matematika FKIP Unkhair tahun akademik 2011/2012 sebanyak 41 mahasiswa melihat validasi butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil uji coba validasi butir soal KAM dan pengolahan data hasil uji coba serta dasar

penentuan kriteria validasi butir soal dapat dilihat pada Lampiran A.1 Tabel A.1.6. Rumusan untuk validasi butir soal (pernyataan) menggunakan rumus korelasi *product moment*  $r_{XY}$ , akan tetapi dalam hal ini peneliti tidak menggunakan secara manual, namun dengan menggunakan *software* SPSS 21, sehingga untuk uji signifikan setiap koefisien korelasi tiap butir soal dari nilai probabilitas (*sig.*) dikonsultasikan dengan nilai  $r_{tab}$  untuk  $df = n - 2 = 39$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh hasil sebesar 0,2605, jika nilai  $sig. > r_{tab}$  maka butir soal dikatakan valid. Dalam kondisi lainnya, butir soal dikatakan tidak valid. Rekapitulasi hasil analisis validasi butir soal tes KAM sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Hasil Uji Validasi Butir Soal Tes KAM**

Nomor Soal	Nilai Sig.	Membandingkan Nilai Sig. dengan $r_{tab} = 0,2605$	Keterangan
1	0,827	>	Valid
2	0,757	>	Valid
3	0,693	>	Valid
4	0,769	>	Valid
5	0,176	<	Tidak Valid
6	0,800	>	Valid

Nampak dari hasil analisis pada Tabel 3.4, nilai  $r_{hit}$  untuk soal\_5 sebesar 0,176, apabila dikonsultasikan dengan  $r_{tab}$  untuk  $df = n - 2 = 39$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh hasil sebesar 0,2605, ini menunjukkan bahwa  $r_{hit} > r_{tab}$  dengan demikian butir soal-5 tidak signifikan (valid). Selanjutnya berdasarkan Lampiran A.1 Tabel A.1.7 menunjukkan bahwa uji reliabilitas tes KAM dan penentuan kriteria reliabilitas termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan nilai  $r_{11} = 0,781$ . Perhitungan dan dasar penentuan kriteria daya pembeda berdasarkan Tabel A.1.8 menunjukkan bahwa daya pembeda tiap butir soal beragam, untuk soal nomor 1, 2 dan 3 termasuk dalam kategori baik, soal 4 dan 6 termasuk kategori sedang sedangkan soal nomor 5 memiliki daya pembeda jelek (soal 5 direkomendasikan untuk tidak digunakan). Sedangkan untuk tingkat kesukaran

soal, perhitungan dan dasar penentuan termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian untuk mengukur kemampuan awal mahasiswa (KAM) kepada subjek penelitian, peneliti hanya menggunakan 5 butir soal yakni soal nomor 1, 2, 3, 4 dan 6.

## 2) Tes Akhir Pembelajaran

Tes akhir pembelajaran berupa tes uraian dari materi Analisis Real dua yang meliputi konsep limit fungsi, konsep kekontinuan dan diskontinuan fungsi di suatu titik, kontinu seragam, keterdiferensial suatu fungsi dan fungsi yang terintegral *Riemann*, yang terdiri dari 7 butir soal. Tes akhir ini ditujukan untuk mengungkap kemampuan pembuktian meliputi kemampuan membaca bukti dan mengkonstruksi bukti serta kemampuan berpikir kritis matematis.

Sebelum tes akhir pembelajaran digunakan, tes ini dikonsultasi terlebih dahulu kepada tim pembimbing disertasi, dan mendapat koreksi serta masukan untuk diperbaiki sesuai saran. Selanjutnya, sesuai saran pembimbing, tes akhir pembelajaran ini sebaiknya dilakukan validasi oleh para validator (penimbang) yang mengetahui karakteristik subjek penelitian.

