

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Karena dalam penelitian ini terdapat unsur manipulasi perlakuan, yaitu pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran konvensional, maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Arikunto (2002: 3) mengemukakan bahwa “penelitian eksperimen atau percobaan adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang bisa mengganggu”. Penelitian eksperimen dilakukan dengan memberi perlakuan terhadap variabel bebas dan diamati perubahan yang terjadi pada satu atau lebih variabel terikat. Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat. Caranya dengan membandingkan satu atau lebih kelompok yang menerima suatu perlakuan dengan pembanding yang menerima perlakuan lain atau tidak menerima perlakuan.

#### B. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh

pembelajaran matematika dengan pembelajaran berbasis masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Dalam penelitian ini pengukuran kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Tujuan diberikannya pengukuran sebelum perlakuan (*pretest*) adalah untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-test Post-test Control Group Design*. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional.

Adapun desain penelitian secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

E: O X O

K: O O

keterangan :

E : Kelas eksperimen

K : Kelas kontrol

O : Pemberian tes awal dan tes akhir (tes kemampuan penalaran dan tes kemampuan komunikasi)

X : Pembelajaran berbasis masalah

Sedangkan desain penelitian berdasarkan level kemampuan matematis awal siswa yang mengikuti PBM adalah sebagai berikut

EKA: O    X    O

EKT: O    X    O

EKB: O    X    O

K:    O            O

keterangan :

EKA: Kelas eksperimen dengan kemampuan awal matematis kelompok atas.

EKT: Kelas eksperimen dengan kemampuan awal matematis kelompok tengah.

EKB: Kelas eksperimen dengan kemampuan awal matematis kelompok bawah.

K : Kelas kontrol

O : Pemberian tes awal dan tes akhir (tes kemampuan penalaran dan tes kemampuan komunikasi)

X : Pembelajaran berbasis masalah

### **C. Populasi dan Sampel**

Subyek penelitian ini adalah siswa SMP Negeri kategori sekolah kelompok menengah di Kabupaten Garut. Menentukan kategori sekolah masuk ke kelompok menengah adalah berdasarkan prestasi belajar siswa pada Ujian Nasional SMP Tahun 2007. Terdapat 27 SMP Negeri di Kabupaten Garut seperti pada Tabel 3.1:

**Tabel 3.1****Nilai Ujian Nasional SMP Negeri di Kabupaten Garut Tahun 2007**

No.	Nama Sekolah	Prestasi Belajar Siswa (Nilai Ujian Nasional SMP Tahun 2007)
1	SMPN 1 Leles	9
2	SMPN 1 Garut	8.76
3	SMPN 3 Garut	8.45
4	SMPN 2 Garut	8.42
5	SMPN 1 Kadungora	8.42
6	SMPN 1 Wanaraja	8.40
7	SMPN 1 Sukawening	8.32
8	SMPN 1 Cilawu	8.28
9	SMPN 1 Cibatu	8.25
10	SMPN 4 Garut	8.23
11	SMPN 3 Tarogong Kidul	8.17
12	SMPN 1 Tarogong Kidul	8.14
13	SMPN 1 Samarang	8.01
14	SMPN 1 Cikajang	7.98
15	SMPN 1 Malangbong	7.97
16	SMPN 4 Tarogong Kidul	7.83
17	SMPN 1 Bayongbong	7.73
18	SMPN 2 Tarogong Kidul	7.72
19	SMPN 1 Bungbulang	7.71
20	SMPN 1 Tarogong Kaler	7.70
21	SMPN 1 Karang Pawitan	7.64
22	SMPN 1 Pameungpeuk	7.61
23	SMPN 1 Limbangan	7.45
24	SMPN 5 Garut	7.35
25	SMPN 1 Leuwigoong	7.26
26	SMPN 1 Banyuresmi	7.25
27	SMPN 1 Cisarupan	6.76

Sumber: Sutarman, A. (2008:247).

Penelitian ini dilaksanakan di satu SMP Negeri di Kabupaten Garut dengan populasi kelas VIII, yang terdiri dari 10 (sepuluh) kelas dengan jumlah siswa masing-masing kelas seperti pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3.2**  
**Subyek Penelitian**

Kelas	Jumlah Siswa		
	Pria	Wanita	Jumlah Total
VIII A	22	22	44
VIII B	22	24	46
VIII C	22	22	44
VIII D	21	25	46
VIII E	22	24	46
VIII F	24	20	44
VIII G	20	25	45
VIII H	27	19	46
VIII I	24	21	45
VIII J	14	23	37
Jumlah	218	220	438

Pemilihan kelas VIII ini didasarkan atas pertimbangan seperti berikut:

(1) karena pada tahun ajaran 2009-2010 telah diterapkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) di kelas VIII; (2) telah menempuh pelajaran di SMP selama lebih dari satu tahun sehingga sudah dapat menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungannya.

Arikunto (2005: 117) menyatakan bahwa pada umumnya teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel penelitian memang tidak tunggal, tetapi gabungan dari 2 atau 3 teknik. Untuk pengujian hipotesis, dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan seperti berikut:

1. Untuk pengujian hipotesis nomor 2 dan nomor 4 sampel diambil dengan teknik acak kelas, yaitu mengambil sebanyak 4 kelas dari 10 kelas, yang

terdiri dari 3 kelas untuk kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah, dan satu kelas untuk kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran konvensional. Pemilihan sampel secara acak kelas yang dilakukan dengan cara menuliskan nama masing-masing kelas pada 10 kertas yang dipotong-potong persegi kecil, menuliskan perlakuan eksperimen untuk 3 kertas, menuliskan perlakuan kontrol untuk 1 kertas, dan menuliskan perlakuan “tidak terpilih” untuk 6 kelas, kemudian kertas-kertas tersebut digulung. Gulungan kertas yang berisi nama masing-masing kelas dipisahkan dengan gulungan kertas yang berisi perlakuan. Kemudian, dari masing-masing kelompok gulungan kertas diambil masing-masing satu persatu dan dipasangkan. Alasan pengambilan 3 kelas sebagai kelompok eksperimen dikarenakan penelitian akan dilakukan pada kelompok eksperimen siswa dengan berdasarkan kemampuan matematis kelompok atas disingkat EKA, kelompok eksperimen siswa dengan kemampuan matematika kelompok tengah disingkat EKT, dan kelompok eksperimen siswa dengan kemampuan matematika kelompok bawah disingkat EKB.

Pengelompokkan ini berdasarkan hasil tes kemampuan matematis awal siswa yang mengikuti PBM. Tes kemampuan matematis awal siswa

dilaksanakan sebelum tes awal kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis terhadap siswa yang mengikuti PBM. Dari hasil tes tersebut diperoleh rerata 7,47 dan standar deviasi 2,30. Siswa yang termasuk kelompok atas (EKA) adalah siswa yang memperoleh skor lebih besar dari rerata ditambah standar deviasi (9,77), siswa yang termasuk kelompok bawah (EKB) adalah siswa yang memperoleh skor kurang dari rerata dikurangi standar deviasi (5,17), dan sisanya adalah siswa yang termasuk kelompok tengah (EKT) yaitu siswa dengan skor tes kemampuan matematis awalnya rerata ditambah standar deviasi dan rerata dikurangi standar deviasi ( $5,17 < \text{skor} < 9,77$ ). Jumlah anggota sampel tersebut adalah EKA sebanyak 47 orang, EKT sebanyak 49 orang, EKB sebanyak 40 orang, kelas kontrol sebanyak 45 orang.

Dengan cara itu diperoleh kelas-kelas eksperimen adalah kelas VIII-d, VIII-g, dan VIII-h, sedangkan kelas kontrol adalah kelas VIII-i. Setelah itu pada kelas-kelas eksperimen dilakukan tes kemampuan matematika untuk untuk mengetahui kemampuan kognitif kelas eksperimen sebelum dilakukan penelitian dan diperoleh sampel penelitiannya seperti pada Tabel 3.3 berikut, selengkapnya pada lampiran D.

**Tabel 3.3**  
**Sampel Penelitian**

No	Sampel	Kelas Asal	Jumlah		Jumlah
			Putra	Putri	
1	Eksperimen Kelompok Atas (EKA) (skor > 9,77)	VIII-d	6	12	47
		VIII-g	6	6	
		VII-h	11	6	
	Jumlah	23	24		
2	Eksperimen Kelompok Tengah (EKT) (5,17 < skor < 9,77)	VIII-d	8	6	49
		VIII-g	8	11	
		VII-h	5	11	
	Jumlah	21	28		
3	Eksperimen Kelompok Bawah (EKB) (skor < 5,17)	VIII-d	7	7	40
		VIII-g	6	8	
		VIII-h	10	2	
	Jumlah	23	17		
4	Kontrol	VIII-i	24	21	45

2. Untuk pengujian hipotesis nomor 1 dan nomor 3 pengambilan sampel eksperimen dilakukan dengan teknik acak siswa dari kelas-kelas eksperimen (EKA, EKT, dan EKB). Dari 136 orang anggota kelas-kelas eksperimen diambil 45 orang sesuai dengan jumlah anggota kelas kontrol. Hal ini dilakukan dengan alasan seandainya distribusi data tidak normal maka akan memudahkan pengujian hipotesis dengan uji non parametrik, yang pada prosesnya dilakukan rangking.

#### **D. Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan

pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran konvensional, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis.

