

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Penelitian ini berbentuk “*Kuasi-Eksperimen*”. Pada studi kuasi eksperimen, subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek apa adanya. Pemilihan studi ini didasarkan pertimbangan bahwa, kelas yang ada telah terbentuk sebelumnya dan tidak mungkin dilakukan pengelompokan mahasiswa secara acak.

Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok mahasiswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Desain penelitian berbentuk *Pre-test Post-test Control Group Design* (Fraenkel, 1993) sebagai berikut:

R	O	X	O
R	O		O

Keterangan :

*R* : Pengambilan Sampel secara Acak Kelas

*X* : Perlakuan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah

*O* : *Pre-test* dan *post-test* berupa tes untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis.

Variabel bebas dari penelitian ini adalah pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis. Dalam penelitian ini yang melakukan pembelajaran pada seluruh kelompok adalah peneliti sendiri. Hal ini agar peneliti dapat terlibat langsung dalam penelitian dan dapat merasakan hal yang terjadi yang sesungguhnya di lapangan.

### **B. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Sistem Informasi di Indonesia, yang setingkat mutunya dengan program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang. Dalam hal ini yang dijadikan tolok ukur mutu program studi adalah nilai akreditasi program studi tersebut. Program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang memiliki nilai akreditasi C dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT).

Pemilihan program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang didasarkan pada data BAN PT yang menyatakan bahwa jumlah program studi Sistem Informasi dengan nilai akreditasi C lebih banyak dibandingkan dengan nilai akreditasi B atau A yang mayoritas diperoleh program studi Sistem Informasi pada universitas – universitas negeri. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi baru dalam perkuliahan matematika diskrit bagi mayoritas program studi Sistem Informasi di Indonesia terutama yang

memiliki nilai akreditasi C. Pemilihan populasi mahasiswa didasarkan pada pendapat Dewanto (2006) yang mengatakan bahwa kemampuan mahasiswa dapat dioptimalkan dalam pembelajaran berbasis masalah.

Dari sekian banyak Universitas, dipilih program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang, karena prodi ini mempunyai karakteristik yang serupa dengan populasi. Hal ini dapat dilihat dari hasil akreditasi BAN-PT prodi tersebut adalah C. Selain itu, peneliti berdomisili di Subang, sehingga dapat memudahkan komunikasi dengan responden penelitian. Serta karena keterbatasan tenaga, waktu, dan supaya biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan memilih Universitas lain.

Dengan demikian, sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang yang mengambil mata kuliah Matematika Diskrit (mata kuliah wajib yang diberikan di semester II). Terdapat tiga kelas mahasiswa yang mengambil mata kuliah matematika diskrit, dimana setiap kelompok kelasnya memiliki karakteristik yang sama, kemudian dipilih dua kelas secara acak dengan cara mengundi untuk dijadikan sampel penelitian. Teknik acak kelas ini digunakan karena setiap kelas dari seluruh kelas yang ada mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel penelitian. Terpilihlah kelas A dan B sebagai sampel penelitian, kemudian dari dua kelas tersebut dipilih secara acak, satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol. Dalam penelitian ini terpilih mahasiswa kelas B sebagai kelas eksperimen dan kelas A sebagai kelas kontrol.

Banyaknya mahasiswa pada kelompok kontrol adalah 16 orang dan kelas eksperimen adalah 18 orang. Hal ini, sesuai dengan yang disarankan oleh Roscoe (Sugiyono,2003) mengenai ukuran sampel untuk penelitian eksperimen yang sederhana, yang menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, jumlah anggota sampelnya masing – masing adalah antara 10 sampai dengan 20.

Pokok bahasan mata kuliah Matematika Diskrit yang diambil dalam penelitian ini adalah Relasi Rekursif, Prinsip Sangkar Burung Merpati dan Teori Graf. Pemilihan materi tersebut didasarkan pada banyaknya koneksi matematis yang dimiliki oleh ketiga materi itu dengan disiplin ilmu lain, terutama Sistem Informasi, serta memerlukan pemecahan masalah yang sifatnya non rutin. Tingkatan kemampuan mahasiswa, dengan tingkat kategori tinggi, sedang, dan kurang, didasarkan atas kuis materi prasyarat dan pretest yang diberikan sebelum penelitian dilaksanakan. Tingkatan kemampuan mahasiswa ini sangat penting dan juga harus diperhatikan secara serius dalam penelitian pendidikan matematika (Dubinsky, 1994).

