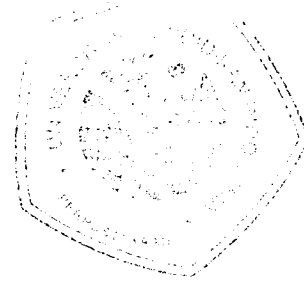


**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

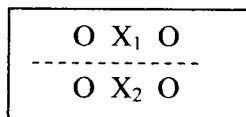


### BAB III METODE PENELITIAN



#### 3.1. Desain

Penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan disain kelompok kontrol pretes-postes. Unit-unit penelitian ditentukan berdasarkan level sekolah (Sekolah Standar Nasional, Sekolah Standar), kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, rendah), dan pendekatan pembelajaran (RME, biasa). Untuk mengetahui adanya perbedaan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman, penalaran, dan komunikasi matematis siswa dibuatlah desain penelitian sebagai berikut.



(Ruseffendi, 2005: 53)

Pada desain ini, pengelompokan subyek penelitian dilakukan secara acak kelas, kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan pendekatan RME (X<sub>1</sub>) dan kelompok diberi pembelajaran seperti biasa oleh gurunya (X<sub>2</sub>). Selanjutnya kedua kelas diberi pretes dan postes (O) untuk mengukur kemampuan pemahaman, penalaran, dan komunikasi matematis siswa. Untuk melihat secara lebih mendalam pengaruh pembelajaran dengan pendekatan RME terhadap kemampuan pemahaman, penalaran, dan komunikasi matematis siswa, maka dalam penelitian ini dilibatkan faktor level sekolah dan kemampuan awal matematis siswa (KAM). Keterkaitan antar variabel bebas, terikat, dan kontrol disajikan dalam model Weiner yang disajikan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut.



Tabel 3.1  
Tabel Weiner tentang Keterkaitan Variabel Bebas, Variabel Terikat, dan Variabel Kontrol (Level Sekolah)

		Kemampuan Pemahaman Matematis		Kemampuan Penalaran Matematis		Kemampuan Komunikasi Matematis	
		RME	PB	RME	PB	RME	PB
Level Sekolah	SSN	PHRMEN	PHPBN	PLRMEN	PLPBN	KMRMEN	KMPBN
	SS	PHRMES	PHPBS	PLRMES	PLBS	KMRMES	KMPBS

Keterangan :

- RME : Pembelajaran dengan pendekatan RME  
 PB : Pembelajaran seperti biasa  
 SSN : Sekolah Standar Nasional  
 SS : Sekolah Standar  
 PHRMEN : Pemahaman kelompok siswa yang belajar dengan pendekatan RME di SSN  
 PHPBN : Pemahaman kelompok siswa yang belajar biasa di SSN  
 PLRMEN : Penalaran kelompok siswa yang belajar dengan pendekatan RME di SSN  
 PLPBN : Penalaran kelompok siswa yang belajar biasa di SSN  
 KRMEN : Komunikasi Matematis kelompok siswa yang belajar dengan RME di SSN  
 KPBN : Komunikasi Matematis kelompok siswa biasa di SSN  
 PHRMEB : Pemahaman kelompok siswa yang belajar dengan pendekatan RME di sekolah standar  
 PHPBS : Pemahaman kelompok siswa yang belajar biasa di sekolah standar  
 PLRMES : Penalaran kelompok siswa yang belajar dengan pendekatan RME di sekolah standar  
 PLPBS : Penalaran kelompok siswa yang belajar biasa di sekolah standar  
 KRMES : Komunikasi Matematis kelompok siswa yang belajar dengan pendekatan RME di sekolah standar  
 KPBS : Komunikasi Matematis kelompok siswa yang belajar biasa di sekolah standar

Tabel 3.2  
Tabel Weiner tentang Keterkaitan Variabel Bebas, Variabel Terikat, dan Variabel Kontrol (Kemampuan Awal Matematis)

Kemampuan Yang diukur		Pemahaman Matematis		Penalaran Matematis		Komunikasi Matematis	
Pendekatan Pembelajaran		RME	PB	RME	PB	RME	PB
KAM	Tinggi	PHRMET	PHPBT	PLRMET	PLPBT	KMRMET	KMPBT
	Sedang	PHRMES	PHPBS	PLRMES	PLPBS	KMRMES	KMPBS
	Rendah	PHRMER	PHPBR	PLRMER	PLPBR	KMRMER	KMPBR

Keterangan :

