

BAB III

METODE PENELITIAN

3. 1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan desain yang digunakan berbentuk *randomized pretest-posttest control group design* dan dapat diformulasikan sebagai berikut:

Kelas Eksperimen ● A : O X O

Kelas Kontrol A : O O

Keterangan:

A = Pengambilan sampel kelas secara acak

O = pretes sama dengan postes

X = pembelajaran matematika melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah

Berdasarkan desain di atas, langkah kerja yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan tempat penelitian yang representatif dengan pembelajaran yang dikembangkan.
2. Merancang, mengkonsultasikan, mengujicobakan, menganalisis, merevisi dan menetapkan instrumen penelitian.
3. Merancang, mengkonsultasikan, merevisi dan menetapkan skenario pembelajaran dan materi pembelajaran.

4. Melakukan tes awal
5. Melakukan eksperimen
6. Melakukan tes akhir untuk mengetahui kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah siswa dengan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
7. Memberikan tes skala sikap.
8. Melakukan analisis semua data.

3. 2. POPULASI DAN SAMPEL

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMP di Kabupaten Sukabumi. Sampel dipilih dengan dengan *teknik purposive sampling* yaitu siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Sukalarang Sukabumi yang dipilih dua kelas secara acak. SMP Negeri 1 Sukalarang Sukabumi dipilih sebagai tempat penelitian karena SMP tersebut termasuk dalam sekolah kualifikasi level rendah. Pemilihan sekolah dengan kualifikasi level rendah didasarkan pada asumsi bahwa peningkatan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis yang muncul berasal dari pengaruh perlakuan yang diberikan. Pertimbangan pengambilan kelas VIII, karena sesuai dengan laporan TIMSS 1999 dan 2003 yang menyatakan kurangnya kemampuan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah dan komunikasi matematis, selain itu siswa kelas VIII telah memiliki cukup waktu dalam iklim belajar di SMP. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan oleh peneliti dengan guru kelas berada di kelas sebagai peninjau, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan oleh guru kelas dengan peneliti berada di kelas sebagai peninjau.

3.3. INSTRUMEN PENELITIAN

Sesuai dengan jenis data yang diharapkan diperoleh dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang adalah tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis, lembar observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran, tes skala sikap siswa terhadap kegiatan pembelajaran, wawancara dan catatan lapangan.

Soal tes digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa. Soal disusun dalam dua paket masing-masing terdiri dari 5 soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dan 5 soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis. Materi yang diuji pada kedua paket soal adalah dua bab materi di semester dua pada kelas VIII yaitu bab Kubus dan Balok, serta bab Prisma dan Limas.

Penyusunan soal tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup pokok bahasan, kemampuan komunikasi, pemecahan masalah, dan indikator. Setelah pembuatan kisi-kisi dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor tiap butir soal.

Sebelum instrumen tes komunikasi matematis digunakan, terlebih dahulu diujicobakan secara terbatas kepada kelompok kecil siswa SMP di Sukabumi yang terdiri dari siswa SMPN 2 dan SMPN 5 Sukabumi untuk menguji keterbacaan soal sebelum diujicobakan kepada kelompok besar. Selain itu soal tersebut diperiksa dan divalidasi isi dan mukanya. Uji validitas ini dilakukan oleh lima orang penimbang yang dianggap ahli atau punya pengalaman baik. Kelima

penimbang berlatar belakang pendidikan yang terdiri dari dua orang lulusan S3 UPI, satu orang lulusan S2 UPI, dan dua orang lulusan S1 UPI.

a. Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis disusun dalam bentuk esai. Kemampuan komunikasi matematis meliputi kemampuan mengungkapkan ide matematis dalam bentuk gambar, diagram atau grafik, membuat model matematis serta menuliskan penjelasan dan alasan dalam bahasa yang logis.