### **C. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2010 sampai dengan Juni 2011. Jadwal rencana kegiatan penelitian dapat dilihat dalam Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1 Jadwal Rencana Kegiatan Penelitian**

No	Kegiatan	Bulan						
		Des 2010	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	Pembuatan Proposal							
2.	Seminar Proposal							
3.	Menyusun Instrumen Penelitian dan bahan ajar							
4.	Pelaksanaan Perkuliahan di kelas Eksperimen							
5.	Pengumpulan Data							
6.	Pengolahan Data							
7.	Penyelesaian Tesis							

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

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu jenis tes dan non-tes. Instrumen jenis tes adalah instrumen kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis sedangkan instrumen jenis non-tes adalah angket respon mahasiswa dan wawancara. Masing-masing jenis instrumen tersebut diuraikan sebagai berikut:

##### **1. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis**

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis adalah dengan memberikan pretes dan postes. Instrumen pretes dan postes yang diberikan merupakan instrumen yang sama yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Kesamaan instrumen ini, tidak akan menimbulkan bias pada penelitian, karena terdapat jeda waktu yang cukup lama (2 bulan) antara pemberian pretes dengan postes. Data hasil

pretes dan postes digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan setelah diberikan perkuliahan.

Instrumen tes untuk mengukur kemampuan koneksi matematis disusun dalam bentuk soal uraian dan skor jawaban mahasiswa disusun berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis, sebagai berikut: a) mengintegrasikan informasi; b) membuat koneksi dalam dan antar materi matematika; c) menetapkan rumus (*tools*) yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah; dan d) memecahkan masalah tidak rutin.

Bahan tes diambil dari materi kuliah matematika diskrit semester genap dengan mengacu pada Kurikulum program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang, pokok bahasan yang diambil dalam penelitian ini adalah relasi rekursif, prinsip sangkar burung merpati dan teori graf. Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis mahasiswa terdiri dari 4 butir soal. Dalam penyusunan soal tes, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta alternatif kunci jawaban masing-masing butir soal. Secara lengkap, kisi-kisi dan instrumen tes koneksi matematis dapat dilihat berturut – turut pada Lampiran B.1 dan B.2.

Pedoman pemberian skor untuk soal tes kemampuan koneksi matematis diadaptasi dari *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jakabcsin (Izzati,2010). Kriteria skor untuk tes ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

**Tabel 3.2 Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Koneksi Matematis**

<b>Kemampuan Menjawab Soal</b>	<b>Skor</b>
Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.	0
Hanya sedikit dari penjelasan yang benar.	1
Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar.	2
Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa.	3
Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.	4

Sumber, Izzati(2010)

Selain itu, untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis juga disusun suatu instrumen tes dalam bentuk uraian, sedangkan skor jawaban mahasiswa disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis, sebagai berikut: (1) mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah (memahami masalah); (2) menjelaskan konsep yang sesuai dengan masalah; dan (3) menyelesaikan masalah. Bahan untuk tes ini, juga diambil dari materi kuliah matematika diskrit semester genap dengan pokok bahasan yang adalah relasi rekursif, prinsip sangkar burung merpati dan teori graf yang terdiri dari 4 butir soal. Dalam penyusunan soal tes, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta alternatif kunci jawaban masing-masing butir soal. Secara lengkap, kisi-kisi dan instrumen tes pemecahan masalah matematis dapat dilihat berturut – turut pada Lampiran B.1 dan B.2.

Adapun pedoman penskoran tes kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan pada Tabel 3.3. Pedoman ini diadaptasi dari pedoman penskoran pemecahan

masalah yang dibuat oleh Schoen dan Ochmke (Hotang,2010) dan pedoman penskoran yang dibuat oleh *Chicago Public Schools Bureau of Student Assessment* sebagai berikut:

**Tabel 3.3. Pedoman Penskoran Pemecahan Masalah**

Skor	Memahami masalah	Menjelaskan konsep	Menyelesaikan masalah
0	Tidak berbuat (kosong) atau semua interpretasi salah	Tidak berbuat (kosong) atau seluruh konsep salah	Tidak ada jawaban atau jawaban salah, tidak sesuai
1	Hanya sebagian interpretasi masalah yang benar	Sebagian konsep sudah benar atau penjelasannya tidak lengkap	Hanya sebagian cara penyelesaian masalahnya
2	Memahami masalah secara lengkap; mengidentifikasi permasalahan secara tepat	Memaparkan konsep dengan jelas dan lengkap	Menyelesaikan masalah dengan penjelasan yang mendukung
	<i>Skor maksimal = 2</i>	<i>Skor maks = 2</i>	<i>Skor maksimal = 2</i>

Data skor hasil tes kemampuan mahasiswa yang dijadikan uji coba disajikan pada Lampiran D.1. Selanjutnya, data yang diperoleh ini dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soalnya.