- RME : Pembelajaran dengan pendekatan RME  
 PB : Pembelajaran seperti biasa  
 KAM : Kemampuan Awal Matematis  
 Tinggi : Kemampuan Awal Matematis kelompok tinggi  
 Sedang : Kemampuan Awal Matematis kelompok sedang  
 Rendah : Kemampuan Awal Matematis kelompok rendah  
 PHRMET : Kemampuan Pemahaman Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Tinggi yang belajar dengan pendekatan RME  
 PHPBT : Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Berkemampuan Tinggi yang belajar seperti biasa dengan gurunya.  
 PLRMET : Kemampuan Penalaran Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Tinggi yang belajar dengan pendekatan RME  
 PLPBT : Kemampuan Penalaran Siswa Berkemampuan Tinggi yang belajar seperti biasa dengan gurunya.  
 KRMET : Kemampuan Komunikasi Kelompok Siswa Berkemampuan Tinggi yang belajar dengan pendekatan RME.  
 KRPBT : Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Tinggi yang belajar seperti biasa.  
 PHRMES : Kemampuan Pemahaman Kelompok Siswa Berkemampuan Sedang yang belajar dengan pendekatan RME.  
 PHPBS : Kemampuan Pemahaman Kelompok Siswa Berkemampuan Sedang yang belajar seperti biasa dengan gurunya.  
 PLRMES : Kemampuan Penalaran Kelompok Siswa Berkemampuan Sedang yang belajar dengan pendekatan RME.  
 PLPBS : Kemampuan Penalaran Kelompok Siswa Berkemampuan Sedang yang belajar seperti biasa dengan gurunya.  
 KRMES : Kemampuan Komunikasi Kelompok Siswa Berkemampuan Sedang yang belajar dengan pendekatan RME.

KPBS	: Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Sedang yang belajar seperti biasa dengan gurunya.
PHRMER	: Kemampuan Pemahaman Kelompok Siswa Berkemampuan Rendah yang belajar dengan pendekatan RME
PHPBR	: Kemampuan Pemahaman Kelompok Siswa Berkemampuan Rendah yang belajar biasa dengan gurunya
PLRMER	: Kemampuan Penalaran Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Rendah yang belajar dengan pendekatan RME.
PLPBR	: Kemampuan Penalaran Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Rendah yang belajar biasa yang belajar seperti biasa
KRMER	: Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Rendah yang belajar dengan pendekatan RME
KRPBR	: Kemampuan Komunikasi Matematis Kelompok Siswa Berkemampuan Rendah yang belajar seperti biasa dengan gurunya

### 3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas dua Madrasah Aliyah (MA) di Provinsi DKI Jakarta tahun ajaran 2011/2012. Pemilihan populasi penelitian ini berdasarkan beberapa pertimbangan berikut ini.

- Menurut informasi para guru dari berbagai SLTA termasuk MA di Provinsi DKI, materi peluang merupakan materi tersulit, kesulitan ini terutama pada bagian kaidah pencacahan.
- Keinginan yang besar dari para guru MA di DKI Jakarta untuk mendukung penelitian ini.

Pemilihan sampel penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan keterwakilan sekolah dan kesetaraan kelas dari masing-masing peringkat sekolah. Penentuan level sekolah didasarkan pada data dari Mapenda DKI Jakarta dan dari penjelasan beberapa guru MAN di DKI. Dalam penelitian ini, level sekolah

dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu Sekolah Standar Nasional dan Sekolah Standar. Dari masing-masing level sekolah dipilih dua sekolah secara acak, untuk Sekolah Standar Nasional terpilih MAN 2 dan untuk Sekolah Standar terpilih MAN 15. Dari dua sekolah yang terpilih sebagai sampel penelitian, selanjutnya secara acak dipilih dua kelas, terdiri dari satu kelas sebagai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan RME dan kelas lainnya sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran seperti biasa (PB). Dengan demikian, secara keseluruhan semua kelas terdapat 4 kelas sebagai sampel penelitian, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol yang mewakili Sekolah Standar Nasional dan Sekolah Standar.

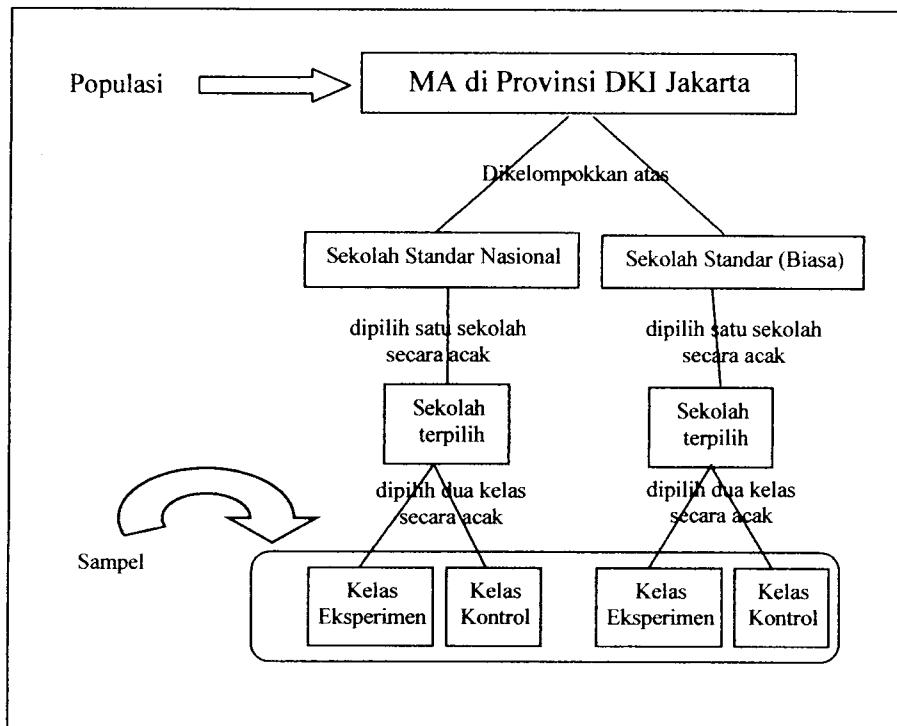
Berdasarkan pertimbangan pengambilan sampel di atas, maka langkah-langkah penentuan sampel penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendata nama-nama MA di Seluruh DKI Jakarta dan level sekolahnya (Sekolah Standar Nasional dan Sekolah Standar).
2. Mengambil secara acak satu Sekolah Standar Nasional dan satu Sekolah Standar.
3. Mengambil secara acak dua kelas XII masing-masing sekolah terpilih.
4. Menentukan secara acak kelas dengan teknik kelompok (*cluster random sampling*) untuk menentukan kelas yang akan mendapat pembelajaran dengan pendekatan dengan pendekatan RME (kelas eksperimen) dan kelas yang belajar seperti biasa (kelas kontrol) pada masing-masing sekolah. Untuk MAN terpilih Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan Kelas XI IPA 2 sebagai