Pemberian skor pada kemampuan komunikasi disesuaikan dengan pedoman yang diusulkan Cai, Lane dan Jakabcin (1996) seperti pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menulis Matematika	Menggambar Matematika	Ekpresi Matematis
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar, tabel atau diagram yang benar	Hanya sedikit dari model matematika yang benar
2	Penjelasan secara matematik masuk akal namun hanya sebagian yang lengkap dan benar	Melukiskan, diagram, gambar atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar dan tabel dengan lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan ataupun mendapatkan solusi secara lengkap
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis		
Skor max	4	3	3

Diadaptasi dari model Cai, Lane dan Jakabcin (1996) dan Helmaheri (2004)

b. Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis disusun dalam bentuk esai. Soal bentuk esai dianggap lebih cocok digunakan untuk mengukur sejauh mana tahapan pemecahan masalah matematis digunakan siswa dalam menyelesaikan masalahnya.

Penyusunan soal merujuk pada pendapat Brownell (dalam, Helmaheri 2004) yaitu masalah yang akan diajukan dalam tes pemecahan masalah harus dapat dipahami siswa, baik dari pertimbangan materi prasyarat, konsep yang sedang diuji, maupun penyusunan soal. Akan tetapi, dari apa yang mereka ketahui tersebut tidak secara langsung dapat diperoleh jawaban yang memuaskan. Pemberian skor atas jawaban siswa diadaptasi dari langkah-langkah pemecahan masalah model Polya dengan tahapan memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan penyelesaian dan melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban seperti pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Skor	Memahami Masalah	Menyusun rencana	Melaksanakan Penyelesaian	Memeriksa Kembali
0	Salah menginterpretasikan soal atau salah sama sekali	Tidak ada rencana penyelesaian	Tidak ada penyelesaian	Tidak ada keterangan
1	Tidak mengindahkan kondisi soal atau interpretasi kurang tepat	Membuat rencana strategi yang tidak relevan	Melaksanakan prosedur yang mengarah pada jawaban benar tapi salah perhitungan atau penyelesaian tidak lengkap	Pemeriksaan hanya pada hasil perhitungan
2	Memahami soal selengkapnya	Membuat rencana strategi penyelesaian yang kurang relevan	Melaksanakan prosedur yang benar dan mendapat hasil	Pemeriksaan kebenaran proses

		sehingga tidak dapat dilaksanakan	yang benar	(keseluruhan)
3		Membuat rencana strategi yang benar tetapi tidak lengkap		
4		Membuat rencana strategi penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar		
max	2	4	2	2

Diadaptasi dari model Polya dalam Ratnaningsih (2003)

1. Validitas Butir Soal

Untuk Kepentingan pengujian validitas butir soal, digunakan uji korelasi produk moment Pearson, dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

x = Nilai tes

y = Nilai rata – rata formatif

n = Banyaknya subjek

Setiap butir soal dikatakan valid jika nilai $r_{hitung} >$ dari r_{tabel} . Nilai r_{tabel} $(25;0,05) = 0,381$.

Hasil analisis validitas butir soal kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Hasil analisis validitas butir soal kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.3
 Hasil Analisis Validitas Butir Soal
 Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Nilai r_{xy}	Nilai r_{tabel}	Keterangan
1	0,692	0,381	Valid
2	0,827		Valid
3	0,737		Valid
4	0,870		Valid
5	0,684		Valid

Tabel 3.4
 Hasil Analisis Validitas Butir Soal
 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

No Soal	Nilai r_{xy}	Nilai r_{tabel}	Keterangan
1	0,600	0,381	Valid
2	0,535		Valid
3	0,746		Valid
4	0,612		Valid
5	0,465		Valid

Berdasarkan Tabel 3.3 dan Tabel 3.4, dapat disimpulkan bahwa validitas butir soal kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis semua bersifat valid.

2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama atau konsisten. Yaitu

jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, tempat yang beda pula, alat ukur tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi.

Untuk mengetahui koefisien reliabilitas perangkat tes berupa bentuk uraian dipergunakan rumus Cronbach's Alpha sebagai berikut (Suherman, 1990):

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas butir soal secara keseluruhan

n = Banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = Varians skor total

Dengan varian s_i^2 dirumuskan (Suherman, 1990):

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Sebagai patokan menginterpretasikan derajat reliabilitas digunakan kriteria menurut Guilford (Suherman, 1990) . Dalam hal ini r_{11} diartikan sebagai koefisien reliabilitas.