### 1.a. Analisis Validitas

Validitas merupakan salah hal yang penting dalam menentukan instrumen penelitian. Menurut Ruseffendi (1993) mengatakan bahwa suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen itu, untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur. Sebuah instrumen yang

memiliki validitas yang tinggi maka derajat ketepatan mengukurnya benar-benar baik.

Validitas suatu instrumen hendaknya dilihat dari berbagai aspek. Dalam penelitian ini, analisis validitas yang dilakukan meliputi validitas isi, validitas muka, validitas konstruk dan validitas butir soal. Validitas isi berkenaan dengan ketepatan materi yang dievaluasikan. Dengan kata lain, materi yang dipakai sebagai alat evaluasi merupakan sampel representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai mahasiswa (Suherman dan Sukjaya, 1990). Validitas muka atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain (Suherman,dkk, 2003), termasuk juga kejelasan gambar dalam soal. Penilaian validitas isi dan validitas muka dilakukan oleh rekan tim dosen pengampu mata kuliah matematika diskrit pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang, yang hasilnya dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Validitas isi dan validitas muka yang dinilai adalah kesesuaian antara butir tes dengan kisi-kisi soal, penggunaan bahasa dalam soal, dan kebenaran materi atau konsep.

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Hasil perhitungan validitas ini dapat digunakan untuk menyelidiki lebih lanjut butir-butir soal yang mendukung dan yang tidak mendukung. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi. Karena tes yang digunakan berupa uraian, maka untuk mendapatkan validitas butir soal digunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson*, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2)(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2)}}$$

(Suherman dan Sukjaya, 1990)

dengan:  $r_{xy}$ : koefisien validitas,

$x_i$ : skor butir soal,

$y_i$ : skor total,

$n$ : jumlah siswa.

Hasil perhitungan koefisien korelasi diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien validitas yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.4. Klasifikasi Koefisien Validitas**

Besarnya $r_{xy}$	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Sumber: (Suherman dan Sukjaya, 1990)

Berdasarkan hasil uji coba pada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah matematika diskrit, maka dilakukan uji validitas yaitu dengan menghitung korelasi antara butir-butir soal dan korelasi butir soal dengan skor total soal secara keseluruhan. Hasil perhitungan korelasi validitas antar butir tes kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis dengan bantuan *software* Microsoft Excel dapat dilihat pada lampiran D.2. Adapun ringkasannya disajikan pada Tabel 3.5 berikut ini:

**Tabel 3.5. Validitas Instrumen Kemampuan**

Nomor Soal	Kemampuan	Besarnya $r_{xy}$	Interpretasi
1	Pemecahan Masalah Matematis	0,73	Validitas tinggi
2	Koneksi Matematis	0,89	Validitas sangat tinggi
3	Pemecahan Masalah Matematis	0,87	Validitas sangat tinggi
4	Koneksi Matematis	0,91	Validitas sangat tinggi
5	Koneksi Matematis	0,89	Validitas sangat tinggi
6	Pemecahan Masalah Matematis	0,91	Validitas sangat tinggi
7(a)	Koneksi Matematis	0,87	Validitas sangat tinggi
7(b)	Pemecahan Masalah Matematis	0,85	Validitas sangat tinggi

### 1.b. Analisis Reliabilitas

Selain validitas, reliabilitas juga mempengaruhi terhadap pemilihan instrumen. Reliabilitas suatu instrumen menunjukkan keajegan suatu instrument yang digunakan. Sebagaimana dikemukakan oleh Ruseffendi (1993), reliabilitas instrumen adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi tersebut. Tes yang reliabel adalah tes yang menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah). Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s_t^2} \right), \text{ (Suherman dan Sukjaya, 1990),}$$

dengan:

- $r_{11}$ : derajat reliabilitas,
- $n$ : jumlah butir soal,
- $s_i^2$ : variansi skor butir soal
- $s_t^2$ : variansi skor total

Hasil derajat reliabilitas soal kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi derajat reliabilitas pada tabel berikut.

