

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah dan hipotesis yang telah dikemukakan, maka jenis penelitian ini dapat digolongkan sebagai penelitian eksperimen (kuasi eksperimen). Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian atau penyelidikan ilmiah dengan memanipulasi dan mengendalikan satu variabel bebas atau lebih serta melakukan observasi terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul seiring dengan manipulasi variabel bebas tersebut. Variabel bebas yang dimanipulasi adalah pendekatan pembelajaran generatif, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar mahasiswa.

Selain itu, penelitian ini menggunakan variabel jenis program studi, dan klasifikasi kemampuan prasyarat mahasiswa. Jenis program studi terbagi atas program studi pendidikan matematika (pend. mat) dan program studi matematika (mat), sedangkan klasifikasi kemampuan prasyarat terbagi atas tinggi, sedang, dan rendah. Untuk menguji hipotesis penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol hanya postes sebagai berikut:

A X O

A O

Keterangan:

A : random

O : postes.

X : kelompok perlakuan menggunakan pendekatan pembelajaran generatif.

Kelompok kontrol menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.

Disain faktorial antar variabel penelitian berdasarkan jenis pendidikan dan klasifikasi kemampuan prasyarat yang terkait dengan analisis data dan pengujian hipotesis penelitian, disusun seperti Tabel 3.1.

Tabel 3.1.
Disain Faktorial antar variabel penelitian

JENIS PROGRAM STUDI	KEMAMPUAN PRASYARAT	PENDEKATAN PEMBELAJARAN					
		KONVENSIONAL			GENERATIF		
		Mean	SD	n	Mean	SD	n
MAT	RENDAH						
	SEDANG						
	TINGGI						
PEND MAT	RENDAH						
	SEDANG						
	TINGGI						

Keterangan :

- Mat : Matematika
 Pend Mat : Pendidikan Matematika
 Mean : Rerata
 SD : Standar Deviasi
 n : Jumlah mahasiswa

B. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika dan program studi matematika. Sedangkan sampelnya adalah mahasiswa yang sedang mengikuti perkuliahan Analisis Real I pada semester genap tahun perkuliahan 2006/2007. Mahasiswa yang menjadi sampel penelitian ini terlebih dahulu diklasifikasi berdasarkan stambuk (genap dan ganjil), lalu dipilih secara random untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasilnya, ditetapkan kelas eksperimen adalah kelas yang mahasiswanya berstambuk ganjil dengan jumlah 56 orang mahasiswa dan kelas kontrol adalah kelas yang mahasiswanya berstambuk genap dengan jumlah 46 orang mahasiswa.

C. Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, menggunakan beberapa instrumen, yaitu tes kemampuan berpikir kritis (gabungan tes kemampuan berpikir kritis-1 dan tes kemampuan berpikir kritis-2), tes kemampuan prasyarat, skala kemandirian belajar, dan lembar observasi.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa menggunakan tes kemampuan berpikir kritis (gabungan tes kemampuan berpikir kritis-1 dan tes kemampuan berpikir kritis-2). Tes ini disusun dan dikembangkan oleh peneliti berdasarkan prosedur penyusunan instrumen yang baik dan benar. Indikator yang diukur dalam tes kemampuan berpikir kritis adalah memicu kejadian, eksplorasi, menarik kesimpulan, klarifikasi, dan resolusi.

Tes kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan berbentuk tes uraian yang terdiri dari 10 item tes kemampuan berpikir kritis-1 dengan materi bilangan real dan enam item tes kemampuan berpikir kritis-2 dengan materi barisan bilangan real. Skor setiap item tes mempunyai rentangan 0 – 4, dengan kriteria bahwa skor tes kemampuan berpikir kritis-1 nomor 1, 3, dan 4 serta tes kemampuan berpikir kritis-2 nomor 1 dan 2 ditetapkan sebagai berikut.