kelas kontrol. Kemudian untuk MAN 15 terpilih Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan Kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.

Prosedur pengambilan subyek sampel di atas disajikan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1: Cara pengambilan sampel

Kemudian dilihat apakah setiap pasangan kelompok siswa memiliki Kemampuan Awal Matematis (KAM) yang setara, maka dilakukan pemberian tes KAM yang dilanjutkan dengan uji statistik kesetaraan KAM antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing level sekolah. Bila tidak setara perlu diulang pemilihan sampel. Sebagai syarat uji kesetaraan adalah uji normalitas data, dengan menggunakan Uji Kosmorov-Smirnov melalui SPSS versi 15 diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.3. Hasil lengkap data KAM siswa pada

keempat kelas penelitian dapat dilihat pada lampiran D, sedangkan tampilan uji normalitas dengan SPSS dapat dilihat pada lampiran E.

Dari Tabel 3.3 terlihat nilai signifikan keseluruhan kelompok data lebih kecil dari 0,050 sehingga  $H_0$  ditolak, ini menunjukkan data KAM tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal untuk melihat

Tabel 3.3  
Hasil Uji Normalitas Kemampuan Awal Matematis

Level Sekolah	Kelas	n	Rata-rata	Simpangan Baku	Sig.	$H_0$	Keterangan
SSN	Eks	32	90,156	6,022	0,000	ditolak	tidak berdistribusi normal
	Kontrol	31	90,806	5,930	0,001		
Sekolah Standar	Eks	25	81,000	9,895	0,003	ditolak	tidak berdistribusi normal
	Kontrol	24	81,042	9,888	0,001		

kesetaraan KAM antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan salah satu “Uji Non Parametrik”. Karena yang dibandingkan pada tiap pasang data dua

Tabel 3.4  
Uji Kesetaraan KAM pada kedua level sekolah

Level Sekolah	Kelas	n	Rata	Sig.	$H_0$	Keterangan
SSN	Eks	32	90,156	0,732	diterima	tidak berbeda signifikan
	Kontrol	31	90,806			
Sekolah Standar	Eks	25	81,000	0,847	diterima	tidak berbeda signifikan
	Kontrol	24	81,042			

kelompok maka digunakan “Uji Mann-Whitney”. Hasil Kesetaraan dengan Mann-Whitney menghasilkan data seperti Tabel 3.4. Hasil lengkap pengujian statistik dapat dilihat pada lampiran E. Dari tabel terlihat nilai signifikan lebih besar dari 0,050 sehingga  $H_0$  diterima, ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan KAM yang signifikan antara kelompok siswa yang akan belajar Dengan pendekatan RME

(kelas eksperimen) dan kelompok siswa yang akan belajar seperti biasa (kelas kontrol).

Selanjutnya siswa akan dikelompokkan kembali berdasarkan KAM yang dimilikinya, KAM siswa dikelompokkan menjadi tiga yaitu KAM tinggi, KAM sedang, dan KAM rendah. Katagori pengelompokkan tersebut menggunakan kriteria skor rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan simpangan baku ( $sb$ ) KAM seluruh subyek penelitian, yaitu:

- siswa dengan KAM tinggi : nilai KAM  $\geq \bar{x} + sb$
- siswa dengan KAM sedang :  $\bar{x} - sb \leq$  nilai KAM  $< \bar{x} + sb$
- siswa dengan KAM rendah : nilai KAM  $< \bar{x} - sb$

Hasil perhitungan terhadap data KAM siswa, diperoleh  $\bar{x} = 89,339$  dan  $sb = 9,128$ , sehingga kriteria pengelompokan siswa adalah:

$$\begin{aligned} \text{KAM} \geq 86,339 & : \text{siswa dengan kategori KAM tinggi} \\ 77,221 \leq \text{KAM} < 86,339 & : \text{siswa dengan kategori KAM sedang} \\ \text{KAM} < 77,221 & : \text{siswa dengan kategori KAM rendah} \end{aligned}$$

Sebaran siswa dengan KAM tinggi, sedang, dan rendah pada Sekolah Standar Nasional dan Sekolah standar tertera pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5:  
Sebaran siswa dengan KAM tinggi, sedang, dan rendah  
pada SSN dan Sekolah Standar

KAM	Sekolah Standar Nasional			Sekolah Standar			Total
	Eks	Kontrol	Jumlah	Eks	Kontrol	Jumlah	
Tinggi	2	3	5	2	1	3	8
Sedang	28	27	55	12	13	25	80
Rendah	2	1	3	11	10	21	24
Total	32	31	63	25	24	49	112

### **3.3. Variabel Penelitian**

Terdapat 3 variabel penelitian yaitu: variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol. Yang menjadi variabel bebasnya adalah pendekatan pembelajaran yang terdiri dari pendekatan RME dan pendekatan konvensional. Variabel terikatnya adalah kemampuan pemahaman, penalaran, dan komunikasi matematis siswa. Sedangkan variabel kontrolnya adalah level sekolah dan KAM siswa. Level Sekolah terdiri dari Sekolah Standar Nasional dan Sekolah Standar, sedangkan KAM siswa dikelompokkan atas tinggi, sedang, dan rendah.