**Tabel 3.6. Klasifikasi Derajat Reliabilitas**

Besarnya $r_{11}$	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Sumber: (Suherman dan Sukjaya, 1990)

Perhitungan derajat reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran D.2. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, derajat reliabilitas tes pemecahan masalah dan koneksi matematis dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut:

**Tabel 3.7. Derajat Reliabilitas Uji Coba Soal Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis**

Jenis Tes	Derajat Reliabilitas	Interpretasi
Pemecahan Masalah Matematis	0,67	Sedang
Koneksi Matematis	0,71	Tinggi

### 1.c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan suatu soal tersebut untuk dapat membedakan antara mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila mahasiswa yang pandai dapat

mengerjakan dengan baik, dan mahasiswa yang kurang tidak dapat mengerjakan dengan baik.

Daya pembeda dihitung dengan membagi mahasiswa ke dalam dua kelompok, yaitu: kelompok unggul/kelompok mahasiswa yang tergolong pandai dan kelompok asor/kelompok mahasiswa yang tergolong rendah. Untuk menentukan mahasiswa kelompok unggul dan mahasiswa kelompok asor, maka urutkan terlebih dahulu skor mahasiswa dari yang skor yang tertinggi hingga terendah. Diambil sebanyak 27% mahasiswa dari yang skor yang tertinggi hingga terendah. Diambil sebanyak 27% mahasiswa yang skornya tertinggi dan 27% mahasiswa yang skornya terendah. Penentuan kelompok unggul, kelompok asor dan daya pembeda masing-masing butir soal dilakukan dengan menggunakan bantuan *Software* Microsoft Excel. Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut (Depdiknas, 2003).

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S_A}$$

Keterangan:  $DP$  = daya pembeda

$\bar{X}_A$  = rata-rata kelompok atas

$\bar{X}_B$  = rata-rata kelompok bawah

$S_A$  = skor maksimum yang telah ditetapkan

Hasil perhitungan Daya Pembeda diinterpretasikan menggunakan kriteria berikut :

**Tabel 3.8. Klasifikasi Daya Pembeda**

Daya Pembeda	Evaluasi Butiran Soal
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran D.3 daya pembeda dari soal uji coba pemecahan masalah dan koneksi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut:

**Tabel 3.9. Daya Pembeda Uji Coba Soal Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis**

Jenis Tes	Nomor Soal	Daya Pembeda	Evaluasi Butiran Soal
Pemecahan Masalah Matematis	2	0,66	Baik
	3	0,63	Baik
	6	0,50	Baik
	7(b)	0,69	Baik
Koneksi Matematis	1	0,25	Cukup
	4	0,63	Baik
	5	0,75	Sangat Baik
	7(a)	0,84	Sangat Baik

#### 1.d. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis indeks kesukaran setiap butir soal dihitung berdasarkan jawaban seluruh mahasiswa yang mengikuti tes. Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui sukar atau mudahnya soal yang digunakan. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran adalah:

$$IK = \frac{(JB_A + JB_B) - (JS_A + JS_B) \times S_R}{(JS_A + JS_B) \times (S_T - S_R)}$$

dengan,

$IK$ : Indeks Kesukaran,

$JB_A$ : jumlah skor siswa kelompok atas pada butir soal yang diolah,

$JB_B$ : jumlah skor siswa kelompok bawah pada butir soal yang diolah,

$JS_A$ : jumlah siswa kelompok atas,

$JS_B$ : jumlah siswa kelompok bawah,

$S_T$ : Skor Tertinggi

$S_R$ : Skor Terendah

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasikan dengan menggunakan tabel berikut.