Adapun hipotesis untuk menguji keseragaman hasil validasi dari kelima validator dirumuskan sebagai berikut:

$H_0$  : Kelima validator memberikan pertimbangan yang seragam.

$H_1$  : Kelima validator memberikan pertimbangan yang tidak seragam.

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis keseragaman pertimbangan adalah statistik Q-Cochran. Kaidah pengujian yakni: Terima  $H_0$  jika nilai probabilitas (*Asymp. Sig*) lebih dari  $\alpha = 0,05$  dan dalam hal lainnya,  $H_0$  ditolak.

Secara rinci hasil validasi muka dan isi para penimbang berdasarkan Lampiran A.2 Tabel A.2.1-4 menunjukkan bahwa *Asymp. Sig.* 0,736 (validasi muka) dan *Asymp. Sig.* 0,478 (validasi isi) lebih dari  $\alpha = 0,05$ . Ini menunjukkan bahwa kelima penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validasi muka maupun isi setiap butir soal tes akhir pembelajaran.

Selanjutnya diujicobakan pada mahasiswa program studi pendidikan matematika FKIP Unkhair tahun akademik 2011/2012 sebanyak 41 mahasiswa melihat validasi butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Hasil uji coba validasi butir soal tes akhir pembelajaran dan pengolahan data hasil ujicoba serta dasar penentuan kriteria validasi butir soal dapat dilihat pada Lampiran A.2 Tabel A.2.6. Rumusan untuk validasi butir soal (pernyataan) menggunakan rumus korelasi *product moment*  $r_{XY}$ , akan tetapi dalam hal ini peneliti tidak menggunakan secara manual, namun dengan menggunakan *software* SPSS 21, sehingga untuk uji signifikan setiap koefisien korelasi tiap butir soal dari nilai probabilitas (*sig.*) dikonsultasikan dengan nilai  $r_{tab}$  untuk  $df = n - 2 = 39$  dan  $\alpha = 0,05$  diperoleh hasil sebesar 0,2605, jika nilai  $sig. > r_{tab}$  maka butir soal dikatakan valid. Dalam kondisi lainnya, butir soal dikatakan tidak valid. Rekapitulasi hasil analisis validasi butir soal tes akhir pembelajaran sebagai berikut:

**Tabel 3.5 Hasil Uji Validasi Butir Soal Tes Akhir Pembelajaran**

Nomor Soal	Nilai Sig.	Membandingkan Nilai Sig. dengan $r_{tab} = 0,2605$	Keterangan
1	0,849	>	Valid
2	0,834	>	Valid
3	0,801	>	Valid
4	0,777	>	Valid
5a	0,806	>	Valid
5b	0,794	>	Valid
6	0,801	>	Valid

Berdasarkan Tabel 3.5, nilai ke enam soal atau 7 butir item soal tes akhir pembelajaran secara keseluruhan memiliki  $r_{hit} > r_{tab} = 0,2605$ , ini menunjukkan bahwa 7 butir soal signifikan (valid). Selanjutnya berdasarkan Lampiran A.2 Tabel A.2.7 menunjukkan bahwa uji reliabilitas tes akhir pembelajaran dan dasar penentuan kriteria reliabilitas termasuk dalam kriteria

sangat tinggi dengan nilai  $r_{11} = 0,871$ . Perhitungan dan dasar penentuan kriteria daya pembeda berdasarkan Tabel A.2.8 menunjukkan bahwa daya pembeda tiap butir soal beragam, untuk soal nomor 1, 2, 3, 5a, dan 5b termasuk dalam kategori baik, sedangkan soal nomor 4 memiliki daya pembeda sedang. Adapun untuk tingkat kesukaran soal, perhitungan dan dasar penentuan termasuk dalam kategori mudah untuk soal 1, sedangkan soal 2, 3, 4, 5a, 5b, dan 6 memiliki tingkat kesukaran sedang. Dengan demikian dapatlah diputuskan untuk menggunakan tes akhir pembelajaran sebagai salah satu instrumen tes dalam penelitian ini.