Untuk memudahkan dalam melihat dan memahami permasalahan penelitian ini dan untuk melihat keterkaitan variabel-variabel kelompok model pembelajaran dengan kelompok sample dapat dilihat pada Tabel 3.4

**Tabel 3.4**  
**Keterkaitan Variabel-variabel**

Sampel	Penalaran Matematis	Komunikasi Matematis
EKA	PBM	PBM
EKT	PBM	PBM
EKP	PBM	PBM
Kontrol	Konvensional	Konvensional

#### **E. Pengembangan Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu jenis tes dan non-tes. Instrumen jenis tes adalah instrumen kemampuan matematis, kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis. Instrumen jenis non-tes adalah skala sikap siswa. Jenis-jenis instrumen tersebut di atas dapat dilihat pada lampiran B.

## 1. Instrumen Jenis Tes

Instrumen jenis tes ini terdiri atas tes kemampuan matematis, tes kemampuan penalaran matematis, dan tes kemampuan komunikasi matematis. Tes kemampuan matematis adalah instrumen untuk mengukur kemampuan matematis siswa kelas eksperimen, yaitu untuk mengelompokkan siswa dalam kelompok kemampuan matematis kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah. Sedangkan soal tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis digunakan untuk tes awal dan tes akhir yang merupakan bagian dari penelitian.

Tes kemampuan matematis materinya diambil dari materi pelajaran matematika kelas VII, terdiri dari tiga set soal yang kisi-kisi yang sama yaitu soal kelompok A, soal kelompok B, dan soal kelompok C, dengan jumlah soal masing-masing 20 soal. Soal dibuat tiga set dengan maksud agar siswa yang berdekatan tidak saling menyontek, dengan cara setiap siswa yang berdekatan diberi soal yang berbeda. Soal tes kemampuan penalaran matematis terdiri dari 7 butir soal yang disusun sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematika pada definisi operasional. Sedangkan soal tes kemampuan komunikasi matematis terdiri dari 4 butir soal yang disusun sesuai indikator komunikasi matematis pada definisi operasional.

Sebelum digunakan dalam penelitian, semua perangkat tes diestimasi oleh pembimbing, dan guru di satu SMP Negeri di kabupaten Garut yang dijadikan

tempat penelitian, untuk mengetahui validitas isinya. Validitas isi ini ditetapkan berdasarkan kesesuaian antara kisi-kisi soal dengan butir soal. Setelah disetujui validitas isinya, soal tes diujicobakan kepada siswa yang berada di luar subyek sampel. Karena materi tes kemampuan matematis dari kelas VII, soal kelompok A diujicobakan terhadap 44 orang siswa kelas VIII C, soal kelompok B diujicobakan terhadap 45 orang siswa kelas VIII E, soal kelompok C diujicobakan terhadap 42 orang siswa kelas VIII F, dan soal kemampuan penalaran matematis diujicobakan terhadap 38 orang siswa kelas IX-B (dilakukan dua hari, hari pertama 4 soal dan hari kedua 3 soal), dan soal kemampuan komunikasi matematis diujicobakan terhadap 39 siswa kelas IX-D semuanya di SMP Negeri di kabupaten Garut yang tidak digunakan sebagai lokasi penelitian, dengan pertimbangan bahwa siswa tersebut telah memperoleh materi yang akan ujicobakan.

Pemberian skor untuk masing-masing soal tes kemampuan matematis adalah skor 1 (satu) untuk jawaban yang benar dan skor 0 (nol) untuk jawaban yang salah. Skor yang diperoleh siswa adalah jumlah dari semua skor yang benar. Sedangkan pemberian skor tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis mengacu penskoran *analytic scored* yang dikembangkan oleh Malone (1980), Charles, Lester, dan O'Daffer (1987); dan Senk (1985) (dalam Thompson dan Senk, 1993: 168) seperti tertera pada Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5**  
**Pedoman Pemberian Skor**  
**Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis**

Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
<b>Respons yang tidak berhasil:</b> Pekerjaan siswa tidak berarti; siswa bekerja tidak ada kemajuan	0
Siswa membuat beberapa kemajuan awal , tetapi menemui jalan buntu	1
Respon dari siswa mempunyai arah yang tepat, tetapi siswa membuat banyak kesalahan, respon menunjukkan hal-hal yang pokok	2
<b>Respons yang berhasil:</b> Siswa membuat penyelesaian yang layak, tetapi terdapat kesalahan kecil pada notasi dan atau bentuk	3
Penyelesaian lengkap, respon bagus	4

Kriteria penilaian di atas dijabarkan dalam penskoran rubrik analitik, yaitu memberikan penilaian terhadap aspek-aspek kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis. Menurut Iryanti (2004:13),

Rubrik adalah pedoman penskoran. Rubrik analitik adalah pedoman untuk menilai berdasarkan beberapa kriteria yang ditentukan. Dengan menggunakan rubrik ini dapat dianalisa kelemahan dan kelebihan seorang siswa terletak pada kriteria yang mana. Rubrik holistik adalah pedoman untuk menilai berdasarkan kesan keseluruhan atau kombinasi semua kriteria. ... Rubrik yang diterapkan untuk SD dan SMP adalah rubrik analitik, sedangkan rubrik yang digunakan untuk SMA adalah rubrik holistik.

Adapun rubrik penilaian tes penalaran matematis dan komunikasi matematis terlihat pada lampiran C.

Uji coba instrumen dilakukan untuk melihat validitas butir soal dan perangkat soal tes, reliabilitas tes, daya pembeda butir soal, dan tingkat kesukaran butir soal. Data hasil uji coba instrumen tes dianalisis dan perhitungannya

menggunakan program SPSS versi 11,5 dan program komputer Microsoft-Office Excel 2003.

### a. Validitas Soal Tes

Kriteria yang mendasar dari suatu tes yang tangguh adalah tes mengukur hasil-hasil yang konsisten sesuai dengan tujuan dari tes itu sendiri. Menurut Arikunto (2007b) sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur.

Untuk menguji validitas setiap butir soal maka skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sedangkan untuk menguji validitas perangkat soal, jumlah skor yang diperoleh dikorelasikan dengan rata-rata nilai tes formatif. Rumus yang digunakan adalah korelasi *Product Moment Pearson*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (\text{Arikunto, 2005:72})$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi

$X$  = skor item soal

$Y$  = skor total

$N$  = jumlah peserta tes

Interpretasi besarnya koefisien korelasi berdasarkan patokan menurut Arikunto (2007b:75) adalah:

Antara :	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	: sangat tinggi
	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	: tinggi
	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	: cukup
	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	: rendah
	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	: sangat rendah

Untuk mempermudah pengerjaan digunakan program SPSS 11,5 yang selanjutnya menguji apakah angka korelasi yang didapat benar-benar signifikan atau dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan dua variabel. Dasar pengambilan keputusan, terima  $H_0$  bila  $\text{sig.} > 0,05$  (Santoso, 2003), dengan:

$H_0$  = tidak ada hubungan (korelasi) antara dua variabel

$H_A$  = ada hubungan (korelasi) antara dua variabel.

### 1) Tes Kemampuan Matematis

Tes kemampuan matematis dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan matematis siswa kelas VIII untuk keperluan mengelompokkan siswa pada kelas eksperimen ke dalam sampel dengan level kelompok atas, level kemampuan kelompok tengah, dan level kemampuan bawah. Bentuk soal dari tes ini berbentuk tes pilihan ganda dengan 4 (empat) pilihan. Pemilihan bentuk soal ini dimaksudkan agar dapat memuat lebih banyak pokok bahasan. Materi dari soal tes ini diambil dari semua pokok bahasan yang telah mereka peroleh pada kelas VII pada semester ganjil dan semester genap.

Penyusunan soal tes ini diawali dengan terlebih dahulu menyusun kisi-kisi soal, yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban.

Soal ini pada awalnya terdiri atas 3 (tiga) kelompok soal, yaitu kelompok A, kelompok B, dan kelompok C dengan kisi-kisi soal yang sama dan masing-masing terdiri dari 20 soal. Pengelompokan soal ini dimaksudkan untuk menghindari siswa yang duduk berdekatan tidak saling menyontek, dengan cara siswa yang duduk berdekatan tidak memperoleh kelompok soal yang sama.

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan program SPSS versi 11,5 maka diperoleh validitas perangkat soal tes kemampuan matematis kelompok A diperoleh korelasi Pearson 0,782 dengan sig. 0,000 yang berarti perangkat soal tes dinyatakan valid dengan kategori tinggi. Untuk validitas butir soal kelompok A secara ringkas terlihat pada Tabel 3.6 berikut. Perhitungan lengkapnya pada lampiran C.