**Tabel 3.10. Klasifikasi Indeks Kesukaran**

Besarnya $IK$	Interpretasi
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Sumber: (Suherman dan Sukjaya, 1990)

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tiap butir soal tes kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis diperoleh dengan bantuan *software* Microsoft Excel dapat dilihat pada lampiran D.4 yang terangkum dalam Tabel 3.11 berikut ini:

**Tabel 3.11. Indeks Kesukaran Tes Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis**

Kemampuan yang Diukur	Nomor Soal	Besarnya $IK$	Interpretasi
Pemecahan Masalah Matematis	2	0,88	Mudah
	3	0,69	Sedang
	6	0,63	Sedang
	7(b)	0,59	Sedang
Koneksi Matematis	1	0,61	Sedang
	4	0,55	Sedang
	5	0,55	Sedang
	7(a)	0,64	Sedang

## 2. Angket Respon Mahasiswa

Angket respon mahasiswa diberikan kepada kelas eksperimen pada akhir kegiatan berupa lembar pernyataan. Pernyataan yang diberikan kepada mahasiswa kelas eksperimen bertujuan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap proses

perkuliahan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Kisi-kisi respon mahasiswa terhadap pendekatan pembelajaran berbasis masalah disajikan pada Lampiran C.1, sedangkan angket respon mahasiswa disajikan pada Lampiran C.2.

Angket ini diukur menggunakan skala *Likert* yang dibuat dalam bentuk pernyataan sebanyak 15 pernyataan yang terdiri dari 9 pernyataan positif dan 6 pernyataan negatif. Angket ini disusun berdasarkan indikator respon mahasiswa terhadap perkuliahan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan respon mahasiswa terhadap soal – soal pemecahan masalah dan koneksi matematis yang diberikan pada lembar permasalahan. Sebelum digunakan, angket respon mahasiswa ini dimintai pertimbangan kepada teman-teman mahasiswa S2 Pendidikan Matematika dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk diberikan pertimbangan dan masukan-masukan mengenai validitas isi dan validitas muka. Skala respon ini tidak dilakukan uji coba terlebih dahulu, karena hanya untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap perkuliahan matematika diskrit secara umum dan respon mahasiswa terhadap perkuliahan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah.

### **3. Wawancara**

Wawancara merupakan panduan yang digunakan untuk mencari informasi tambahan terhadap proses perkuliahan yang sudah dilakukan. Wawancara diperlukan untuk memperkuat kesimpulan mengenai respon mahasiswa terhadap perkuliahan yang diperoleh melalui angket. Jika terdapat data angket yang menyimpang, maka dilakukan wawancara terhadap beberapa mahasiswa yang diperkirakan melakukan

penyimpangan dalam pengisian angket. Hal tersebut dilakukan agar terjadi sinkronisasi antara data angket dengan fakta sebenarnya. Sehingga tidak semua mahasiswa dipilih untuk diwawancarai. Mahasiswa yang dipilih untuk diwawancarai berasal dari kelas eksperimen. Banyaknya mahasiswa yang diwawancarai dalam penelitian ini adalah empat orang, dua orang mewakili siswa berkemampuan pandai dan dua orang berkemampuan lemah.

#### **E. Pengembangan Bahan Ajar**

Bahan ajar merupakan bagian yang sangat penting dari suatu proses pembelajaran secara keseluruhan. Karena penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah, maka bahan ajar yang digunakan didesain secara khusus sesuai dengan tahapan pada pembelajaran berbasis masalah, dan dikembangkan sedemikian rupa sehingga dimungkinkan mencapai tujuan dari penelitian.

Sesuai dengan tahapan pada pembelajaran berbasis masalah serta tujuan yang ingin dicapai, pengembangan bahan ajar diarahkan agar mahasiswa memiliki kesempatan belajar dengan membangun konsep dan ide matematika mereka sendiri melalui proses diskusi mengenai suatu masalah yang relevan dengan materi perkuliahan. Masalah yang diberikan merupakan masalah kontekstual yang dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis mahasiswa serta mampu mengkonstruksi pengetahuan baru bagi mahasiswa. Masalah ini disajikan

dalam bentuk lembar permasalahan pada lampiran A.2. Disamping itu, pada setiap akhir perkuliahan mahasiswa diberikan tugas individu untuk mengukur sampai sejauh mana kemampuan mereka dalam memecahkan masalah mengenai suatu materi tertentu. Tugas individu ini berikan dalam bentuk lembar tugas yang dapat dilihat pada lampiran A.2.