Skor	Kriteria
4	Jawaban benar dan alasan lebih dari 75 % benar
3	Jawaban benar dan alasan 50 – 75 % benar
2	Jawaban benar dan alasan kurang dari 25 % benar
1	Jawaban salah dan alasan salah
0	Tidak ada jawaban sama sekali

Skor tes kemampuan berpikir kritis-1 nomor 2, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 serta tes kemampuan berpikir kritis-2 nomor 3, 4, dan 5 ditetapkan sebagai berikut.

Skor	Kriteria
4	Jawaban/penjelasan/kesimpulan lebih dari 75 % benar
3	Jawaban/penjelasan/kesimpulan 50 – 75 % benar
2	Jawaban/penjelasan/kesimpulan 25 – 50 % benar
1	Jawaban/penjelasan/kesimpulan kurang dari 25 % benar
0	Tidak ada jawaban sama sekali

Sebelum tes tersebut digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi muka dan konten instrumen dari empat orang ahli yang berkompeten, yaitu dua orang dosen UPI dan satu orang dosen Unhalu berkualifikasi Doktor, serta satu orang dosen Unsil yang berkualifikasi Kandidat Doktor. Kepada validator diberikan perangkat tes dan kisi-kisinya serta lembar penilaian. Validator memberikan penilaiannya terhadap kesesuaian setiap indikator dengan item tes, redaksi item tes, dan cakupan materi tes dengan cara membubuhkan tanda cek-list valid atau tidak valid pada kolom yang telah disediakan serta memberikan komentar terhadap

item tes tersebut bila diperlukan pada kolom yang telah disediakan. Selanjutnya perangkat tes yang telah divalidasi oleh ahli, diperbaiki dan dianalisis untuk melihat apakah keempat ahli mempunyai pertimbangan yang sama terhadap tes tersebut. Setelah hasil analisis menunjukkan bahwa keempat ahli mempunyai pertimbangan yang sama terhadap tes, lalu tes diperbaiki dan diuji cobakan kepada 25 orang mahasiswa yang telah mempelajari mata kuliah analisis real.

a. Pertimbangan Ahli terhadap Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil pertimbangan empat orang ahli terhadap tes kemampuan berpikir kritis-1 dan tes kemampuan berpikir kritis-2, dianalisis dengan menggunakan uji Q-Cochran. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah para ahli mempunyai pertimbangan yang sama terhadap tes kemampuan berpikir kritis-1 dan tes kemampuan berpikir kritis-2. Hasil uji statistik untuk tes kemampuan berpikir kritis-1 menunjukkan bahwa $Sig = 0,11$ lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka disimpulkan bahwa para ahli mempunyai pertimbangan yang sama terhadap tes kemampuan berpikir kritis-1. Hasil uji statistik untuk tes kemampuan berpikir kritis-2 menunjukkan bahwa $Sig = 1,11$ lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka disimpulkan bahwa para ahli mempunyai pertimbangan yang sama terhadap tes kemampuan berpikir kritis-2 (Lihat Lampiran B pada Tabel B.3 dan Tabel B.10).

b. Tingkat Kesukaran (TK)

Hasil analisis tingkat kesukaran item tes kemampuan berpikir kritis-1, diperoleh bahwa tes kemampuan berpikir kritis-1 terdiri atas empat item

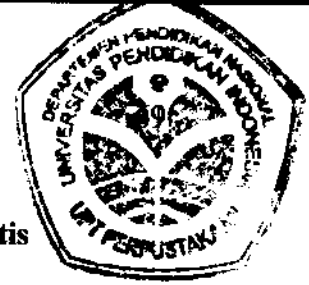
mempunyai tingkat kesukaran dalam kategori mudah (item 1, 5, 6, dan 10), lima item mempunyai kategori tingkat kesukaran dalam kategori sedang (item 2, 3, 4, 7, dan 8), dan hanya satu item mempunyai tingkat kesukaran dalam kategori sukar (item 9).