### 3) Skala *Self-Efficacy* Matematis

Skala *self-efficacy* yang digunakan dalam penelitian ini disusun dan dikembangkan berdasarkan konsep yang diadopsi dari Bandura, Ellen L.Usher dan Frank Pajares, yang terdiri dari empat indikator yakni : (1) Pengalaman pribadi, (2) Pengalaman orang lain, (3) Pendekatan sosial atau verbal, dan (4) Indeks psikologis. Penentuan skor skala *self-efficacy* dari setiap item pernyataan berpedoman pada bentuk skala Likert dengan empat option yakni Sangat tidak Setuju (STS) dengan skor 1, Tidak Setuju (TS) dengan skor 2, Setuju (S) dengan skor 3, dan Sangat Setuju (SS) dengan skor 4 untuk pernyataan yang *favorable* (menyenangkan/positif), sebaliknya untuk pernyataan yang *unfavorable* (tidak menyenangkan/negatif) (STS) skor 4, (TS) skor 3, (S) skor 2, dan (SS) skor 1.

Sebelum dilakukan uji coba instrumen *self-efficacy*, terlebih dahulu diminta kesediaan kelima penimbang untuk melakukan validasi muka dan isi. Hasil validasi muka maupun isi kelima penimbang, akan dikonsultasikan kembali dengan penimbang dan tim pembimbing untuk mendapatkan kesamaan persepsi tentang instrumen *self-efficacy* sehingga dapat digunakan dalam uji coba. Pengujian keseragaman hasil validasi kelima penimbang menggunakan uji *Q-Cochran*.

Adapun hipotesis untuk menguji keseragaman hasil validasi dari kelima validator dirumuskan sebagai berikut:

$H_0$  : Kelima validator memberikan pertimbangan yang seragam.

$H_1$  : Kelima validator memberikan pertimbangan yang tidak seragam.

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis keseragaman pertimbangan adalah statistik Q-Cochran. Kaidah pengujian yakni: Terima  $H_0$  jika nilai probabilitas (*Asymp. Sig*) lebih dari  $\alpha = 0,05$  dan dalam hal lainnya,  $H_0$  ditolak.

Secara rinci hasil validasi muka dan isi para penimbang berdasarkan Lampiran A.2 Tabel A.2.9-10 menunjukkan bahwa *Asymp. Sig.* 0,199 (validasi muka) dan *Asymp. Sig.* 0,649 (validasi isi) lebih dari  $\alpha = 0,05$ . Ini menunjukkan bahwa kelima penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validasi muka maupun isi setiap item pernyataan *self-efficacy*.

Berdasarkan hasil uji coba skala SE, maka pilihan jawaban mahasiswa untuk setiap jawaban terlebih dahulu diubah ke dalam skor dengan menggunakan metode rating yang dijumlahkan. Metode rating yang dijumlahkan dikenal dengan nama penskalaan model Likert (Gable, Azwar, 2005, hlm. 139-140) merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respons sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Prosedur penskalaan dengan metode rating dijumlahkan didasari oleh dua asumsi, yaitu: (1) Setiap pernyataan sikap yang telah ditulis dapat disepakati sebagai termasuk pernyataan yang *favorable* atau pernyataan yang *unfavorable*, dan (2) Jawaban yang diberikan oleh individu yang mempunyai sikap positif harus diberi bobot atau nilai yang lebih tinggi daripada jawaban yang diberikan oleh responden yang mempunyai sikap negatif.