Untuk memudahkan pengajar melaksanakan perkuliahan sesuai dengan yang diharapkan dalam penelitian ini, disusun satuan acara perkuliahan (SAP) yang diberikan kepada mahasiswa kelas eksperimen (dapat dilihat pada lampiran A.1). Untuk kelas kontrol, kisi-kisi materi sama dengan kelas eksperimen, termasuk tujuan perkuliahan. Perbedaan kelas eksperimen dan kelas kontrol hanya terletak pada pendekatan pengajarnya. Satuan acara perkuliahan (SAP) yang disusun memuat: Standar kompetensi; Kompetensi dasar; Indikator; Materi; Pendekatan dan metode pembelajaran; Kegiatan pembelajaran; Penilaian dan Referensi yang digunakan

Pembelajaran dimulai pada semester genap tahun ajaran 2010/2011, dan diakhiri dengan tes akhir perkuliahan dan pengisian angket respon. Selama perkuliahan juga diperoleh nilai-nilai tugas individu. Materi perkuliahan adalah Relasi Rekursif, Prinsip Sangkar Burung Merpati dan Teori Graf pada mata kuliah Matematika Diskrit, dengan alokasi waktu berlangsung selama 150 menit per pertemuan (3 SKS), dengan frekuensi seminggu satu kali.

## F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan bantuan *software* SPSS dan *software* Microsoft Excel. Dalam pengujian hipotesis untuk pengolahan data dengan bantuan *software* SPSS, kriteria untuk menolak atau menerima  $H_0$  didasarkan harga  $p - value$  yaitu tolak  $H_0$ , jika  $p - value < \alpha$ . Dalam program SPSS digunakan istilah *significance* (yang disingkat *Sig*) untuk  $p - value$ , dengan kata lain  $p - value = sig$ .

### 1. Analisis Data Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis

Data yang diperoleh dari hasil pretes, dihitung perbedaan rata - ratanya. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas apakah sama atau berbeda secara signifikan. Untuk mengetahui statistik apa yang digunakan untuk menguji perbedaan rata - rata, dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan bantuan *software* SPSS pada taraf signifikansi 5%.

#### a. Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Uji normalitas yang digunakan adalah uji kecocokan  $\chi^2$  (Chi-kuadrat) dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad (\text{Ruseffendi, 1993 : 372})$$

dengan  $n$  : banyaknya skor atau banyaknya subjek  
 $f_o$  : frekuensi observasi  
 $f_e$  : frekuensi ekspektasi

Nilai  $\chi^2$  yang diperoleh dengan rumus di atas disebut sebagai  $\chi^2_{\text{hitung}}$  kemudian dibandingkan dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$  dengan derajat kebebasan (dk) = J-3 dalam hal ini J menyatakan banyaknya kelas interval. Jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Dengan *software* SPSS, cara untuk mengeksplorasi asumsi normalitas adalah dengan uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov.

#### b. Uji Homogenitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

$H_0$  : varians homogen

$H_1$  : varians tidak homogen

Uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda. Uji statistiknya menggunakan Uji-F dengan rumus:

$$F = \frac{s_{\text{terbesar}}^2}{s_{\text{terkecil}}^2}$$

Nilai F yang diperoleh dengan rumus di atas, disebut dengan  $F_{\text{hitung}}$ , dari nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai  $F_{\text{tabel}}$  dengan  $dk_{\text{pembilang}} = n_{\text{pembilang}} - 1$  dan

$dk_{\text{penyebut}} = n_{\text{penyebut}} - 1$ . Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua distribusi memiliki varians yang tidak berbeda (Ruseffendi, 1993 : 374). Dengan bantuan *software* SPSS, cara untuk mengeksplorasi asumsi homogenitas adalah dengan uji Homogenitas yaitu uji Levene.

Jika hasil menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik yaitu uji-*t*, namun jika data berdistribusi normal tapi tidak homogen digunakan uji-*t*. Selanjutnya, jika salah satu data atau keduanya tidak berdistribusi normal dilakukan uji non parametrik Mann Whitney. Perhitungan dilakukan dengan bantuan *software* SPSS.

## **2. Analisis Data Postes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis**

### **2.a. Perhitungan Gain**

Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan analisis terhadap hasil tes awal dan tes akhir. Analisis dilakukan dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi rata-rata (*average normalized gain*) oleh Hake (2007) dianggap lebih efektif sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle \% \text{ post} \rangle - \langle \% \text{ pre} \rangle}{100\% - \langle \% \text{ pre} \rangle}$$

Keterangan :  $\langle g \rangle$  : gain ternormalisasi rata-rata  
 $\langle \% \text{ pre} \rangle$  : persentase skor *pre-test* rata-rata  
 $\langle \% \text{ post} \rangle$  : persentase skor *post-tes* rata-rata  
 100% : persentase skor maksimal

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} g > 0,7 & : \text{tinggi} \\ 0,3 < g \leq 0,7 & : \text{sedang} \\ g \leq 0,3 & : \text{rendah} \end{aligned}$$

Perhitungan gain ternormalisasi dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Excel.