Tabel 3.6

## Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Matematis Kelompok A

Nomor Soal	Korelasi Pearson	Sig.	Validitas	Kategori
1	0,468	0,001	Valid	Cukup
2	-0,056	0,719	Tidak Valid	-
3	0,661	0,000	Valid	Tinggi
4	0,360	0,016	Valid	Rendah
5	0,438	0,003	Valid	Cukup
6	0,503	0,001	Valid	Cukup
7	0,276	0,070	Tidak Valid	-
8	0,466	0,001	Valid	Cukup
9	0,897	0,000	Valid	Sangat Tinggi
10	0,883	0,000	Valid	Sangat Tinggi
11	0,345	0,022	Valid	Rendah
12	0,457	0,002	Valid	Cukup
13	0,293	0,054	Tidak Valid	-
14	0,493	0,003	Valid	Cukup
15	0,362	0,016	Valid	Rendah
16	0,410	0,006	Valid	Cukup
17	-0,138	0,372	Tidak Valid	-
18	0,584	0,000	Valid	Cukup
19	0,243	0,112	Tidak Valid	-
20	0,353	0,019	Valid	Rendah

Dari Tabel 3.6 terlihat bahwa butir-butir soal yang mempunyai validitas sangat tinggi nomor 9 (korelasi Pearson = 0,897; Sig. = 0,000), dan nomor 10 (0,883 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas tinggi nomor 3 (0,661 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas cukup nomor 1 (0,468 ; 0,001), nomor 5 (0,438 ; 0,003), nomor 6 (0,503; 0,001), nomor 8 (0,466 ; 0,001), nomor 12 (0,457 ; 0,002), nomor 14 (0,439 ; 0,003), nomor 16 (0,410 ; 0,006), dan nomor 18 (0,584 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas rendah nomor 4 (0,360 ; 0,016), nomor 11 (0,345 ; 0,022), nomor 15 (0,362; 0,016), dan nomor 20 (0,353 ; 0,019). Butir-butir soal yang tidak valid nomor 2 (-0,056 ; 0,719), nomor 7 (0,276 ; 0,070), nomor 13 (0,293; 0,054), nomor 17 (-0,138; 0,372) dan nomor 19 (0,243 ; 0,112). Butir –butir soal yang tidak valid, tidak bisa digunakan untuk menguji tes kemampuan matematis.

Untuk soal tes kemampuan matematis kelompok B validitas perangkat soal diperoleh korelasi Pearson 0,796 dengan sig. 0,000 yang berarti perangkat soal tes dinyatakan valid dengan kategori tinggi, untuk validitas butir soal kelompok B secara ringkas terlihat pada Tabel 3.7 berikut. Perhitungan lengkapnya pada lampiran C.

Tabel 3.7  
Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Matematis Kelompok B

Nomor Soal	Korelasi Pearson	Sig.	Validitas	Kategori
1	0,384	0,009	Valid	Rendah
2	0,192	0,207	Tidak Valid	-
3	-0,043	0,778	Tidak Valid	
4	0,225	0,137	Tidak Valid	
5	0,781	0,000	Valid	Tinggi
6	0,650	0,000	Valid	Tinggi
7	0,508	0,000	Valid	Cukup
8	0,781	0,000	Valid	Tinggi
9	0,000	1,000	Tidak Valid	
10	0,287	0,056	Tidak Valid	
11	0,691	0,000	Valid	Tinggi
12	0,384	0,007	Valid	Rendah
13	0,338	0,023	Valid	Rendah
14	0,284	0,058	Tidak Valid	
15	0,383	0,009	Valid	Rendah
16	0,731	0,000	Valid	Tinggi
17	-0,153	0,314	Tidak Valid	-
18	0,650	0,000	Valid	Tinggi
19	0,586	0,000	Valid	Cukup
20	0,690	0,000	Valid	Tinggi

Dari Tabel 3.7 terlihat bahwa butir-butir soal yang mempunyai validitas tinggi nomor 5 (korelasi Pearson = 0,781; Sig. = 0,000), nomor 6 (0,650 ; 0,000), nomor 8 (0,781 ; 0,000), nomor 11 (0,691 ; 0,000), nomor 16 (0,731 ; 0,000), nomor 18 (0,650; 0,000), dan nomor 20 (0,690; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas cukup nomor 7 (0,508 ; 0,000), dan nomor 19 (0,586 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas rendah nomor 1 (0,384 ; 0,009), nomor 12 (0,384 ; 0,007), nomor 13 (0,338; 0,023), dan nomor 15 (0,383 ; 0,009). Butir-butir soal yang tidak valid nomor 2 (0,192 ; 0,207), nomor 3 (-0,043 ; 0,778), nomor 4 (0,225; 0,137), nomor 9 (0,000; 1,000), nomor 10 (0,287;

0,056), nomor 14 (0,284; 0,058) dan nomor 17 (-0,153 ; 0,314). Butir –butir soal yang tidak valid, tidak bisa digunakan untuk menguji tes kemampuan matematis.

Untuk soal tes kemampuan matematis kelompok C validitas perangkat soal diperoleh korelasi Pearson 0,794 dengan sig. 0,000 yang berarti perangkat soal tes dinyatakan valid dengan kategori tinggi, untuk validitas butir soal kelompok C secara ringkas terlihat pada Tabel 3.8 berikut. Perhitungan lengkapnya pada lampiran C.

Tabel 3.8  
Validitas Soal Tes Kemampuan Matematis Kelompok C

Nomor Soal	Korelasi Pearson	Sig.	Validitas	Kategori
1	-0,175	0,255	Tidak Valid	
2	-0,204	0,185	Tidak Valid	
3	0,763	0,000	Valid	Tinggi
4	0,181	0,240	Tidak Valid	
5	0,763	0,000	Valid	Tinggi
6	0,544	0,000	Valid	Cukup
7	0,651	0,000	Valid	Tinggi
8	0,698	0,000	Valid	Tinggi
9	0,837	0,000	Valid	Sangat Tinggi
10	0,219	0,153	Tidak Valid	
11	0,518	0,000	Valid	Cukup
12	0,481	0,001	Valid	Cukup
13	0,077	0,620	Tidak Valid	
14	0,540	0,000	Valid	Cukup
15	0,552	0,000	Valid	Cukup
16	0,322	0,033	Valid	Rendah
17	0,622	0,000	Valid	Tinggi
18	0,460	0,002	Valid	Cukup
19	0,545	0,000	Valid	Cukup
20	0,570	0,000	Valid	Cukup

Dari Tabel 3.8 terlihat bahwa butir soal yang mempunyai validitas sangat tinggi nomor 9 (korelasi Pearson = 0,837; Sig. = 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas tinggi nomor 3 (0,763 ; 0,000), nomor 5 (0,763 ; 0,000), nomor 7 (0,651 ; 0,000), nomor 8 (0,698 ; 0,000), dan nomor 17 (0,622 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas cukup nomor 6 (0,544 ; 0,000), nomor 11 (0,518 ; 0,000), nomor 12 (0,481; 0,001), nomor 14 (0,540 ; 0,000), nomor 15 (0,522 ; 0,000), nomor 18 (0,460 ; 0,002), nomor 19 (0,545 ; 0,000), dan nomor 20 (0,570 ; 0,000). Butir soal yang mempunyai validitas rendah nomor 16 (0,322 ; 0,033). Butir-butir soal yang tidak valid nomor 1 (-0,175; 0,255), nomor 2 (-0,204 ; 0,185), nomor 4 (0,181 ; 0,240), nomor 10 (0,219; 0,153), dan nomor 13 (0,077 ; 0,620). Butir –butir soal yang tidak valid, tidak bisa digunakan untuk menguji tes kemampuan matematis.

## 2) Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis merupakan instrumen untuk mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Bentuk soal dari tes ini berbentuk uraian. Pemilihan bentuk soal ini dimaksudkan agar mendapat gambaran sesuai dengan indikator penalaran matematis maupun

komunikasi matematis. Materi dari soal tes sesuai dengan materi pelajaran yang diberikan selama pelaksanaan penelitian.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan SPSS versi 11,50 validitas soal tes kemampuan penalaran matematis untuk perangkat soal diperoleh korelasi Pearson 0,957 dengan sig. 0,000 yang berarti valid dengan kategori sangat tinggi. Sedangkan validitas untuk setiap butir soal diperoleh seperti tampak pada Tabel 3.9 berikut. Perhitungan lengkap pada lampiran C.

Tabel 3.9  
Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Korelasi Pearson	Sig.	Validitas	Kategori
1	0,531	0,001	Valid	Cukup
2A	0,932	0,000	Valid	Sangat Tinggi
2B	0,918	0,000	Valid	Sangat Tinggi
2C	0,354	0,000	Valid	Rendah
3A	0,609	0,000	Valid	Tinggi
3B	0,617	0,000	Valid	Tinggi
3C	0,868	0,000	Valid	Sangat Tinggi
4A	0,542	0,000	Valid	Cukup
4B	0,753	0,000	Valid	Tinggi
4C	0,648	0,000	Valid	Tinggi
4D	0,858	0,000	Valid	Sangat Tinggi
5A	-0,054	0,745	Tidak Valid	
5B	0,122	0,465	Tidak Valid	
5C	0,061	0,716	Tidak Valid	
5D	0,843	0,000	Valid	Sangat Tinggi
6A	0,894	0,000	Valid	Sangat Tinggi
6B	0,400	0,013	Valid	Cukup
6C	-0,011	0,947	Tidak Valid	
7A	0,948	0,000	Valid	Sangat Tinggi
7B	0,953	0,000	Valid	Sangat Tinggi

Dari Tabel 3.9 terlihat bahwa butir soal yang mempunyai validitas sangat tinggi nomor 2a (korelasi Pearson = 0,932; Sig. = 0,000), nomor 2b (0,918 ;

0,000), nomor 3c (0,868 ; 0,000), nomor 4d (0,858 ; 0,000), nomor 5d (0,843 ; 0,000), nomor 6a (0,894 ; 0,000), nomor 7a (0,948 ; 0,000), dan nomor 7b (0,953 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas tinggi nomor 3a (0,609 ; 0,000), nomor 3b (0,617 ; 0,000), nomor 4b (0,753 ; 0,000), dan nomor 4c (0,648 ; 0,000). Butir-butir soal yang mempunyai validitas cukup nomor 1 (0,531 ; 0,001), dan nomor 6b (0,400 ; 0,013). Butir soal yang mempunyai validitas rendah nomor 2c (0,354 ; 0,000). Butir-butir soal yang tidak valid nomor 5a (-0,054; 0,745), nomor 5b (0,122 ; 0,465), nomor 5c (0,061 ; 0,716), dan nomor 6c (-0,011 ; 0,947). Butir –butir soal yang tidak valid, tidak bisa digunakan untuk menguji tes kemampuan penalaran matematis.