Hasil analisis tingkat kesukaran item tes kemampuan berpikir kritis-2, diperoleh bahwa tes kemampuan berpikir kritis-2 terdiri atas dua item mempunyai tingkat kesukaran dalam kategori mudah (item 1 dan 3), tiga item mempunyai tingkat kesukaran dalam kategori sedang (item 2, 4, dan 5), dan hanya satu item mempunyai tingkat kesukaran dalam kategori sukar (item 6) (Lihat Lampiran B pada Tabel B.4 dan Tabel B.11).

c. Tingkat Daya Pembeda (DP)

Hasil analisis daya pembeda item tes kemampuan berpikir kritis-1, diperoleh bahwa tes kemampuan berpikir kritis-1 terdiri atas enam item mempunyai tingkat daya pembeda dalam kategori cukup (item 2, 3, 5, 6, 7, dan 9), tiga item mempunyai tingkat daya pembeda dalam kategori baik (item 1, 8, dan 10), dan hanya satu item mempunyai tingkat daya pembeda dalam kategori baik sekali (item 4).

Hasil analisis daya pembeda item tes kemampuan berpikir kritis-2, diperoleh bahwa tes kemampuan berpikir kritis-2 terdiri atas satu item mempunyai tingkat daya pembeda dalam kategori jelek (item 2), dua item mempunyai tingkat daya pembeda dalam kategori cukup baik (item 3 dan 5), dan tiga item mempunyai tingkat daya pembeda dalam kategori baik (item 1, 4, dan 6) (Lihat Lampiran B pada Tabel B.4 dan Tabel B.11).



c. Reliabilitas dan Validitas Item Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan skor hasil ujicoba tes kemampuan berpikir kritis kepada 25 orang mahasiswa, dilakukan perhitungan validitas item tes dan reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis. Validitas item tes menggunakan statistik korelasi Pearson (untuk data interval), yaitu mengkorelasikan skor setiap item dengan skor total tes.

Hasil analisis validitas item dan reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis-1, diperoleh bahwa semua item tes kemampuan berpikir kritis-1 adalah valid dengan tingkat reliabilitas dalam kategori tinggi.

Hasil analisis validitas item dan reliabilitas tes kemampuan berpikir kritis-2, diperoleh bahwa tes kemampuan berpikir kritis-2, semua itemnya valid kecuali item 2 dengan tingkat reliabilitas dalam kategori tinggi.

Kesimpulan hasil analisis instrumen kemampuan berpikir kritis bahwa semua item tes kemampuan berpikir kritis-1 dapat dipakai dengan tingkat reliabilitas = 0,76 (kategori tinggi), sedangkan semua item tes kemampuan berpikir kritis-2 dapat dipakai kecuali item 2 dengan tingkat reliabilitas = 0,64 (kategori tinggi) (Lihat Lampiran B pada Tabel B.7 dan Tabel B.15)

2. Tes Kemampuan Prasyarat

Instrumen untuk mengukur kemampuan prasyarat yang harus dikuasai oleh mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan analisis real adalah penguasaan mahasiswa terhadap materi kalkulus dan pengantar dasar matematika. Tes kemampuan prasyarat berbentuk tes uraian yang terdiri dari 5 item tes. Skor

setiap item tes mempunyai rentangan skor 0 – 4. Hasil tes kemampuan prasyarat ditransformasi menjadi tiga kategori dengan kriteria:

Kategori tinggi : $X > \bar{X} + SD$

Kategori sedang : $\bar{X} - SD \leq X \leq \bar{X} + SD$

Kategori rendah : $X < \bar{X} - SD$

Keterangan:

X adalah skor kemampuan prasyarat

\bar{X} adalah rata-rata

SD adalah standar deviasi

Hasil perhitungan yang diperoleh adalah:

Kategori tinggi : $X > 16$

Kategori sedang : $11 < X \leq 16$

Kategori rendah : $X < 11$

3. Skala Kemandirian Belajar

Instrumen untuk mengukur tingkat kemandirian belajar menggunakan skala kemandirian belajar. Skala kemandirian belajar dimodifikasi dari skala kemandirian belajar yang disusun oleh Sumarmo (2007). Tujuan memodifikasinya adalah untuk menyesuaikannya dengan karakteristik pembelajaran. Skala kemandirian belajar mahasiswa yang dikembangkan mempunyai indikator, yaitu (1) inisiatif belajar, (2) mendiagnosa kebutuhan belajar, (3) menetapkan tujuan belajar, (4) memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar, (5) memandang

kesulitan sebagai tantangan, (6) memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, (7) memilih dan menerapkan strategi belajar, dan (8) konsep diri.