## 2.b. Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Uji normalitas yang digunakan adalah uji kecocokan  $\chi^2$  (Chi-kuadrat) dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad (\text{Ruseffendi, 1993 : 372})$$

dengan  $n$  : banyaknya skor atau banyaknya subjek

$f_o$  : frekuensi observasi

$f_e$  : frekuensi ekspektasi

nilai  $\chi^2$  yang diperoleh dengan rumus di atas disebut sebagai  $\chi^2_{\text{hitung}}$  kemudian dibandingkan dengan  $\chi^2_{\text{tabel}}$  dengan derajat kebebasan (dk) = J-3 dalam hal ini J menyatakan banyaknya kelas interval. Jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Dengan *software* SPSS, cara untuk

mengeksplorasi asumsi normalitas adalah dengan uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov.

### 2.c. Uji Homogenitas

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah:

$H_0$  : varians homogen

$H_1$  : varians tidak homogen

Uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda. Uji statistiknya menggunakan Uji-F dengan rumus:

$$F = \frac{s_{\text{terbesar}}^2}{s_{\text{terkecil}}^2}$$

Nilai F yang diperoleh dengan rumus di atas, disebut dengan  $F_{\text{hitung}}$ , dari nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai  $F_{\text{tabel}}$  dengan  $dk_{\text{pembilang}} = n_{\text{pembilang}} - 1$  dan  $dk_{\text{penyebut}} = n_{\text{penyebut}} - 1$ . Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua distribusi memiliki varians yang tidak berbeda (Ruseffendi, 1993 : 374). Dengan bantuan *software* SPSS, cara untuk mengeksplorasi asumsi homogenitas adalah dengan uji Homogenitas yaitu uji Levene.

### 2.d. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk menguji perbedaan antara dua rata-rata, dalam hal ini antara rata-rata data kelompok eksperimen dan rata-rata data kelompok kontrol.

Hipotesis yang akan diuji adalah:

(a)  $H_0$  : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Peningkatan pemecahan masalah matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

(b)  $H_0$  : Peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah sama dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Peningkatan koneksi matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbeda dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Jika populasi kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji- $t$ , dengan rumus:

$$t_{hit} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$s$  : simpangan baku gabungan dari dua kelompok

$s_1^2$  : varians sampel kelompok eksperimen

- $s_2^2$  : varians sampel kelompok kontrol  
 $n_1$  : banyaknya data sampel pada kelompok eksperimen  
 $n_2$  : banyaknya data sampel pada kelompok kontrol  
 $\bar{x}_1$  : rata-rata sampel kelompok eksperimen  
 $\bar{x}_2$  : rata-rata sampel kelompok kontrol

Dengan bantuan *software* SPSS, cara untuk melakukan uji -  $t$  tersebut adalah dengan menggunakan *independent sample t-test*.

Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan pengujian non-parametrik yaitu Uji Mann-Whitney (Uji-U). Rumus statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U = \min(U_1, U_2) \quad (\text{Siegel, 1985})$$

di mana,

$U$  : Statistik uji Mann Whitney

$n_1, n_2$  : Ukuran sampel pada kelompok 1 dan kelompok 2

$R_1$  : Jumlah ranking yang diberikan pada kelompok yang ukuran sampelnya  $n_1$

$R_2$  : Jumlah ranking yang diberikan pada kelompok yang ukuran sampelnya  $n_2$