Validitas soal tes kemampuan komunikasi matematis untuk perangkat soal diperoleh korelasi Pearson 0,999 dengan sig. 0,000 yang berarti valid dengan kategori sangat tinggi. Sedang validitas untuk setiap butir soal tampak pada Tabel 3.10 berikut. Perhitungan lengkap pada lampiran C.

Tabel 3.10  
Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Korelasi Pearson	Sig.	Validitas	Kategori
1A	0,999	0,000	Valid	Sangat Tinggi
1B	0,999	0,000	Valid	Sangat Tinggi
1C	0,993	0,000	Valid	Sangat Tinggi
2A	0,998	0,000	Valid	Sangat Tinggi
2B	0,998	0,000	Valid	Sangat Tinggi
3A	0,996	0,000	Valid	Sangat Tinggi
3B	0,999	0,000	Valid	Sangat Tinggi
3C	0,998	0,000	Valid	Sangat Tinggi
4A	0,998	0,000	Valid	Sangat Tinggi
4B	0,998	0,000	Valid	Sangat Tinggi
4C	0,998	0,000	Valid	Sangat Tinggi

Dari Tabel 3.10 terlihat bahwa butir soal tes kemampuan komunikasi matematis mempunyai validitas sangat tinggi pada nomor 1a (korelasi Pearson = 999; Sig. = 0,000), nomor 1b (0,999; 0,000), nomor 1c (0,993; 0,000), nomor 2a (0,998; 0,000), nomor 2b (0,998; 0,000), nomor 3a (0,996; 0,000), nomor 3b (0,999; 0,000), nomor 3c (0,998; 0,000), nomor 4a (0,998; 0,000), nomor 4b (0,998; 0,000), dan nomor 4c (0,998; 0,000). Semua nomor soal dapat digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis.

#### **b. Analisis Reliabilitas Soal Tes**

Reliabilitas suatu instrumen evaluasi adalah keajegan/kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan kepada subjek yang sama meskipun waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama. Soal tes kemampuan matematika pada penelitian ini berbentuk objektif, karena itu untuk menguji reliabilitas perangkat soal digunakan metoda belah dua dengan rumus Spearman-Brown (Arikunto, 2002b: 156) , yaitu:

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{1/21/2}}{(1 + r_{1/21/2})}$$

dengan keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{1/21/2} = r_{xy}$  indeks korelasi antara dua belahan instrumen

Klasifikasi besarnya koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi, 1998:144) adalah sebagai berikut:

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

Sedangkan untuk soal kemampuan penalaran matematis maupun soal kemampuan komunikasi matematis berbentuk uraian, untuk itu digunakan rumus Alpha (Arikunto, 2002b: 171),

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

dengan keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir soal

$\sigma_t^2$  = varians total

Klasifikasi besarnya koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi, 1998:144) adalah sebagai berikut:

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

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan SPSS versi 11,5 diperoleh reliabilitas soal tes kemampuan matematis, soal tes penalaran matematis dan soal tes komunikasi matematis seperti tampak pada Tabel 3.11. Perhitungan lengkapnya pada lampiran C.

Tabel 3.11  
Realiabilitas Soal Tes

No.	Jenis Tes	Spearman Brown	Alpha	Reliabilitas
1	Kemampuan Matematis Kel. A	0,886	-	Sangat Tinggi
2	Kemampuan Matematis Kel. B	0,930	-	Sangat Tinggi
3	Kemampuan Matematis Kel. C	0,898	-	Sangat Tinggi
4	Kemampuan Penalaran Matematis	-	0,759	Tinggi
5	Kemampuan Komunikasi Matematis	-	0,792	Tinggi

Dari Tabel 3.11 terlihat bahwa ketiga kelompok soal tes kemampuan matematis mempunyai reliabilitas sangat tinggi pada perangkat soal kelompok A (korelasi Spearman-Brown = 0,886), soal kelompok B (0,930), dan soal kelompok C (0,898), sedangkan soal tes penalaran matematis memiliki reliabilitas tinggi (korelasi Alpha = 0,759) dan soal tes komunikasi matematis memiliki reliabilitas tinggi (korelasi Alpha 0,792). Semua perangkat soal dapat digunakan dalam penelitian.

### c. Analisis Daya Pembeda Soal Tes

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2007b:211).

Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus sebagai berikut:

$$D_p = \frac{\Sigma SA - \Sigma SB}{1/2 T (S_{\max} - S_{\min})}$$

Dengan :  $D_p$  = daya pembeda

$\Sigma SA$  = Jumlah skor kelompok atas

$\Sigma SB$  = Jumlah skor kelompok bawah

$T$  = Jumlah skor kelompok atas dan kelompok bawah

Untuk klasifikasi daya beda adalah sebagai berikut :

$D_p \leq 0,02$  = jelek

$0,20 < D_p \leq 0,40$  = cukup

$0,40 < D_p \leq 0,70$  = baik

$0,70 < D_p \leq 1,00$  = baik sekali

Suherman dan Sukjaya (1990 : 213).

#### 1) Daya Pembeda Tes Kemampuan Matematis

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Microsoft-Office Excel 2003, maka diperoleh daya pembeda setiap aspek soal kemampuan matematis kelompok A, kelompok B, dan kelompok C adalah seperti pada Tabel 3.12

Tabel 3.12  
 Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Matematis

Nomor Soal	Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C	
	D <sub>p</sub>	Kategori	D <sub>p</sub>	Kategori	D <sub>p</sub>	Kategori
1	0.250	cukup	0.333	cukup	-0.250	jelek
2	0.083	jelek	0.167	jelek	-0.250	jelek
3	0.750	baik sekali	0.000	jelek	0.667	baik
4	0.250	cukup	-0.083	jelek	0.167	jelek
5	0.583	baik	0.917	baik sekali	0.750	baik sekali
6	0.417	baik	0.833	baik sekali	0.500	baik
7	0.333	cukup	0.667	baik	0.750	baik sekali
8	0.500	baik	1.000	baik sekali	0.833	baik sekali
9	1.000	baik sekali	0.000	jelek	0.583	baik
10	1.000	baik sekali	0.167	jelek	0.250	cukup
11	0.583	baik	0.833	baik sekali	0.583	baik
12	0.167	jelek	0.333	cukup	0.333	cukup
13	0.083	jelek	0.417	baik	0.167	jelek
14	0.500	baik	0.167	jelek	0.500	baik
15	0.583	baik	-0.250	jelek	0.667	baik
16	0.167	jelek	0.750	baik sekali	0.250	cukup
17	0.167	jelek	0.000	jelek	0.667	baik
18	0.667	baik	0.750	baik sekali	0.667	baik
19	0.250	cukup	0.833	baik sekali	0.417	baik
20	0.417	baik	0.750	baik sekali	0.667	baik

Dari Tabel 3.12 daya pembeda butir soal kelompok A dengan kategori baik sekali pada butir-butir soal nomor 3 ( $D_p = 0,750$ ), nomor 9 ( $D_p = 1,000$ ), dan nomor 10 ( $D_p = 1,000$ ). Daya pembeda dengan kategori baik pada nomor 5 ( $D_p = 0,583$ ), nomor 6 ( $D_p = 0,417$ ), nomor 8 ( $D_p = 0,500$ ), nomor 11 ( $D_p = 0,583$ ), nomor 14 ( $D_p = 0,500$ ), nomor 15 ( $D_p = 0,583$ ), nomor 18 ( $D_p = 0,667$ ), dan nomor 20 ( $D_p = 0,417$ ). Daya pembeda dengan kategori cukup pada butir-butir soal nomor 1 ( $D_p = 0,250$ ), nomor 4 ( $D_p = 0,250$ ), nomor 7 ( $D_p = 0,333$ ), dan nomor 19 ( $D_p = 0,250$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek pada butir-butir soal nomor 3 ( $D_p = 0,083$ ), nomor 12 ( $D_p = 0,167$ ), nomor 13 ( $D_p = 0,083$ ),

nomor 16 ( $D_p = 0,167$ ), dan nomor 17 ( $D_p = 0,167$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek tidak dapat digunakan dalam penelitian.

Daya pembeda butir soal kelompok B dengan kategori baik sekali pada butir-butir soal nomor 5 ( $D_p = 0,917$ ), nomor 6 ( $D_p = 0,833$ ), nomor 8 ( $D_p = 1,000$ ), nomor 11 ( $D_p = 0,833$ ), nomor 16 ( $D_p = 0,750$ ), nomor 18 ( $D_p = 0,750$ ), nomor 19 ( $D_p = 0,833$ ), dan nomor 20 ( $D_p = 0,750$ ). Daya pembeda dengan kategori baik pada nomor 7 ( $D_p = 0,667$ ), dan nomor 13 ( $D_p = 0,417$ ). Daya pembeda dengan kategori cukup pada butir-butir soal nomor 1 ( $D_p = 0,333$ ), dan nomor 19 ( $D_p = 0,333$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek pada butir-butir soal nomor 2 ( $D_p = 0,167$ ), nomor 3 ( $D_p = 0,000$ ), nomor 4 ( $D_p = -0,083$ ), nomor 9 ( $D_p = 0,000$ ), nomor 10 ( $D_p = 0,167$ ), nomor 14 ( $D_p = 0,167$ ), nomor 15 ( $D_p = -0,250$ ), dan nomor 17 ( $D_p = 0,000$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek tidak dapat digunakan dalam penelitian.