Skala kemandirian belajar ini terdiri 80 pernyataan yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif, yang harus direspon oleh mahasiswa dengan pilihan STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), S (setuju), dan SS (sangat setuju). Respon mahasiswa terhadap pernyataan positif diberikan skor STS = 1, TS = 2, S = 3, dan SS = 4. Sedangkan Respon mahasiswa terhadap pernyataan negatif diberikan skor STS = 4, TS = 3, S = 2, dan SS = 1.

Sebelum digunakan, skala kemandirian belajar terlebih dahulu dilakukan ujicoba kepada 25 orang mahasiswa untuk menganalisis validitas dan reliabilitasnya. Validitas item menggunakan statistik korelasi Spearman (untuk data ordinal), yaitu mengkorelasikan skor setiap item dengan skor total skala kemandirian belajar matematika. Dari hasil analisis diperoleh bahwa 80 item skala kemandirian belajar matematika, terdapat 19 item yang tidak valid, yaitu item 4, 8, 11-14, 19, 28, 32, 35, 52, 53, 57, 60-63, 66, 69, 72, dan 73. Tingkat reliabilitas skala kemandirian belajar yang terdiri dari 59 item adalah 0,97 (kategori sangat tinggi) (Lihat Lampiran B pada Tabel B.16).

4. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk memperoleh gambaran tentang proses pembelajaran di kelas eksperimen, terutama yang berkenaan dengan aspek keaktifan mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran. Aspek keaktifan mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran terdiri atas 6 item pernyataan, yang harus diamati oleh pengamat. Pengamat memberikan penilaiannya terhadap

keaktifan mahasiswa dalam proses belajar dengan cara membubuhkan tanda ceklist pada kolom kurang, cukup, dan baik yang telah disediakan. Penilaian pengamat diberikan skor kurang = 1, cukup = 2, dan baik = 3.

D. Pengumpulan Data dan Teknik Pengolahannya

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, skala kemandirian belajar model Likert, dan lembar observasi keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Data yang dianalisis pada penelitian ini meliputi empat jenis data, yaitu: (1) skor kemampuan berpikir kritis-1, (2) skor kemampuan berpikir kritis-2, (3) skor kemampuan berpikir kritis gabungan (skor kemampuan berpikir kritis-1 gabung skor kemampuan berpikir kritis-2), (4) skor skala kemandirian belajar matematika, dan (5) skor keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran matematika

Pengolahan data menggunakan program SPSS versi 13. Statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik responden, dan statistik inferensi untuk menguji hipotesis penelitian. Uji hipotesis penelitian menggunakan uji statistik Anova dan uji-t, dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data penelitian berdasarkan jenis pendekatan pembelajaran, jenis program studi, dan klasifikasi kemampuan prasyarat.

E. Bahan Ajar dan Kegiatan Pembelajaran

Sesuai dengan tujuan utama dari penelitian ini, yaitu untuk menganalisis kemungkinan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar matematika mahasiswa yang diajar dengan pendekatan generatif dan

pendekatan konvensional, maka bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan karakteristik pendekatan pembelajaran generatif yang mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar matematika mahasiswa.

Bahan ajar yang dikembangkan disusun dalam bentuk Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) yang terstruktur. Sebelum digunakan dalam penelitian, bahan ajar ini telah divalidasi oleh pakar dalam bidang program studi matematika dan matematika yang telah berpengalaman mengajarkan mata kuliah analisis real. Tujuannya adalah untuk melihat kesesuaian antara cakupan materi, kemampuan yang akan diukur, dan karakteristik pembelajaran generatif. Para pakar yang dimaksud adalah team pembimbing disertasi, yaitu promotor, ko-promotor dan anggota.