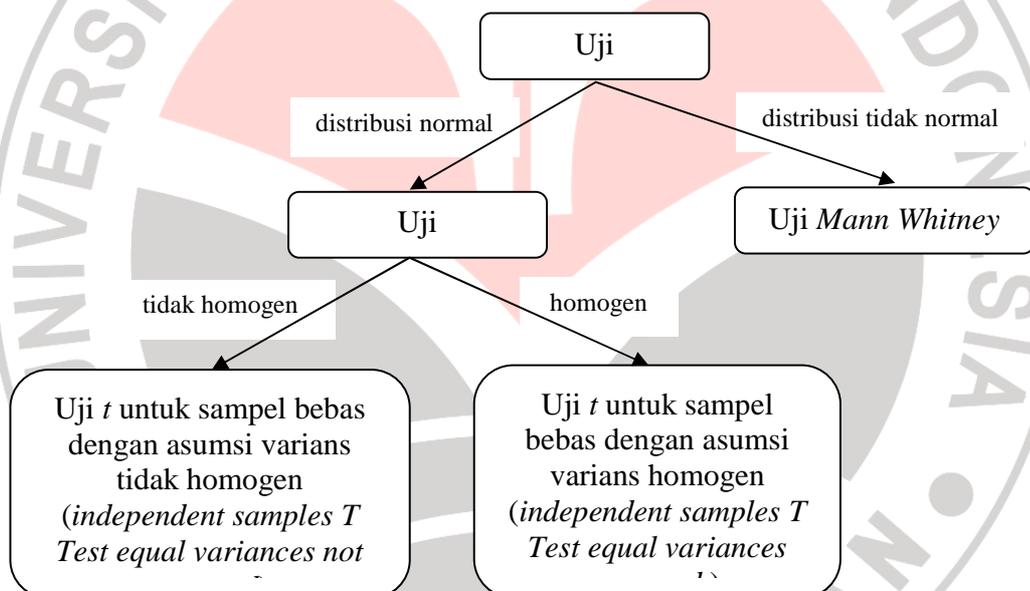
Untuk sampel berukuran besar ( $n > 20$ ), Siegel (1985) menyarankan untuk menggunakan pendekatan ke distribusi normal dengan bentuk statistik sebagai berikut:

$$z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

di mana  $z$  : statistik uji  $z$  yang berdistribusi normal  $N(0,1)$

Adapun diagram alur penganalisisan data yang dilakukan dalam penelitian ini, digambarkan pada diagram berikut :

**Gambar 3.1. Diagram Alur Analisis Data**



### 3. Data Angket Respon Mahasiswa

Data yang dikumpulkan dari angket respon mahasiswa, dianalisis dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Setiap butir skala respon yang terkumpul kemudian dihitung jumlah skornya. Pemberian skor pada skala respon ini menggunakan teknik menentukan nilai

skala dengan deviasi normal. Menurut Azwar (Hamidah,2010) tujuan penentuan nilai skala dengan deviasi normal adalah untuk memberikan bobot yang tertinggi bagi kategori jawaban respon setuju terhadap pernyataan positif dan sebaliknya dan memberikan bobot rendah bagi kategori jawaban yang respon tidak setuju terhadap pernyataan positif dan sebaliknya.

- b. Kemudian menentukan skor ideal dari skala respon dan membandingkannya dengan skor respon mahasiswa per butir soal. Selanjutnya dihitung persentase skor kelompok responden, yang kemudian dilihat kriteria interpretasi skor berdasarkan kriteria Riduwan (Hamidah,2010). Adapun kriteria interpretasi skor yaitu disajikan pada Tabel 3.12.

**Tabel 3.12. Kriteria Interpretasi Skor**

Persentase Skor	Kriteria Interpretasi
0% – 20%	Sangat Lemah
21% – 40%	Lemah
41% – 60%	Cukup
61% – 80%	Kuat
81% – 100%	Sangat Kuat

- c. Data hasil skala respon ini juga dihitung persentase dari setiap tanggapan per-*item* pernyataan untuk mengetahui frekuensi masing-masing alternatif jawaban yang diberikan.

Hasil perhitungan selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah mendeskripsikan hasil yang diperoleh.

## G. Prosedur Penelitian

Prosedur yang akan ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan kajian kepustakaan terhadap teori-teori yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis masalah serta penerapannya dalam pembelajaran .
2. Menyiapkan satuan acara perkuliahan, lembar permasalahan dan instrumen penelitian
3. Memvalidasi instrumen dan merevisinya.
4. Menganalisis hasil *pre-test* pemecahan masalah dan koneksi matematis untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa sebelum pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dilaksanakan.
5. Melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
6. Memberikan *post-test* pada kedua kelas. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis mahasiswa, setelah pembelajaran berakhir.
7. Memberikan angket pada mahasiswa di kelas eksperimen, untuk mengetahui sikap mahasiswa terhadap perkuliahan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah.
8. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh setelah penelitian berakhir.

Adapun ringkasan dari prosedur di atas dapat dilihat pada diagram alur berikut ini :

**Gambar 3.2 Diagram Alur Prosedur Penelitian**