Daya pembeda butir soal kelompok C dengan kategori baik sekali pada butir-butir soal nomor 5 ( $D_p = 0,750$ ), nomor 7 ( $D_p = 0,750$ ), dan nomor 8 ( $D_p = 0,833$ ). Daya pembeda dengan kategori baik pada nomor 3 ( $D_p = 0,667$ ), nomor 6 ( $D_p = 0,500$ ), nomor 9 ( $D_p = 0,583$ ), nomor 11 ( $D_p = -0,583$ ), nomor 14 ( $D_p = 0,500$ ), nomor 15 ( $D_p = 0,667$ ), nomor 17 ( $D_p = 0,667$ ), nomor 18 ( $D_p = 0,667$ ),

nomor 19 ( $D_p = 0,417$ ), dan nomor 20 ( $D_p = 0,667$ ). Daya pembeda dengan kategori cukup pada butir-butir soal nomor 10 ( $D_p = 0,250$ ), dan nomor 16 ( $D_p = 0,250$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek pada butir-butir soal nomor 1 ( $D_p = -0,250$ ), nomor 2 ( $D_p = -0,250$ ), dan nomor 4 ( $D_p = 0,167$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek tidak dapat digunakan dalam penelitian.

## 2) Daya Pembeda Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Microsoft-Office Excel 2003, maka diperoleh daya pembeda setiap aspek soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis secara ringkas tampak pada Tabel 3.13

Tabel 3.13  
Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Penalaran Matematis		Nomor Soal	Komunikasi Matematis	
	$D_p$	Kategori		$D_p$	Kategori
1	0.364	cukup	1A	0.250	Cukup
2A	0.591	baik	1B	0.591	Baik
2B	0.659	baik	1C	0.273	Cukup
2C	0.386	cukup	2A	0.386	Cukup
3A	0.500	baik	2B	0.750	baik sekali
3B	0.318	cukup	3A	0.659	Baik
3C	0.318	cukup	3B	0.727	baik sekali
4A	0.500	baik	3C	0.318	Cukup
4B	0.341	cukup	4A	0.250	Cukup
4C	0.364	cukup	4B	0.636	Baik
4D	0.386	cukup	4C	0.318	Cukup
5A	-0.091	jelek			
5B	-0.114	jelek			
5C	-0.045	jelek			
5D	0.295	cukup			
6A	0.659	baik			
6B	0.182	jelek			
6C	-0.023	jelek			
7A	0.636	baik			
7B	0.409	baik			

Dari Tabel 3.13 daya pembeda butir-butir soal kemampuan penalaran matematis dengan kategori baik pada nomor 2a ( $D_p = 0,591$ ), nomor 2b ( $D_p = 0,659$ ), nomor 3a ( $D_p = 0,500$ ), nomor 4a ( $D_p = 0,500$ ), nomor 6a ( $D_p = 0,659$ ), nomor 7a ( $D_p = 0,636$ ), dan nomor 7b ( $D_p = 0,409$ ). Daya pembeda butir-butir soal yang mempunyai kategori cukup pada nomor 1 ( $D_p = 0,364$ ), nomor 2c ( $D_p = 0,386$ ), nomor 3b ( $D_p = 0,318$ ), nomor 3c ( $D_p = 0,318$ ), nomor 4b ( $D_p = 0,341$ ), nomor 4c ( $D_p = 0,364$ ), nomor 4d ( $D_p = 0,386$ ), dan nomor 5d ( $D_p = 0,295$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek pada butir-butir soal nomor 5a ( $D_p = -0,691$ ), nomor 5b ( $D_p = -0,114$ ), nomor 5c ( $D_p = -0,045$ ), nomor 6b ( $D_p = 0,182$ ), dan nomor 6c ( $D_p = -0,023$ ). Daya pembeda dengan kategori jelek tidak dapat digunakan dalam penelitian.

Daya pembeda butir-butir soal tes kemampuan komunikasi matematis dengan kategori baik sekali pada soal nomor 2b ( $D_p = 0,750$ ), dan nomor 3b ( $D_p = 0,727$ ). Daya pembeda dengan kategori baik pada nomor 1b ( $D_p = 0,591$ ), nomor 3a ( $D_p = 0,659$ ), dan nomor 4b ( $D_p = 0,636$ ). Daya pembeda dengan kategori cukup pada butir-butir soal nomor 1a ( $D_p = 0,250$ ), nomor 1c ( $D_p = 0,273$ ), nomor 2a ( $D_p = 0,386$ ), nomor 3c ( $D_p = 0,318$ ), nomor 4a ( $D_p = 0,250$ ), dan nomor 4c ( $D_p = 0,318$ ). Semua butir soal dapat digunakan dalam penelitian.

#### **d. Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes**

Untuk menganalisis tingkat kesukaran soal kemampuan matematis, soal kemampuan penalaran matematis, dan soal kemampuan komunikasi matematis, digunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\Sigma SA + \Sigma SB - (Tx S_{\min})}{T(S_{\max} - S_{\min})}$$

dengan : TK = tingkat kesukaran

$\Sigma SA$  = Jumlah skor kelompok atas

$\Sigma SB$  = Jumlah skor kelompok bawah

T = Jumlah skor kelompok atas dan kelompok bawah

$S_{\max}$  = Skor tertinggi dari soal tersebut

$S_{\min}$  = Skor terendah dari soal tersebut

Klasifikasi indeks kesukaran soal sebagai berikut :

$TK < 0,30$  = soal sukar

$0,30 \leq TK < 0,70$  = soal sedang

$0,70 \leq TK \leq 1,00$  = soal mudah

Suherman dan Sukjaya (1990:202)

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Microsoft-Office Excel 2003,

maka diperoleh tingkat kesukaran soal kemampuan matematis seperti tampak pada Tabel 3.14 berikut. Perhitungan selengkapnya pada lampiran C.

Tabel 3.14  
Tingkat Kesukaran Soal Tes Kemampuan Matematis

Nomor Soal	Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C	
	TK	Kategori	TK	Kategori	TK	Kategori
1	0.875	Mudah	0.833	Mudah	0.625	Sedang
2	0.542	Sedang	0.583	Sedang	0.625	Sedang
3	0.542	Sedang	0.333	Sedang	0.417	Sedang
4	0.208	Sukar	0.292	Sukar	0.917	Mudah
5	0.708	Mudah	0.458	Sedang	0.375	Sedang
6	0.792	Mudah	0.417	Sedang	0.500	Sedang
7	0.417	Sedang	0.333	Sedang	0.542	Sedang
8	0.750	Mudah	0.500	Sedang	0.583	Sedang
9	0.500	Sedang	0.000	Sukar	0.292	Sukar
10	0.500	Sedang	0.167	Sukar	0.542	Sedang
11	0.458	Sedang	0.583	Sedang	0.292	Sukar
12	0.917	Mudah	0.833	Mudah	0.333	Sedang
13	0.542	Sedang	0.792	Mudah	0.417	Sedang
14	0.667	Sedang	0.917	Mudah	0.333	Sedang
15	0.625	Sedang	0.125	Sukar	0.333	Sedang
16	0.917	Mudah	0.375	Sedang	0.875	Mudah
17	0.917	Mudah	0.000	Sukar	0.667	Sedang
18	0.417	Sedang	0.625	Sedang	0.667	Sedang
19	0.792	Mudah	0.417	Sedang	0.625	Sedang
20	0.792	Mudah	0.625	Sedang	0.583	Sedang

Dari Tabel 3.14 tingkat kesukaran butir-butir soal kemampuan matematis kelompok A dengan kategori mudah terdapat pada nomor 1 (TK = 0,875), nomor 5 (TK = 0,708), nomor 6 (TK = 0,792), nomor 8 (TK = 0,750), nomor 12 (TK = 0,917), nomor 16 (TK = 0,917), nomor 17 (TK = 0,917), nomor 19 (TK = 0,792), dan nomor 20 (TK = 0,792). Tingkat Kesukaran butir-butir soal yang mempunyai kategori sedang terdapat pada nomor 2 (TK = 0,542), nomor 3 (TK = 0,542), nomor 7 (TK = 0,417), nomor 9 (TK = 0,500), nomor 10 (TK = 0,500), nomor 11 (TK = 0,458), nomor 13 (TK = 0,416), nomor 14 (TK = 0,667), nomor 15 (TK = 0,625), dan nomor 18 (TK = 0,417). Tingkat Kesukaran butir soal dengan kategori sukar terdapat pada nomor 4 (TK = 0,208).

Tingkat kesukaran butir-butir soal kemampuan matematis kelompok B dengan kategori mudah terdapat pada nomor 1 (TK = 0,833), nomor 12 (TK = 0,833), nomor 13 (TK = 0,792), dan nomor 14 (TK = 0,917). Tingkat Kesukaran butir-butir soal yang mempunyai kategori sedang terdapat pada nomor 2 (TK = 0,583), nomor 3 (TK = 0,333), nomor 5 (TK = 0,458), nomor 6 (TK = 0,417), nomor 7 (TK = 0,333), nomor 8 (TK = 0,500), nomor 11 (TK = 0,583), nomor 16 (TK = 0,375), nomor 18 (TK = 0,625), nomor 19 (TK = 0,417), dan nomor 20 (TK = 0,625). Tingkat Kesukaran butir-butir soal dengan kategori sukar terdapat pada nomor 4 (TK = 0,292), nomor 9 (TK = 0,000), nomor 10 (TK = 0,167), nomor 15 (TK = 0,125), dan nomor 17 (TK = 0,000).