### **3.4. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian ini adalah tes hasil belajar siswa yang terdiri dari tes Kemampuan Awal Matematis (KAM), tes kemampuan pemahaman, tes kemampuan penalaran, dan tes kemampuan komunikasi matematis.

#### **3.4.1. Kemampuan Awal Matematis**

Kemampuan awal matematis (KAM) adalah kemampuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Kemampuan awal matematis siswa diukur melalui seperangkat soal tes dengan materi yang sudah dipelajari di kelas sepuluh. Adapun kisi-kisi soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal matematis adalah tertera dalam Tabel 3.6. Pemberian tes kemampuan awal matematis, selain bertujuan untuk mengetahui pengetahuan siswa sebelum pembelajaran, juga dimaksudkan untuk memperoleh data untuk mengetahui kesetaraan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 3.6.  
Kisi-kisi soal untuk mengukur kemampuan awal matematis

No	Aspek yang diukur	Nomor soal
1	Kemampuan merasionalkan penyebut pecahan.	1
2	Kemampuan menyelesaikan persamaan berbentuk eksponen dan akar.	2
3	Kemampuan merubah bentuk penjumlahan dan pengurangan dalam logaritma menjadi bentuk perkalian dan pembagian.	3
4	Kemampuan memahami makna akar kembar dan hubungannya dengan bentuk persamaan kuadrat	4
5	Kemampuan membentuk persamaan kuadrat jika diketahui kedua akarnya	5
6	Kemampuan memahami makna harga mutlak dan menyelesaikan pertidaksamaan berbentuk harga mutlak	6
7	Kemampuan menyelesaikan pertidaksamaan dalam bentuk pecahan	7
8	Kemampuan penyelesaian bentuk sistem persamaan linier	8
9	Kemampuan membuat hubungan masalah dengan bentuk persamaan matematika dan menyelesaikan masalah tersebut melalui persamaan matematika yang dibuat.	9
10	Kemampuan membuat hubungan masalah dengan bentuk sistem persamaan linier dan menyelesaikan masalah tersebut melalui sistem persamaan linier yang mereka buat	10
11	Kemampuan siswa membuat sketsa yang menghubungkan masalah dengan persamaan matematika dan menyelesaikan masalah dengan persamaan matematika yang mereka buat.	11
12	Kemampuan siswa membuat ingkaran dari sebuah pernyataan	12
13	Kemampuan membuat hubungan antara konsep $\sin 2\alpha$ dengan $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$ .	13
14	Kemampuan siswa mengingat pola hubungan $\sin 2\alpha$ dengan $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$	14
15	Kemampuan membuat pola hubungan antara fungsi trigonometri.	15
16	Kemampuan siswa menyelesaikan persamaan trigonometri	16
17	Kemampuan siswa membuat sketsa yang menghubungkan masalah nyata dengan fungsi trigonometri.	17
18	Kemampuan siswa membuat sketsa yang menghubungkan masalah nyata dengan fungsi trigonometri.	18
19	Kemampuan membuat pola hubungan jarak titik-titik pada gambar limas.	19
20	Kemampuan membuat pola hubungan jarak titik-titik pada limas.	20

Ini dilakukan agar sebelum diberikan perlakuan kedua kelompok pada masing-masing sampel penelitian dalam kondisi awal yang sama. Di samping itu, KAM juga digunakan untuk penempatan siswa berdasarkan Kemampuan awal matematis atas kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

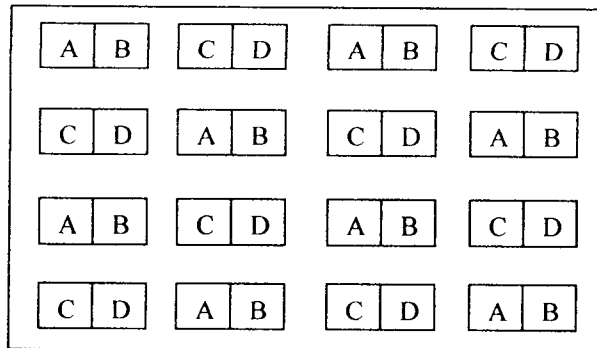
Sebelum dipakai instrumen ini divalidasi oleh Pembimbing dan team ahli. Team ahli terdiri 2 orang Dosen berlatar belakang pendidikan S3 dan 2 orang guru Sekolah Standar Nasional, dan 2 orang guru sekolah standar. Data validasi dapat dilihat pada lampiran C. Setelah mengalami beberapa revisi sesuai