Langkah-langkah untuk proses penentuan nilai skala bagi respons terhadap item pernyataan dilakukan sebagai berikut: (1) Menentukan banyaknya responden yang memilih menjawab yang sama untuk tiap kategori dalam satu pernyataan ( $f$ ), (2) Menentukan proporsi pilihan jawaban untuk setiap pernyataan dengan rumus  $p = \frac{f}{N}$ ,  $f$  = banyaknya memilih responden tiap kategori dalam satu pernyataan,  $N$  = jumlah seluruh responden, (3) Menentukan proporsi kumulatif ( $p_k$ ) adalah proporsi dalam suatu kategori ditambah dengan proporsi ke semua kategori disebelah kirinya, (4) Menentukan titik tengah proporsi kumulatif ( $p_k - \text{tengah}$ ) dirumuskan sebagai setengah proporsi dalam kategori yang bersangkutan ditambah proporsi kumulatif pada kategori di sebelah kirinya, (5) Menentukan nilai  $z$  diperoleh dengan melihat nilai  $z$  untuk masing-masing

( $p_k - \text{tengah}$ ). Untuk itu dipergunakan tabel deviasi normal, (6) Menentukan  $z + |z^*|$ , yaitu peletakan titik terendah skor pilihan jawaban pada angka 0, dan nilai skala adalah hasil pembulatan dari  $z + |z^*|$  dan merupakan nilai bilangan bulat setiap kategori pilihan (Azwar, 2005, hlm. 142-143).

Berikut ini diberikan contoh perhitungan perubahan skor respon mahasiswa terhadap beberapa pernyataan:

**Tabel 3.6 Frekuensi Jawaban Responden Pada Skala SE Mahasiswa Untuk Pernyataan Positif dan Negatif**

Item Pernyataan	Frekuensi Jawaban Kategori Responden				Jumlah Responden
	STS	TS	S	SS	
9(+)	1	5	21	14	41
16(-)	17	15	4	5	41

Tabel 3.6 menunjukkan informasi banyaknya responden memberikan jawaban terhadap kategori dari tiap item pernyataan. Perubahan skor respon dari kedua item tersebut diperlihatkan pada tabel berikut.

**Tabel 3.7 Contoh Perhitungan Skala SE Mahasiswa Untuk Pernyataan Positif Butir 9**

Nomor Item-09 (+)	Kategori Respons			
	STS	TS	S	SS
$f$	1	5	21	14
$p = f/N$	0.02	0.12	0.51	0.34
$pk$	0.02	0.15	0.66	1.00
$pk - \text{tengah}$	0.01	0.09	0.40	0.83
$z$	-2.25	-1.37	-0.25	0.95
$z +  z^* $	0.00	0.88	2.00	3.20
Nilai Skala	0	1	2	3

**Tabel 3.8 Contoh Perhitungan Skala SE Mahasiswa Untuk Pernyataan Negatif Butir 16**

Nomor Item-16 (-)	Kategori Respons			
	SS	S	TS	STS
$f$	5	4	15	17
$p = f/N$	0.12	0.10	0.37	0.41
$pk$	0.12	0.22	0.59	1.00
$pk - \text{tengah}$	0.06	0.17	0.40	0.79

Hasan Hamid, 2016

KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL

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

$z$	-1.55	-0.95	-0.25	0.82
$z +  z^* $	0.00	0.60	1.30	2.37
Nilai Skala	0	1	1	2

Dari Tabel 3.7 diperoleh hasil perhitungan pilihan jawaban untuk kategori STS, ST, S, dan SS adalah 0, 1, 2, dan 3, sedangkan untuk Tabel 3.8 pilihan jawaban untuk kategori SS, S, ST, STS adalah 0, 1, 1, dan 2. Nilai skala SE inilah yang nantinya menjadi rujukan untuk menjarang data khususnya *self-efficacy* (SE) matematis mahasiswa. Hasil perhitungan skala SE disajikan secara lengkap pada Lampiran A.6.1, dari hasil analisis validasi skala diperoleh sejumlah item pernyataan yang tidak valid yakni sebanyak 5 item dan yang valid sebanyak 37 item. Selanjutnya dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* diperoleh nilai *self-efficacy* (SE) matematis mahasiswa sebesar  $r_{11} = 0,917$  (termasuk kategori sangat tinggi). Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis validasi dan reliabilitas item pernyataan SE, maka peneliti memutuskan untuk menggunakan 37 item pernyataan SE sebagai salah satu instrumen dalam penelitian ini.