Tingkat kesukaran butir-butir soal kemampuan matematis kelompok C dengan kategori mudah terdapat pada nomor 4 (TK = 0,917), dan nomor 16 (TK = 0,875). Tingkat Kesukaran butir-butir soal yang mempunyai kategori sedang terdapat pada nomor 1 (TK = 0,625), nomor 2 (TK = 0,625), nomor 3 (TK = 0,417), nomor 5 (TK = 0,375), nomor 6 (TK = 0,500), nomor 7 (TK = 0,542), nomor 8 (TK = 0,583), nomor 10 (TK = 0,542), nomor 12 (TK = 0,333), nomor 13 (TK = 0,417), nomor 14 (TK = 0,333), nomor 15 (TK = 0,333), nomor 17 (TK = 0,667), nomor 18 (TK = 0,667), nomor 19 (TK = 0,625), dan nomor 20 (TK = 0,583). Tingkat Kesukaran butir soal dengan kategori sukar terdapat pada nomor 9 (TK = 0,292), dan nomor 11 (TK = 0,292).

Sedangkan tingkat kesukaran soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis seperti tampak pada Tabel 3.15 berikut. Perhitungan menggunakan Microsoft Excel 2003, selengkapnya pada lampiran C.

Tabel 3.15  
Tingkat Kesukaran Soal Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Penalaran Matematis		Nomor Soal	Komunikasi Matematis	
	TK	Kategori		TK	Kategori
1	0.818	mudah	1A	0.716	mudah
2A	0.659	Sedang	1B	0.659	Sedang
2B	0.557	Sedang	1C	0.705	mudah
2C	0.557	Sedang	2A	0.443	Sedang
3A	0.750	mudah	2B	0.534	Sedang
3B	0.795	mudah	3A	0.398	Sedang
3C	0.273	Sukar	3B	0.364	Sedang
4A	0.659	Sedang	3C	0.250	Sukar
4B	0.807	mudah	4A	0.534	Sedang
4C	0.614	Sedang	4B	0.409	Sedang
4D	0.375	Sedang	4C	0.295	Sukar
5A	0.545	Sedang			
5B	0.466	Sedang			
5C	0.568	Sedang			
5D	0.489	Sedang			
6A	0.534	Sedang			
6B	0.523	Sedang			
6C	0.625	Sedang			
7A	0.432	Sedang			
7B	0.250	Sukar			

Dari Tabel 3.15 terlihat bahwa tingkat kesukaran butir-butir soal kemampuan penalaran matematis dengan kategori mudah terdapat pada nomor 1 (TK = 0,818), nomor 3a (TK = 0,750), nomor 3b (TK = 0,795), dan nomor 4b (TK = 0,807). Tingkat Kesukaran butir-butir soal yang mempunyai kategori sedang terdapat pada nomor 2a (TK = 0,659), nomor 2b (TK = 0,557), nomor 2c (TK = 0,557), nomor 4a (TK = 0,659), nomor 4c (TK = 0,614), nomor 4d (TK = 0,375), nomor 5a (TK = 0,545), nomor 5b (TK = 0,466), nomor 5c (TK = 0,568), nomor 5d (TK = 0,489), nomor 6a (TK = 0,534), nomor 6b (TK = 0,523), nomor

6c (TK = 0,625), dan nomor 7a (TK = 0,432). Tingkat Kesukaran butir soal dengan kategori sukar terdapat pada nomor 3c (TK = 0,273), dan nomor 7b (TK = 0,250).

Tingkat kesukaran butir-butir soal kemampuan penalaran matematis dengan kategori mudah terdapat pada nomor 1a (TK = 0,716), dan nomor 1c (TK = 0,705). Tingkat Kesukaran butir-butir soal yang mempunyai kategori sedang terdapat pada nomor 1b (TK = 0,659), nomor 2a (TK = 0,443), nomor 2b (TK = 0,534), nomor 3a (TK = 0,398), nomor 3b (TK = 0,364), nomor 4a (TK = 0,534), dan nomor 4b (TK = 0,409). Tingkat Kesukaran butir soal dengan kategori sukar terdapat pada nomor 3c (TK = 0,250), dan nomor 4c (TK = 0,295).

#### **d. Perangkat Soal yang Digunakan dalam Penelitian**

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran terhadap perangkat dan butir soal tes kemampuan matematis, tes kemampuan penalaran matematis, dan tes kemampuan komunikasi matematis, selanjutnya diambil soal-soal yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam penelitian.

##### **1) Soal Tes Kemampuan Matematis**

Sebelum dilakukan uji coba soal kemampuan matematis terdiri dari 3(tiga) perangkat soal yang masing-masing terdiri atas 20 butir soal. Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran

perangkat dan butir soal disusun 2 (dua) perangkat soal yang masing-masing terdiri atas 17 butir soal. Masing-masing perangkat soal memiliki kisi-kisi yang sama. Perangkat soal tersebut dan hasil analisisnya seperti pada Tabel 3.16 Perhitungan selengkapnya pada lampiran C dan perangkat soal selengkapnya pada lampiran B.

Tabel 3.16  
Nomor Soal untuk Menentukan Sampel Eksperimen

Kelompok Soal D				Kelompok Soal E			
No. Soal	No. Soal Asal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	No. Soal	No. Soal Asal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	1A	Cukup	Mudah	1	1B	Cukup	Mudah
2	3A	Baik Sekali	Sedang	2	3C	Baik	Sedang
3	4A	Cukup	Sukar	3	4A	Cukup	Sukar
4	5B	Baik Sekali	Sedang	4	5C	Baik Sekali	Sedang
5	6B	Baik Sekali	Sedang	5	6A	Baik	Mudah
6	7B	Baik	Sedang	6	7C	Baik Sekali	Sedang
7	8A	Baik	Mudah	7	8B	Baik Sekali	Sedang
8	9A	Baik Sekali	Sedang	8	9C	Baik	Sukar
9	11C	Baik	Sukar	9	11B	Baik	Sedang
10	12B	Cukup	Mudah	10	12C	Cukup	Sedang
11	13B	Baik	Mudah	11	13B	Baik	Mudah
12	14A	Baik	Sedang	12	14A	Baik	Sedang
13	15A	Baik	Sedang	13	15C	Baik	Sedang
14	16B	Baik Sekali	Sedang	14	16C	Cukup	Mudah
15	18A	Baik Sekali	Sedang	15	18B	Baik	Sedang
16	19B	Baik Sekali	Sedang	16	19C	Baik	Sedang
17	20B	Baik Sekali	Sedang	17	20C	Baik	Sedang

Dari Tabel 3.16 terlihat bahwa komposisi kesukaran soal tes kemampuan matematis kelompok D adalah: soal mudah 4 soal (23,53%), soal sedang 11 soal (64,71%), dan soal sukar 2 soal (11,76%). Komposisi tingkat kesukaran soal kelompok E adalah: soal mudah 4 soal (23,53%), soal sedang 11 soal (64,71%), dan soal sukar 2 soal (11,76%).

## 2) Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis untuk Penelitian

Sebelum dilakukan uji coba soal kemampuan penalaran matematis terdiri 7 butir soal. Kemudian dengan pertimbangan hasil analisis soal dan durasi waktu untuk melaksanakan tes, maka diambil 4 soal seperti pada Tabel 3.17. Perhitungan selengkapnya pada lampiran C dan perangkat soal selengkapnya pada lampiran B.

**Tabel 3.17**  
**Perangkat Soal Penalaran Matematis yang Digunakan dalam Penelitian**

No.Soa	No. Asal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	1	Cukup	cukup	Mudah
2	a	Sangat Tinggi	baik	Sedang
	b	Sangat Tinggi	baik	Sedang
	c	Rendah	cukup	Sedang
3	a	Tinggi	baik	Mudah
	b	Tinggi	cukup	Mudah
	c	Sangat Tinggi	cukup	Sukar
4	a	Sangat Tinggi	baik	Sedang
	b	Sangat Tinggi	baik	Sukar

Dari Tabel 3.17 terlihat komposisi validitas soal kemampuan penalaran matematis adalah: sangat tinggi 55,55%, tinggi 22,22%, cukup 11,11%, dan rendah 11,11%. Komposisi daya pembeda adalah: baik 55,55%, dan cukup 44,44%. Komposisi tingkat kesukaran adalah: mudah 33,33%, sedang 44,44% , dan sukar 22,22%.

## 3) Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis untuk Penelitian

Sebelum dilakukan uji coba soal kemampuan penalaran matematis terdiri 4 butir soal. Karena hasil analisis semua soal memungkinkan untuk digunakan dan durasi waktu juga memungkinkan, maka semua soal digunakan seperti pada Tabel

3.18. Perhitungan selengkapnya pada lampiran C dan perangkat soal selengkapnya pada lampiran B.

**Tabel 3.18**  
**Perangkat Soal Komunikasi Matematis yang Digunakan dalam Penelitian**

No.Soa	No. Asal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	
1	a	1a	Sangat tinggi	cukup	Mudah
	b	1b	Sangat tinggi	baik	Sedang
	c	1c	Sangat tinggi	cukup	Mudah
2	a	2a	Sangat tinggi	cukup	Sedang
	b	2b	Sangat tinggi	baik sekali	Sedang
3	a	3a	Sangat tinggi	baik	Sedang
	b	3b	Sangat tinggi	baik sekali	Sedang
	c	3c	Sangat tinggi	cukup	Sukar
4	a	4a	Sangat tinggi	cukup	Sedang
	b	4b	Sangat tinggi	baik	Sedang
	c	4c	Sangat tinggi	cukup	Sukar

Dari Tabel 3.18 terlihat komposisi validitas soal kemampuan penalaran matematis adalah: sangat tinggi 100%. Komposisi daya pembeda adalah: baik sekali 18,18%, baik 27,27%, dan cukup 54,54%. Komposisi tingkat kesukaran adalah: mudah 18,18%, sedang 63,63% , dan sukar 18,18%.