Tabel 3.7  
Hasil uji coba Instrumen KAM

No Soal	$r_{xy}$	Kriteria	No Soal	$r_{xy}$	Kriteria
1	0,450	valid	11	0,356	valid
2	0,309	valid	12	0,356	valid
3	0,325	valid	13	0,398	valid
4	0,380	valid	14	0,380	valid
5	0,428	valid	15	0,372	valid
6	0,474	valid	16	0,372	valid
7	0,481	valid	17	0,409	valid
8	0,390	valid	18	0,523	valid
9	0,556	valid	19	0,481	valid
10	0,324	valid	20	0,563	valid
Reliabelitas Instrumen				0,728	
Kriteria				reliabel	

saran Pembimbing dan para ahli, maka Instrumen ini diuji cobakan. Hasil uji coba dan uji validitas dapat dilihat pada lampiran D. Dari hasil uji coba menunjukkan bahwa semua soal valid dan Instrumen Reliabel. Selanjutnya Instrumen ini dipakai untuk mendapatkan nilai KAM. Untuk menghindari siswa menyontek pekerjaan temannya, soal KAM dibuat dalam 4 seri, namun pada lembaran soal

tidak tertulis kode serinya, hanya kode pada pojok atas untuk pedoman guru dalam membagi soal dengan denah seperti gambar berikut. Keempat seri soal KAM dapat dilihat pada lampiran A.



Gambar 3.2: Denah Pembagian Soal KAM

### 3.4.2. Kemampuan Pemahaman Matematis

Kemampuan pemahaman matematis yang diteliti adalah kemampuan pemahaman relasional yang berkaitan dengan menyelesaikan masalah yang hanya berkaitan dengan satu konsep matematika saja atau setara dengan pemahaman induktif. Adapun kisi-kisi soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis adalah tertera dalam Tabel 3.8. Setelah mengalami beberapa revisi sesuai saran Pembimbing dan para ahli, maka Instrumen ini diuji cobakan. Hasil uji coba dan uji validitas dapat dilihat pada lampiran D. Dari hasil uji coba ini terlihat bahwa butir soal nomor 1 tidak valid, sehingga perlu diganti.

Sebelum dipakai instrumen ini di validasi oleh Pembimbing dan team ahli. Team ahli terdiri 2 orang Dosen berlatar belakang pendidikan S3 dan 2 orang guru Sekolah Standar Nasional, dan 2 orang guru Sekolah Standar. Data validasi dapat dilihat pada lampiran C.

Tabel 3.8. Kisi-kisi soal untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis

No	Aspek yang diukur	Nomor soal
1	Kemampuan siswa menjelaskan mengapa suatu masalah merupakan bentuk aturan perkalian.	1a, 1b
2	Kemampuan siswa menjelaskan mengapa suatu masalah merupakan bentuk permutasi.	2a, 2b
3	Kemampuan siswa menjelaskan mengapa suatu masalah merupakan bentuk permutasi untuk beberapa elemen yang sama.	3a, 3b
4	Kemampuan siswa menjelaskan mengapa suatu masalah merupakan bentuk permutasi siklis.	4a, 4b
5	Kemampuan siswa menjelaskan mengapa suatu masalah merupakan bentuk kombinasi	5a, 5b
6	Kemampuan siswa menentukan ruang sampel dari suatu percobaan.	6a
7	Kemampuan siswa menentukan peluang suatu kejadian.	6b

Tabel 3.9  
Hasil uji coba pertama Instrumen Pemahaman Matematis

Nomor soal	1	2	3	4	5	6a	6b	
Validitas	$r_{xy}$	0,256	0,588	0,714	0,661	0,643	0,752	0,750
	Kriteria	tidak valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid

Tabel 3.10  
Hasil uji coba kedua Instrumen Pemahaman Matematis

Reliabilitas		Nomor	Validitas	
	Kriteria	Soal	$r_{xy}$	Kriteria
0,814	reliabel	1	0,681	valid
		2	0,551	valid
		3	0,757	valid
		4	0,657	valid
		5	0,599	valid
		6a	0,773	valid
		6b	0,773	valid



Setelah soal nomor satu diganti maka diadakan uji coba kedua yang datanya dapat dilihat pada lampiran D. Hasil uji coba tertera pada Tabel 3.10, dari Tabel 3.10 ini terlihat ketujuh soal valid dan instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi. Selanjutnya Instrumen ini dipakai untuk mendapatkan nilai kemampuan pemahaman matematis siswa pada saat pretes dan postes.

### 3.4.3. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis yang diteliti adalah kemampuan menggunakan pola hubungan untuk menganalisis suatu permasalahan. Adapun kisi-kisi soal yang digunakan dalam mengukur kemampuan penalaran adalah tertera dalam Tabel 3.11 .

Sebelum dipakai instrumen ini divalidasi oleh Pembimbing dan team ahli. Team ahli terdiri 2 orang dosen berlatar belakang pendidikan S3 dan 2 orang guru Sekolah Standar Nasional, dan 2 orang guru sekolah standar. Data validasi dapat dilihat pada lampiran C.