#### 4) Panduan Wawancara

Panduan wawancara digunakan untuk melakukan wawancara terhadap beberapa mahasiswa yang mewakili sampel dengan mempertimbangkan keterwakilan setiap kelompok berdasarkan KAM (tinggi, sedang, rendah), jalur masuk perguruan tinggi (SMBPTN, SNMPTN dan Mandiri) dan kemampuan pembuktian (tinggi, sedang, rendah). Wawancara ini bertujuan untuk melengkapi data tentang kemampuan pembuktian, berpikir kritis dan *self-efficacy* matematis serta menggali informasi tentang kesulitan-kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang pembuktian yang memanfaatkan argumen informal dengan menggunakan *Rigorous Teaching and Learning* (RTL).

#### 5) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran yang meliputi kualitas interaksi antara dosen dengan mahasiswa maupun aktivitas masing-masing mahasiswa dan dosen selama proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan observasi bertujuan untuk mengamati proses

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

perkuliahan yang diterapkan model *Rigorous Teaching and Learning* (RTL) yang mengacu pada beberapa indikator yakni bagaimana mahasiswa berkomunikasi secara eksplisit dan dengan kejelasan, melibatkan mahasiswa dalam menyelesaikan tugas-tugas pembuktian, memfasilitasi mahasiswa untuk berdiskusi dan memberikan umpan balik sehingga menciptakan proses pengajaran timbal balik dan pembelajaran kooperatif. Dalam kegiatan observasi ini, peneliti dibantu oleh dua orang observer (pengamat) yang bertugas mengamati dan mengisi lembar observasi selama proses perkuliahan di kelas yang diterapkan model RTL.

#### 6) Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Satuan Acara Perkuliahan (SAP) dan Lembar Kerja dan Materi Diskusi (LKMD) yang disusun dan dikembangkan berdasarkan topik yang terdapat pada mata kuliah Analisis Real dua diantaranya meliputi konsep limit fungsi, konsep kekontinuan dan diskontinuan fungsi di suatu titik, kontinu seragam, keterdiferensial suatu fungsi dan fungsi yang terintegral *Riemann*. Perangkat pembelajaran untuk kelompok eksperimen didasarkan dan mengacu pada tahapan-tahapan yang terdapat dalam model *Rigorous Teaching and Learning* (RTL).

Memudahkan pemahaman mahasiswa tentang materi yang akan digunakan dalam penelitian ini, maka perlu dirancang Lembar Kerja dan Materi Diskusi (LKMD) meliputi pemahaman konsep, contoh dalam bentuk pemanfaatan argumen informal ke bukti formal, serta tugas-tugas yang harus dikerjakan dalam proses perkuliahan maupun tugas mandiri yang dapat mengungkap kemampuan pembuktian, berpikir kritis mahasiswa serta *self-efficacy* matematis mahasiswa.

Proses memperoleh kesahihan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan validasi oleh para penimbang. Para penimbang diminta untuk memberikan saran tentang kesesuaian SAP dan LKMD berdasarkan model RTL, kebenaran konsep yang disajikan pada LKMD, kejelasan bahasa yang digunakan, tugas-tugas yang diberikan dalam LKMD serta tujuan penelitian yang ingin dicapai. Berdasarkan hasil validasi dari para penimbang, SAP dan LKMD diperbaiki dan dikonsultasikan dengan tim pembimbing

disertasi, yang selanjutnya SAP dan LKMD siap untuk digunakan dalam penelitian ini.

### **E. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yakni: (1) Tahap persiapan, (2) Tahap Pelaksanaan, dan (3) Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan Penelitian.