## 2. Angket Sikap Terhadap Pelajaran Matematika

Angket skala sikap digunakan untuk mengetahui sikap dan persepsi siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran matematika dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah, dan soal-soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang diberikan. Angket ini diambil dari angket yang disusun oleh Yuniarti (2007) setelah sebelumnya meminta pertimbangan dosen pembimbing.

Model skala sikap yang digunakan mengacu kepada model skala Likert. Setiap butir pertanyaan memiliki 5 pilhan jawaban, yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), R (ragu-ragu), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Untuk pernyataan positif jawaban SS, S, TS, dan STS diberi skor berturut-turut dari skor

besar ke kecil, dan sebaliknya untuk pernyataan negatif diberi skor sebaliknya yaitu jawaban SS, S, TS, dan STS diberi skor berturut-turut dari kecil ke besar. Untuk menetapkan skor setiap pilihan, terlebih dahulu dilakukan uji coba ke 38 siswa kelas IX B di satu SMP Negeri di kabupaten Garut. Skor jawaban ditentukan secara aposteriori yang dikembangkan oleh Subino (1987:124). Setelah dianalisis dengan menggunakan Microsoft Exel 2003, diperoleh skor penilaian seperti pada Tabel 3.19 berikut. Perhitungan selengkapnya pada lampiran C.

**Tabel 3.19**  
**Daftar Skor Jawaban Angket Skala Sikap**

Nomor	SS	S	R	TS	STS
1	5	4	3	2	0
2	0	2	2	3	5
3	3	3	2	1	0
4	4	3	2	1	0
5	0	1	2	2	4
6	3	3	2	1	0
7	0	1	1	2	3
8	5	5	3	2	0
9	0	1	2	3	4
10	0	1	2	2	4
11	0	2	2	3	5
12	3	3	2	1	0
13	3	2	2	1	0
14	0	2	3	4	4
15	4	3	2	1	0
16	4	3	2	1	0
17	0	1	2	2	3
18	0	1	1	3	4
19	4	3	2	1	0
20	0	2	2	3	4
21	4	3	2	1	0

Untuk menentukan pernyataan yang akan digunakan dalam penelitian, maka terlebih dahulu dianalisis daya pembeda butir pernyataan dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\sqrt{\frac{\sum (X_a - \bar{X}_a)^2 + \sum (X_b - \bar{X}_b)^2}{n(n-1)}}} \quad (\text{Subino, 2007: 125})$$

dengan :  $X_a$  = Skor jawaban siswa kelompok atas

$X_b$  = Skor jawaban siswa kelompok bawah

$\bar{X}_a$  = Rerata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_b$  = Rerata skor jawaban siswa kelompok bawah

$n$  = Jumlah siswa kelompok atas atau kelompok bawah

Kriteria yang digunakan:

Daya pembeda berbeda signifikan bila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan

$(na - 1) + (nb - 1)$  dan  $\alpha = 0,05$ .

Setelah dianalisis dengan menggunakan Microsoft Exel 2003, diperoleh skor penilaian seperti pada Tabel 3.20 berikut. Perhitungan selengkapnya pada lampiran C.

**Tabel 3.20**  
**Hasil Analisis Daya Pembeda Skala Likert**

Nomor	Pernyataan	$t_{hitung}$	$t_{0,95}$	Keterangan
1	Saya menyukai pelajaran matematika	1,8439	1,71	Digunakan
2	Saya berusaha menghindari dari pelajaran matematika	2,1614	1,71	Digunakan
3	Berdiskusi tentang matematika menyenangkan	3.3967	1,71	Digunakan
4	Saya bersungguh-sungguh mengikuti pelajaran Matematika	1.7864	1,71	Digunakan
5	Pelajaran matematika membosankan	2.6676	1,71	Digunakan
6	Pelajaran matematika bermanfaat untuk mempelajari mata pelajaran lain	2.6172	1,71	Digunakan
7	Pelajaran matematika tidak berguna untuk kehidupan sehari-hari	2.3629	1,71	Digunakan
8	Saya menyenangi pembelajaran berbasis masalah karena dapat menemukan konsep sendiri	2.1552	1,71	Digunakan
9	Suasana pembelajaran berbasis masalah sangat Membosankan	2.2983	1,71	Digunakan
10	Suasana pembelajaran matematika, saya lebih suka guru yang menerangkan dan siswa mendengarkan	1.8630	1,71	Digunakan
11	Pembelajaran berbasis masalah hanya menghambur-hamburkan waktu saja	2.0431	1,71	Digunakan
12	Pembelajaran berbasis masalah memudahkan saya memahami konsep matematika	1.9800	1,71	Digunakan
13	Melalui pembelajaran berbasis masalah, membuat saya lebih kreatif	2.8294	1,71	Digunakan
14	Dalam pembelajaran berbasis masalah, keaktifan saya dalam belajar tidak meningkat	2.1481	1,71	Digunakan
15	Saya merasa konsep (pengetahuan) matematika yang diberikan melalui pembelajaran berbasis masalah tidak mudah lupa	3.8069	1,71	Digunakan
16	Saya bersemangat mengerjakan soal-soal penalaran dan komunikasi yang diberikan guru di kelas	2.3574	1,71	Digunakan
17	Saya menunda mengerjakan soal-soal PR yang diberikan oleh guru	0.4264	1,71	Tidak Digunakan
18	Saya putus asa mengerjakan soal-soal yang sulit	2.0683	1,71	Digunakan
19	Soal-soal penalaran dan komunikasi matematis yang diberikan menuntun saya berfikir logis	2.3288	1,71	Digunakan
20	Soal-soal penalaran dan komunikasi matematis yang diberikan sulit untuk dipahami, sehingga saya tidak mampu untuk berpikir kritis	1.7643	1,71	Digunakan
21	Dengan mengerjakan soal-soal penalaran dan komunikasi menjadikan latihan berpikir lebih baik	4.6308	1,71	Digunakan

## **F. Prosedur Penelitian**

### **1. Tahap Persiapan**

Persiapan penelitian dimulai dari pembuatan proposal kemudian melaksanakan seminar proposal untuk memperoleh koreksi dan masukan dari tim pembimbing tesis, menyusun instrumen penelitian dan rancangan pembelajaran, uji coba instrument dan perbaikan instrumen, kemudian memvalidasinya. Instrumen untuk menentukan sampel dari kelas eksperimen diujicobakan terhadap kelas VIII-C, kelas VIII-E, kelas VIII-F di satu SMP Negeri di kabupaten Garut yang tidak digunakan sebagai lokasi penelitian, karena materinya bahan ajar semester ganjil dan genap kelas VII. Instrumen penelitian diujicobakan kepada siswa kelas IX-B dan IX-D di sekolah yang sama, karena siswa kelas IX telah mendapatkan materi bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian. Selanjutnya hasil uji coba dianalisis dan dipilih soal yang baik untuk penentuan sampel eksperimen, tes awal, dan tes akhir.

### **2. Tahap Penelitian**

Penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2009/2010. Kegiatannya meliputi pelaksanaan tes awal, pelaksanaan kegiatan pembelajaran di dalam kelas, dan pelaksanaan tes akhir dan pemberian angket.

Pelaksanaan tes awal dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal penalaran dan komunikasi matematis sebelum perlakuan. Tes awal diberikan

kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya kelas eksperimen diberikan pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah, dan kelas kontrol diberikan pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas VIII di satu SMP Negeri di kabupaten Garut semester ganjil tahun ajaran 2009-2010. Topik yang diberikan adalah sistem persamaan linier dengan dua variabel (SPLDV) dengan masing-masing 7 kali pertemuan dengan setiap pertemuan 2 jam pelajaran, tidak termasuk tes awal, tes akhir, dan pengisian angket. Penelitian ini dimulai tanggal 5 Oktober 2009 sampai dengan 5 Nopember 2009. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.21:

**Tabel 3.21**  
**Jadwal Penelitian**

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kelas	Kegiatan
1.	Senin/ 5-10-2009	08.20 – 09.40	VIII-g (Eksperimen)	Tes Penempatan Sampel
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	Tes Penempatan Sampel
2.	Selasa/6-10-2009	08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	Tes Penempatan Sampel
3	Kamis/8-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-d (Eksperimen)	Tes Awal Penalaran Matematis
		08.20 – 09.40	VIII-i (Kontrol)	Tes Awal Penalaran Matematis
		10.00 – 11.40	VIII-g (Eksperimen)	Tes Awal Penalaran Matematis
4	Sabtu./ 10-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-h (Eksperimen)	Tes Awal Penalaran Matematis
5	Senin/12-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-i (Kontrol)	Tes Awal Komunikasi Matematis
		08.20 – 09.40	VIII-g (Eksperimen)	Tes Awal Komunikasi Matematis
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	Tes Awal Komunikasi Matematis
6	Selasa/ 13-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-g (Eksperimen)	PBM-1
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	Tes Awal Komunikasi Matematis
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	PBM-1
7	Kamis/15-10- 2009	07.00 – 08.20	VIII-d (Eksperimen)	PBM-1
		08.20 – 09.40	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-1
		10.00 – 11.40	VIII-g (Eksperimen)	PBM-2
8	Sabtu/ 17-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-h (Eksperimen)	PBM-2
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	PBM-2
		10.00 – 11.40	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-2