Tabel 3.11  
Kisi-kisi soal untuk mengukur penalaran matematis

No	Aspek yang diukur	Nomor soal
1	Kemampuan membuat pola hubungan antara urutan bilangan dengan permutasi dari suatu permasalahan	1a, 1b
2	Kemampuan membuat pola hubungan antara bentuk kombinasi dengan aturan perkalian dari suatu permasalahan.	2a, 2b
3	Kemampuan membuat pola hubungan antara bilangan prima dan kombinasi.	3a, 3b
4	Kemampuan membuat pola hubungan antara bentuk permutasi dengan kombinasi dari sebuah persamaan.	4
5	Kemampuan pola hubungan antara banyak anggota ruang sampel dengan aturan perkalian.	5

Setelah mengalami beberapa revisi sesuai saran Pembimbing dan para ahli, maka Instrumen ini diuji cobakan. Hasil uji coba dan uji validitas dapat dilihat pada lampiran D, sedangkan hasil uji coba disajikan dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12  
Hasil uji coba Instrumen Penalaran Matematis

Reliabilitas		Nomor Soal	Validitas	
$r_{11}$	Kriteria		$r_{xy}$	Kriteria
0,774	reliabel	1	0,609	valid
		2	0,689	valid
		3	0,637	valid
		4	0,844	valid
		5	0,869	valid

Dari Tabel 3.12 terlihat kelima soal valid dan instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang sedang. Selanjutnya Instrumen ini dipakai untuk mendapatkan nilai kemampuan penalaran matematis siswa pada saat pretes dan postes.

#### 3.4.4. Kemampuan Komunikasi Matematis

Ada 2 kemampuan komunikasi matematis siswa yang diukur dalam penelitian ini, yaitu (a) kemampuan menyatakan ide matematis dalam bentuk gambar; serta (b) kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan menilai ide matematis yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau bentuk visual. Adapun kisi-kisi soal yang digunakan dalam mengukur ketiga kemampuan matematis siswa adalah tertera dalam Tabel 3.13.

Sebelum dipakai instrumen ini di validasi oleh Pembimbing dan team ahli. Team ahli terdiri 2 orang Dosen berlatar belakang pendidikan S3 dan 2

orang guru Sekolah Standar Nasional, dan 2 orang guru sekolah standar. Data validasi dapat dilihat pada lampiran C.

Tabel 3.13  
Kisi-kisi soal untuk mengukur komunikasi matematis

No	Aspek yang diukur	Nomor soal
1	Kemampuan siswa membuat sketsa dari masalah yang berkaitan dengan permutasi untuk menuju model matematika	1a
2	Kemampuan siswa membuat bentuk permutasi dari sketsa gambar dari suatu masalah.	1b
3	Kemampuan siswa membuat sketsa dari masalah yang berkaitan dengan bentuk kombinasi dari suatu kejadian untuk menuju model matematika.	2a
4	Kemampuan siswa membuat bentuk kombinasi untuk mencacah banyaknya cara kejadian berdasarkan sketsa gambar yang mereka buat.	2b
5	Kemampuan siswa membuat sketsa dari masalah yang berkaitan dengan bentuk kombinasi dari suatu ruang sampel untuk menuju model matematika.	2c
6	Kemampuan siswa membuat bentuk kombinasi untuk mencacah banyak anggota ruang sampel berdasarkan sketsa gambar yang mereka buat.	2d
7	Kemampuan siswa menemukan peluang suatu kejadian dari sketsa gambar yang telah mereka buat	2e
8	Kemampuan siswa membuat sketsa dari masalah yang merupakan bentuk peluang yang berkaitan dengan kombinasi aturan perkalian.	3a
9	Kemampuan siswa menyelesaikan masalah peluang yang berkaitan dengan kombinasi melalui sketsa yang mereka buat.	3b
10	Kemampuan siswa membuat sketsa (model) dari masalah yang berkaitan dengan perpaduan bentuk permutasi dan permutasi siklis.	4a
11	Kemampuan siswa menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan perpaduan permutasi dan permutasi siklis melalui sketsa gambar.	4b

Tabel 3.14  
Hasil uji coba Instrumen Komunikasi Matematis

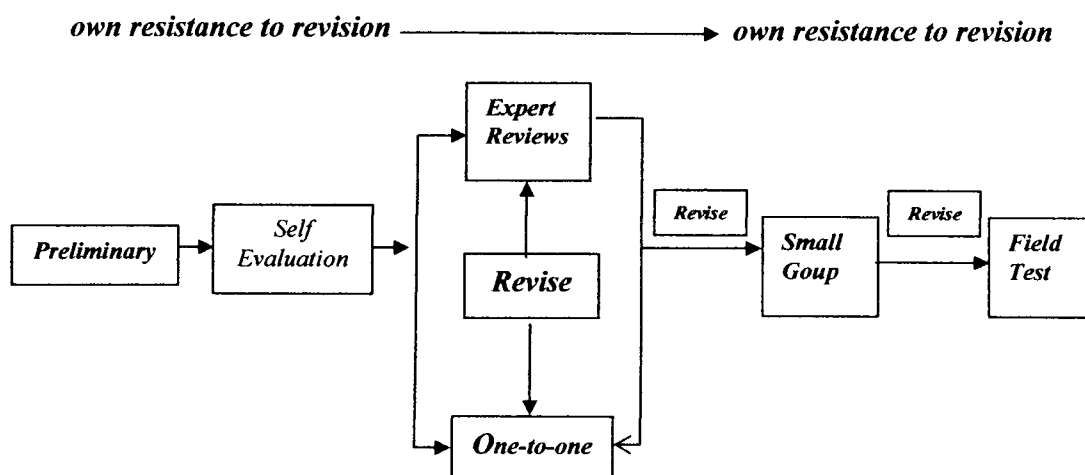
No Soal	$r_{xy}$	Kriteria	No Soal	$r_{xy}$	Kriteria
1a	0,541	valid	2e	0,687	valid
1b	0,454	valid	3a	0,379	valid
2a	0,744	valid	3b	0,566	valid
2b	0,691	valid	4a	0,606	valid
2c	0,587	valid	4b	0,715	valid
2d	0,469	valid			valid
Reliabilitas Instrumen				0,788	
Kriteria				reliabel	