#### **1) Tahap Persiapan**

Tahap ini diawali dengan studi literatur dan penyiapan referensi tentang *Rigorous Teaching and Learning* (RTL), informal argumen, kemampuan pembuktian, berpikir kritis dan *self-efficacy* matematis matematika serta identifikasi masalah yang berkaitan dengan materi Analisis Real. Dari hasil kajian teoritis ini, maka disusunlah proposal penelitian yang selanjutnya diusulkan dan diseminarkan di Sekolah Pascasarjana Pendidikan Matematika UPI. Setelah disetujui oleh tim penguji proposal dan tim pembimbing, maka proposal ini siap untuk dipakai sebagai acuan untuk menyusun instrumen penelitian dan rancangan pembelajaran. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan awal (KAM), tes akhir pembelajaran yang memuat kemampuan pembuktian dan berpikir kritis matematis mahasiswa, serta instrumen non tes yakni skala *self-efficacy* matematis, lembar observasi dan panduan wawancara, sedangkan rancangan pembelajaran meliputi SAP dan LKMD.

#### **2) Tahap Pelaksanaan**

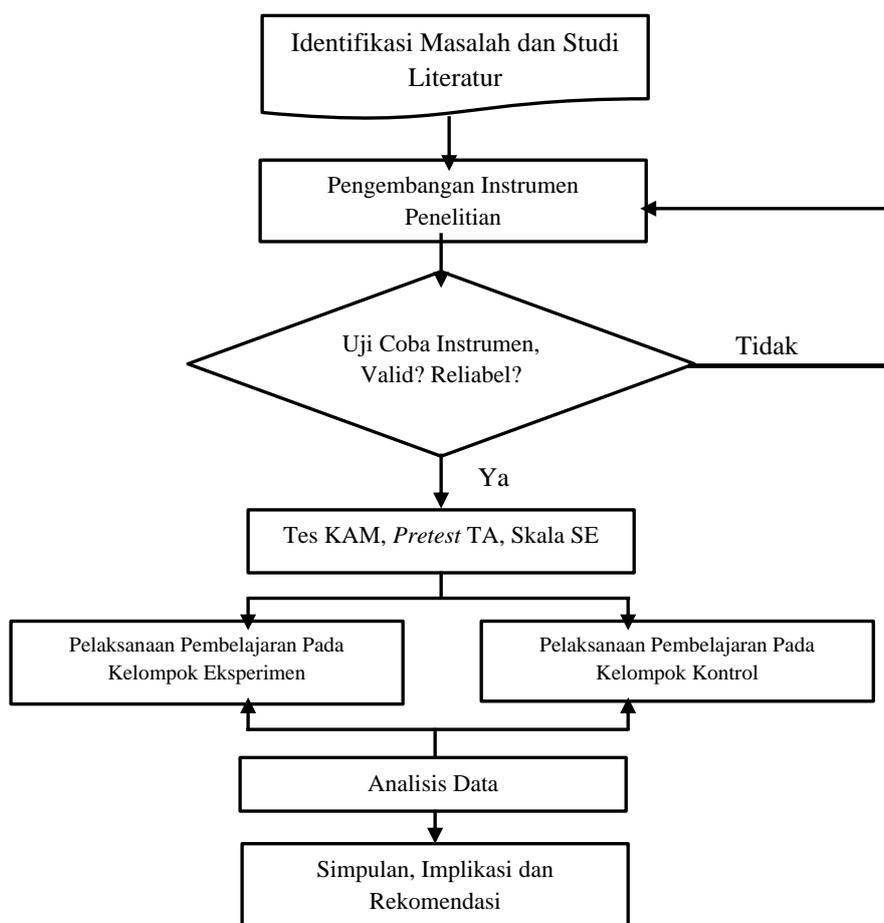
Pada tahap ini mahasiswa dibagi menjadi dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selanjutnya kedua kelompok diberikan tes kemampuan awal mahasiswa (KAM). Pelaksanaan berikutnya yakni kedua kelompok diberikan *pretest* untuk soal tes akhir pembelajaran (tes kemampuan pembuktian dan berpikir kritis matematis) serta skala *self-efficacy* matematis. Penerapan pembelajaran RTL dan konvensional yang memanfaatkan argumen informal dilakukan setelah kedua kelompok diberikan *pretest*. Selama proses perkuliahan, kedua kelompok diberi perlakuan yang sama dalam memperoleh materi kuliah maupun frekuensi kuliah yang diberikan serta tim observer