Kegiatan pembelajaran diawali dengan mengelaborasi konsep matematika secara individual melalui LKM. Mahasiswa mengemukakan ide matematis dengan menjawab serangkaian pertanyaan-pertanyaan dalam LKM. Pertanyaan tersebut mengarahkan mahasiswa dalam membuat atau mengkonstruksi pernyataan verbal, pernyataan simbolik, dan membuktikan pernyataan matematis. Contoh pertanyaan-pertanyaan dalam LKM adalah sebagai berikut.

- ✧ Andaikan bilangan $u = 3 \in \mathbb{R}$ dan $b = 2 \in \mathbb{R}$. apakah hasil kali $3 \cdot 2 = 2$?
- ✧ Andaikan bilangan $u = 1 \in \mathbb{R}$ dan $b = 0 \in \mathbb{R}$. apakah hasil kali $1 \cdot 0 = 0$?
- ✧ Apakah secara umum benar bila kita membuat pernyataan seperti berikut, jika u dan $b \neq 0 \in \mathbb{R}$ sehingga $u \cdot b = b$ maka $b = 1$?
- ✧ Jika jawaban anda benar, tulislah pernyataan tersebut secara simbolik serta buktikan disertai dasar/alasannya setiap langkah bukti anda!

Selanjutnya tahap menfokuskan, seorang mahasiswa ke papan tulis untuk menuliskan pernyataan verbal, dan simbolik, serta membuktikan pernyataan matematis tersebut. Dalam tahap ini, dosen memberikan kesempatan dan membantu mahasiswa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap langkah demi langkah dalam proses menemukan konsep atau proses bukti. Misalkan

- ☆ Apakah langkah-langkah bukti sudah sesuai dengan alasannya?
- ☆ Apakah langkah-langkah bukti sudah lengkap dan terurut?

Selanjutnya tahap tantangan, dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan *sharing idea* melalui komunikasi antar mahasiswa secara multi arah. *Sharing idea* ini didasarkan atas argumen-argumen dari berbagai sudut pandang dan bukti-bukti yang dapat dipertanggungjawabkan. Dosen mengarah mahasiswa dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat menggali pengetahuan, bila dalam proses *sharing idea* tidak mengarah ke tujuan belajar yang diharapkan. Terakhir tahap aplikasi, mahasiswa menggunakan pemahaman konseptual yang baru diperolehnya kedalam konteks yang lain.

F. Prosedur dan Waktu Penelitian

Ada dua kelas yang terlibat dalam penelitian ini, yaitu kelas eksperimen terdiri atas 56 orang dan kelas kontrol terdiri atas 46 orang mahasiswa. Perkuliahan pada kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) menggunakan silabi yang sama dan buku rujukan yang sama, tetapi pada kelas eksperimen materi pembelajarannya dituangkan dalam bentuk LKM dengan merujuk pada karakteristik pembelajaran generatif. Pembelajaran untuk kedua kelompok



dilakukan selama 14 kali pertemuan, pelaksanaannya 2 kali pertemuan setiap minggu selama 3 x 50 menit setiap pertemuan.

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 15 Februari sampai dengan 31 April 2007 dengan rincian sebagai berikut.

1. Uji coba instrumen dilaksanakan pada tanggal 17 Februari 2007.
2. Tes materi prasyarat dilaksanakan pada tanggal 23 Februari 2007.
3. Pembelajaran materi bilangan real dilaksanakan pada tanggal 2, 7, 9, 14, 16, dan 21 Maret 2007.
4. Pos-tes kemampuan berpikir kritis-1 dilaksanakan pada 28 Maret 2007.
5. Pembelajaran materi barisan bilangan real dilaksanakan pada tanggal 4, 7, 11, 13, 18, dan 20 April 2007.
6. Pos-tes kemampuan berpikir kritis-2 dilaksanakan pada tanggal 25 April 2007.
7. Wawancara dilaksanakan pada tanggal 28 dan 30 April 2007.
8. Analisis data dan penulisan laporan dilakukan pada bulan Mei – Juli 2007.