Setelah mengalami beberapa revisi sesuai saran Pembimbing dan para ahli, maka Instrumen ini diuji cobakan. Data uji coba dan uji validitas dapat dilihat pada lampiran D9, sedangkan hasil uji coba disajikan dalam Tabel 3.14. Dari tabel 3.14 terlihat kelima soal valid dan instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi. Selanjutnya Instrumen ini dipakai untuk mendapatkan nilai pretes dan postes.

### 3.5. Pengembangan Bahan Ajar

Adapun bahan ajar yang dikembangkan adalah Kaidah Pencacahan (meliputi aturan perkalian, permutasi, permutasi untuk beberapa elemen yang sama, dan kombinasi) dan Teori Peluang (meliputi ruang sampel, kejadian, peluang suatu kejadian). Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan pemahaman, penalaran, dan komunikasi matematis siswa dengan pendekatan RME, maka untuk kelancaran penelitian ini perlu dirancang bahan ajar yang didesain berdasarkan prinsip dan karakteristik pendekatan matematika RME. Bahan ajar dirancang sedemikian rupa sehingga

memungkinkan terjadinya proses penemuan terbimbing melalui matematika horizontal dan vertikal (prinsip pertama RME). Dalam penyusunan bahan ajar mempertimbangkan fenomena dalam pembelajaran sebagai titik awal belajar (prinsip kedua RME). Selanjutnya siswa akan memunculkan model-model yang menjembatani matematika informal dengan matematika formal (prinsip ketiga). Prosedur pengembangan bahan ajar mengikuti metode riset pengembangan, yaitu terdiri atas tahapan *preliminary* dan *formative evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *expert reviews*, *one-to-one/low resistance to revision*, *small group*, dan *field test* (Zulkardi, 2006). Adapun langkah-langkah pengembangan bahan ajar disajikan pada gambar 3.3. Sebelum digunakan pada kelas eksperimen terlebih dahulu dilakukan validasi oleh berbagai pihak yang berkompeten yakni pembimbing dan team ahli. Team ahli terdiri 2 orang dosen berlatar belakang



Gambar 3.3: Diagram Alir Pengembangan Bahan Ajar (Zulkardi, 2006)

pendidikan S3 dan 2 orang guru Sekolah Standar Nasional, dan 2 orang guru sekolah standar. Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk Rencana Pembelajaran dan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) .

Yang di uji cobakan:

Tabel C: Memilih beberapa unsur dari 6 unsur tersedia.

Banyak pilihan	Banyak yang dipilih	Banyak cara dinyatakan dalam bentuk perkalian	Kolom pertama dikurangi kolom kedua ditambah 1	Keterangan
Kolom pertama	Kolom ke-2	Kolom ke-3	Kolom ke-4	Kolom ke-5
10	3			
10	5			
10	$r$			$r < 10$
$n$	2			
$n$	4			
$n$	$r$			$r < n$

Perbaikan setelah uji coba:

Tabel C: Memilih beberapa unsur dari 6 unsur tersedia.

Banyak pilihan	Banyak yang dipilih	Banyak cara dinyatakan dalam bentuk perkalian	Kolom pertama dikurangi kolom kedua ditambah 1	Keterangan
Kolom pertama	Kolom ke-2	Kolom ke-3	Kolom ke-4	Kolom ke-5
10	3			
10	5			
1000	2			
1000	100			
$\vdots$	$\vdots$			
$n$	2			
$n$	4			
$n$	100			
$n$	$r$			$r < n$

Setelah direvisi dan dinyatakan valid oleh pembimbing dan team ahli, maka bahan ajar di uji cobakan. Mula-mula dilakukan uji coba keterbacaan bahan ajar secara informal pada beberapa siswa di Bogor, Depok, dan Jakarta. Selanjutnya dilakukan uji coba penerapan dalam pembelajaran di kelas yang dilaksanakan pada SMA Sejahtera 1 Depok . Pemilihan sekolah ini berdasarkan dua pertimbangan yaitu: (1) belum pernah ada pembelajaran berbasis RME di sini; (2) dukungan yang dari pihak sekolah; dan (3) sekolah ini memiliki 5 kelas XI IPA. Ketika uji coba berlangsung, peneliti mendapat masukan bahwa perlu sedikit revisi pada bahan ajar. Revisi diberikan pada LAS 2 bagian D untuk Tabel C. Selanjutnya bahan ajar ini digunakan dalam pembelajaran di MAN 15 dan MAN 2 Jakarta.