sebanyak dua orang yang selalu membantu peneliti dalam mengamati dan mengungkap interaksi selama berlangsung perkuliahan.

Setelah pembelajaran dengan menggunakan RTL dan konvensional yang memanfaatkan argumen informal dilaksanakan, kedua kelompok diberikan *posttest* dan setelah *posttest*, mahasiswa diminta untuk mengisi skala *self-efficacy* matematis. Untuk melengkapi data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, beberapa mahasiswa diminta untuk diwawancarai berdasarkan panduan wawancara yang telah disusun.

### 3) Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini, data yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian di analisis secara kuantitatif maupun kualitatif, yang dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan dan rekomendasi. Selanjutnya disusunlah laporan hasil penelitian. Prosedur penelitian yang telah dikemukakan di atas, dirangkum dalam bentuk diagram berikut ini:



### Gambar 3.3 Prosedur Penelitian

#### F. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes KAM, *pretest* maupun *posttest* kemampuan pembuktian matematis, kemampuan berpikir kritis matematis dan skala *self-efficacy* matematis. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari analisis hasil kerja mahasiswa menyangkut tes kemampuan pembuktian matematis, kemampuan berpikir kritis matematis, skala *self-efficacy* matematis, hasil observasi dan wawancara.

Data dalam penelitian ini diolah dan di analisis secara deskriptif dan inferensial. Tahapan dalam analisis data secara deskriptif untuk melihat peningkatan yakni dengan menghitung nilai *gain* ternormalisasi  $\langle g \rangle$  dari *pretest* maupun *posttest* kemampuan pembuktian matematis, kemampuan berpikir kritis matematis dan skala *self-efficacy* matematis, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

$S_f$  = skor final (*posttest*)

$S_i$  = skor initial (*pretest*)

*Gain* ternormalisasi  $\langle g \rangle$  sering ditulis dengan *N – gain*, kategori *N – gain* disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.9 Kategori *N – gain***

Interval	Kategori
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi

(Hake, 1998, hlm.65)

Tahapan selanjutnya adalah analisis inferensial, analisis ini dilakukan untuk menjawab semua hipotesis yang tertera pada BAB II. Namun sebelum dilakukan

Hasan Hamid, 2016

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN, BERPIKIR KRITIS, DAN SELF-EFFICACY MATEMATIS MAHASISWA MELALUI MODEL RIGOROUS TEACHING AND LEARNING (RTL) DENGAN MEMANFAATKAN ARGUMEN INFORMAL**

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

uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat (uji asumsi) analisis statistik parametrik berupa normalitas dan homogenitas varians data  $N - gain$  kedua kelompok. Uji normalitas data untuk kedua kelompok menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (untuk  $N \geq 50$ ), dan jika banyaknya data ( $N < 50$ ) digunakan uji *Saphiro-Wilk*, sedangkan uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene*. Selanjutnya untuk uji semua hipotesis dalam penelitian ini dengan menggunakan analisis statistik parametrik maupun nonparametrik. Uji yang digunakan adalah uji- $t$ , uji- $t'$ , uji *Mann-Whitney U*, uji ANOVA satu jalur, uji *Kruskal-Wallis*, uji ANOVA dua jalur, uji *multiple comparisons between treatments* dan analisis *Estimated Marginal Means* melalui grafik. *Software* yang digunakan untuk pengujian hipotesis yaitu paket program *IBM SPSS Statistics 21* dan *Microsoft Excel 2013*.