9	Senin/ 19-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-3
		08.20 – 09.40	VIII-g (Eksperimen)	PBM-3
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	PBM-3
10	Selasa/ 20-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-g (Eksperimen)	PBM-4
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	PBM-3
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	PBM-4
11	Kamis/22-10- 2009	07.00 – 08.20	VIII-d (Eksperimen)	PBM-4
		08.20 – 09.40	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-4
		10.00 – 11.40	VIII-g (Eksperimen)	PBM-5
12	Sabtu/ 24-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-h (Eksperimen)	PBM-5
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	PBM-5
		10.00 – 11.40	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-5
13	Senin/ 26-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-6
		08.20 – 09.40	VIII-g (Eksperimen)	PBM-6
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	PBM-6
14	Selasa/ 27-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-g (Eksperimen)	PBM-7
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	PBM-6
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	PBM-7
15	Kamis/ 29-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-d (Eksperimen)	PBM-7
		08.20 – 09.40	VIII-i (Kontrol)	Konvensional-7
		10.00 – 11.40	VIII-g (Eksperimen)	Tes Akhir Penalaran Matematis
16	Sabtu/ 31-10-2009	07.00 – 08.20	VIII-h (Eksperimen)	Tes Akhir Penalaran Matematis
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	Tes Akhir Penalaran Matematis
		10.00 – 11.40	VIII-i (Kontrol)	Tes Akhir Penalaran Matematis
17	Senin/ 02-11-2009	07.00 – 08.20	VIII-i (Kontrol)	Tes Akhir Komunikasi Matematis
		08.20 – 08.40	VIII-g (Eksperimen)	Tes Akhir Komunikasi Matematis
		10.00 – 10.20	VIII-h (Eksperimen)	Tes Akhir Komunikasi Matematis
18	Selasa/ 3-11-2009	07.00 – 08.20	VIII-g (Eksperimen)	Pengisian Angket
		08.20 – 09.40	VIII-d (Eksperimen)	Tes Akhir Komunikasi Matematis
		10.00 – 11.40	VIII-h (Eksperimen)	Pengisian Angket
19	Kamis/5-11-2009	07.00 – 08.20	VIII-d (Eksperimen)	Pengisian Angket

Bagian akhir dari pelaksanaan penelitian baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen diberi postes dengan maksud untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis setelah diberikan perlakuan. Setelah dilaksanakan tes akhir siswa kelas eksperimen diberikan angket untuk mengetahui sikap dan pandangan siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran berbasis masalah, dan soal-soal penalaran dan komunikasi matematis.

### 3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data hasil tes kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan secara kuantitatif. Uji statistik yang digunakan berdasarkan pemilihan uji statistik seperti pada Tabel 3.22:

**Tabel 3.22**  
**Pemilihan Uji Statistik Univariat/Bivariat**

PEMILIHAN UJI STATISTIK UNIVARIAT / BIVARIAT					
Tujuan uji	Jumlah sampel / pasangan	Macam sampel (bebas / berpasangan)	Jenis variabel		
			Rasio-Interval pop. berdistribusi normal	Ordinal / Rasio-Interval distrib. tak normal	Nominal / kategorik
Komparasi (perbedaan)	2	Bebas ( <i>independent</i> )	Uji t 2 sampel bebas	~ Uji Mann-Whitney ~ Uji jumlah peringkat dari Wilcoxon	~ Uji khi-kuadrat ~ Uji eksak dari Fisher
		Berpasangan ( <i>related/paired</i> )	Uji t sampel berpasangan	Uji peringkat bertanda dari Wilcoxon	Uji McNemar ( <i>u/ kategori dikotomik</i> )
	> 2	Bebas ( <i>independent</i> )	Anava 1 arah	Uji Kruskal-Wallis	Uji khi-kuadrat
		Berpasangan ( <i>related/paired</i> )	Anava u/ subyek yg sama	Uji Friedman	Uji Cochran's Q ( <i>u/ kategori dikotomik</i> )
Korelasi			~ Korelasi dari Pearson (r) ~ (Regresi)	~ Korelasi dari Spearman ( $r_s$ ) ~ Asosiasi Kappa ( $\kappa$ )	~ Koefisien Kontingensi (C) ~ Koefisien Phi

Adapun pengolahan data yang penulis lakukan, menggunakan program SPSS versi 11,5 adalah sebagai berikut:

1. Menguji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorof-Smirnov*; (Santoso, 2004: 189) dengan kriteria jika nilai Sig (p) >  $\alpha$ , maka sebaran data berdistribusi normal. Sedangkan untuk menguji homogenitas variansi menggunakan uji *Lavene* dengan kriteria jika nilai Sig (p) >  $\alpha$ , maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians homogen..

2. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan mengenai kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis dari keempat kelompok sampel, penulis menggunakan uji statistik non parametrik dalam hal ini uji *Kruskal-Wallis*, dengan kriteria: jika  $\text{Sig}(p) < 0,05$  maka minimal terdapat satu sampel yang rerata kemampuannya berbeda diantara keempat kelompok (Santoso, 2004: 457). Untuk mengetahui adanya perbedaan kelompok sampel eksperimen keseluruhan dan kelas kontrol digunakan uji *Mann-Whitney*, hal ini dilakukan karena ternyata distribusinya ada yang tidak normal, dengan kriteria: jika  $\text{Sig}(p) < 0,05$  maka terdapat perbedaan diantara kedua sampel (Santoso, 2004: 430).
3. Untuk mengetahui perbedaan rerata kemampuan pasangan kelompok sampel dari keempat kelompok sampel menggunakan:
  - a. Uji-*t* apabila kedua kelompok sampel berdistribusi normal dan variansi keduanya homogen. Dengan kriteria kedua rerata kelompok sampel berbeda signifikan bila  $\text{Sig}(p) < 0,05$  (Santoso, 2004: 284)
  - b. Uji-*Mann-Whitney* apabila kedua kelompok sampel berdistribusi tidak normal. Dengan kriteria kedua rerata kelompok sampel berbeda signifikan bila  $\text{Sig}(p) < 0,05$  (Santoso, 2004: 430)
  - c. Uji-*Kruskal-Wallis* apabila kedua kelompok sampel berdistribusi normal dan variansi keduanya tidak homogen (Gunarti dan Kamal, 2008). Dengan kriteria kedua rerata kelompok sampel berbeda signifikan bila  $\text{Sig}(p) < 0,05$  (Santoso, 2004: 457)

4. Untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan gain score ternormalisasi:

$$\text{Gain ternormalisasi : } g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad \text{Meltzer (2002)}$$

Keterangan:

$S_{pre}$  = Skor Tes Awal

$S_{post}$  = Skor Tes Akhir

$S_{maks}$  = Skor Maksimum

Kategori gain ternormalisasi (g) menurut Meltzer (2002) adalah:

$g < 0,3$  ; rendah

$0,3 \leq g < 0,7$  ; sedang

$0,7 \leq g$  ; tinggi

4. Untuk mengetahui kaitan kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis, penulis menggunakan korelasi dari Spearman. Dengan terlebih dahulu data diubah dalam bentuk data ordinal. Kriteria pengambilan keputusan: jika Sig (p) < 0,05 maka terdapat kaitan antara kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis.
- Data skor tes akhir kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis terlebih dahulu dikonversi ke dalam skala 1-10,

kemudian skor tersebut dikategorikan ke dalam skala ordinal, yaitu Baik, Sedang, dan Rendah. Konversi nilai menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skortotal}}{\text{Skorideal}} \times 10$$

Nilai di belakang koma kemudian dibulatkan dengan aturan jika kurang dari 0,5 maka di bulatkan ke bawah, dan selainnya di bulatkan ke atas.

Kemudian, Nilai dikategorikan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Nilai 10, 9, dan 8 kategori Baik

Nilai 7, dan 6 kategori sedang

Nilai kurang dari 6 kategori kurang. (Ruseffendi, 1994:487)

5. Untuk mengetahui kualitas sikap dan pandangan siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran berbasis masalah, dan soal-soal penalaran dan komunikasi matematis, digunakan cara presentse atau proporsional (Riduan, 2003: 46), yaitu jumlah skor untuk tiap butir pernyataan dibandingkan dengan selisih jumlah skor terbesar dengan jumlah skor terkecil untuk butir pernyataan tersebut. Demikian pula cara yang sama dilakukan untuk skor setiap indikator, jumlah skor setiap indikator dibandingkan dengan selisih jumlah skor terbesar dengan jumlah skor terkecil untuk indikator tersebut. Begitu pula untuk setiap kelompok sikap, jumlah skor setiap kelompok sikap

dibandingkan dengan selisih jumlah skor terbesar dengan jumlah skor terkecil untuk kelompok sikap tersebut.

Kategori sikap siswa ditetapkan seperti berikut:

$0,00 \leq P < 0,25$  : sikap siswa sangat negatif

$0,25 \leq P < 0,50$  : sikap siswa negatif

$0,50 \leq P < 0,75$  : sikap siswa positif

$0,75 \leq P \leq 1,00$  : sikap siswa sangat positif