### **3.6. Kegiatan Pembelajaran**

Kegiatan proses pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan RME sebagai perlakuan pada kelas eksperimen, dan pendekatan konvensional (seperti biasa) sebagai perlakuan pada kelas kontrol. Pembelajaran dimulai dengan aturan perkalian, dilanjutkan dengan konsep permutasi dengan membuat keterkaitan dengan aturan perkalian dengan memunculkan model. Kemudian konsep permutasi dengan beberapa elemen yang sama dan konsep kombinasi dikaitkan dengan konsep permutasi dengan memunculkan model. Dilanjutkan dengan konsep peluang sederhana dengan mengingatkan pada pelajaran SMP. Lalu untuk peluang yang lebih kompleks dibuat pengaitan dengan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi.

Pembelajaran aturan perkalian dimulai dengan masalah yang nyata bagi siswa seperti banyak cara berpakaian bila seseorang memiliki 3 baju dan 2 celana. Selanjutnya jumlah baju dan celana diperbanyak sampai  $m$  baju dan  $n$  celana. Kemudian diberikan soal dengan konteks yang berbeda dan siswa dibimbing untuk memunculkan model guna penyelesaian soal. Sampai siswa menemukan konsep aturan perkalian. Hal yang sama juga dilakukan pada penanaman konsep yang lain dengan membuat keterkaitan dengan konsep yang sudah diketahui siswa, seperti mengaitkan permutasi dengan aturan perkalian.

Kegiatan pembelajaran ini dilakukan dari tanggal 15 Agustus 2011 sampai dengan tanggal 16 September 2011 di MAN 15 dan untuk MAN 2 dilaksanakan dari tanggal 19 September 2011 sampai 27 Oktober 2011 dengan jumlah pertemuan menyesuaikan dengan alokasi waktu yang disediakan guru pada masing-masing sekolah untuk materi ini.. Ketika kegiatan pembelajaran berlangsung terdapat 2 siswa di SSN dan 2 siswa di Sekolah Standar yang tidak menyenangi pembelajaran dengan pendekatan RME. Mereka sering mengatakan: 'mengapa tidak langsung diberi rumus seperti ketika mereka belajar dari SD sampai kelas 1 MA'. Mereka merasa keberatan mengisi LKS yang diberikan dan sering menggurutu susah banyak belajar matematika, sementara siswa yang lainnya semangat belajar walaupun awalnya pada bingung.

### **3.7. Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Analisis data kualitatif digunakan untuk menganalisis lembar jawaban siswa. Dari analisis ini, diperoleh kemampuan



pemahaman, penalaran dan komunikasi matematis siswa. Hasil analisis kualitatif ini di lanjutkan dengan analisis kuantitatif untuk membandingkan rata-rata peningkatan kemampuan pemahaman, penalaran, dan komunikasi matematis yang dimiliki siswa-siswa dari kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

### **3.8. Prosedur Penelitian**

Penelitian Quasi Eksperimen ini dilakukan dengan prosedur yang melalui tahapan alur kerja penelitian yaitu: studi pendahuluan, persiapan perangkat penelitian, pemilihan sampel, eksperimen lapangan, pengumpulan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan.

Persiapan perangkat penelitian meliputi persiapan bahan ajar berbasis RME, komunikasi dengan guru dan kepala sekolah tempat penelitian (sosialisasi penelitian), dan pembuatan soal tes untuk melihat kemampuan awal matematis pemahaman matematis, penalaran matematis, dan komunikasi matematis siswa. Sebelum di gunakan bahan ajar dan soal tes di validasi oleh pembimbing dan team ahli. Adapun dalam pemilihan sampel dilakukan dengan tahapan berikut, yaitu: (a) dokumentasi peringkat sekolah yang datanya diambil dari MAPENDA KANWIL DEPAG DKI Jakarta, (b) pengelompokan seluruh MA di Provinsi DKI atas 2 yaitu Sekolah Standar Nasional (SSN) dan sekolah standar , (c) memilih satu sekolah dari masing-masing kelompok secara acak, (d) memilih dua kelas dari masing-masing sekolah sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Eksperimen lapangan maksudnya adalah kegiatan pembelajaran materi kaidah pencacahan di tiga sekolah dengan masing-masing sekolah terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen

pembelajaran menggunakan pendekatan RME, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran seperti biasa dilakukan di sekolah tersebut oleh gurunya.

### 3.9. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan April 2010 – Oktober 2011. Uraian rinci kegiatan penelitian ini disajikan pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15  
Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Waktu Penelitian	Kegiatan	Tempat
1	April 2010 s.d Juli 2010	Pembuatan Proposal Disertasi	
2	Juli 2010 s.d Juni 2011	Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar	
3	September 2010 s.d Desember 2010	Uji coba Bahan Ajar pada beberapa siswa SLTA secara personal	Bogor dan Jakarta
4	Juli 2011 s.d Agustus 2011	Uji coba Bahan Ajar dan Instrumen	SMA Sejahtera Depok
5	15 Agustus s.d 16 September 2011	Pelaksanaan Penelitian di Sekolah Standar	MAN 15 Jakarta
6	19 September s.d 27 Oktober 2011	Pelaksanaan Penelitian di SSN	MAN 2 Jakarta
7	Nopember 2011 s.d Januari 2011	Analisis data dan Penyusunan Laporan	