Tabel 3.5
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Klasifikasi
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Hasil analisis reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen

Tes yang diujikan	Nilai Reliabilitas	Keterangan
Kemampuan Komunikasi Matematis	0,898	Tinggi
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	0,802	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.6 di atas, dapat disimpulkan bahwa reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis tergolong tinggi.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda tes suatu butir soal menyatakan kemampuan butir soal tersebut membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

DP = Daya pembeda

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal salah satu kelompok

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai DP	Klasifikasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Hasil perhitungan diperoleh daya pembeda soal kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.8 dan daya pembeda soal kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.8
Daya Pembeda Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,47	Baik
2	0,67	Baik
3	0,37	Cukup
4	0,73	Sangat Baik
5	0,47	Baik

Tabel 3.9
Daya Pembeda Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nomor soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,44	Baik
2	0,49	Baik
3	0,60	Baik
4	0,45	Baik
5	0,48	Baik

Berdasarkan Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum daya pembeda instrumen tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis tergolong baik.

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal menunjukkan apakah butir soal tersebut tergolong mudah, sedang atau sukar. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$TK = \frac{S_t}{I_t}$$

TK = Tingkat kesukaran

S_t = Jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal

I_t = Jumlah skor ideal butir soal

Tabel 3.10
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai TK	Klasifikasi
$TK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Sangat mudah

Hasil perhitungan diperoleh tingkat kesukaran soal kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.11 dan tingkat kesukaran soal kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3.12 sebagai berikut:

Tabel 3.11
Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,307	Sedang
2	0,427	Sedang
3	0,380	Sedang
4	0,387	Sedang
5	0,477	Sedang

Tabel 3.12
Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Nomor soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,313	Sedang
2	0,367	Sedang
3	0,407	Sedang
4	0,470	Sedang
5	0,287	Sukar

Berdasarkan Tabel 3.11 dan Tabel 3.12 di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis tergolong sedang.

c. Skala Sikap

Instrumen skala sikap digunakan untuk memperoleh informasi mengenai sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang telah dilaksanakan.

Penyusunan skala sikap berdasarkan pada beberapa indikator yang meliputi: (1) Sikap terhadap pembelajaran matematika, (2) Sikap terhadap pembelajaran berbasis masalah, (3) Sikap terhadap soal komunikasi matematis, (4) Sikap terhadap soal pemecahan masalah, (5) Sikap terhadap pembelajaran melalui kelompok kecil, (6) Sikap terhadap guru matematika.

Skala sikap yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala sikap likert yang terdiri dari 20 pernyataan dengan empat pilihan, yaitu: Sangat Setuju (ST), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS).

d. Wawancara

Pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap dan mendalam mengenai sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Wawancara juga digunakan untuk mengecek beberapa hasil skala sikap, apakah mereka konsisten dengan jawaban pada skala sikap.

e. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengumpulkan semua data tentang aktivitas siswa dalam pembelajaran, interaksi antar siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Pedoman observasi yang digunakan berupa daftar ceklis untuk mendeteksi perilaku siswa selama pembelajaran. Observer yang melakukan pengamatan adalah guru matematika yang memahami pembelajaran berbasis masalah.

f. Bahan Ajar

Pada penelitian ini, konsep matematika yang menjadi dasar pengembangan bahan ajar adalah konsep garis singgung lingkaran, konsep kubus dan balok, serta konsep prisma dan limas yang berdasarkan KTSP. Bahan ajar ini dikembangkan dalam bentuk Rencana Pembelajaran (RP) yang disusun oleh peneliti dengan terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

Setiap rencana pembelajaran yang disusun dilengkapi dengan lembar kerja siswa (LKS). Lembar kerja tersebut tersaji dengan menampilkan permasalahan-

permasalahan kontekstual yang harus dipecahkan yang penyusunannya disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah.

Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini setidaknya ditujukan agar dalam pembelajaran tersebut dapat membantu siswa dalam: (1) mengembangkan kemampuan komunikasi matematis seperti memodelkan situasi dengan lisan, tertulis, gambar, grafik dan secara aljabar, (2) mengembangkan kemampuan pemecahan masalah seperti memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematis atau di luar matematika, (3) memecahkan masalah non rutin yang memperlihatkan keluasan matematika, (4) mengembangkan kepercayaan diri, (5) melakukan komunikasi lisan maupun tulisan antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru.

Pada kegiatan pembelajaran, jika siswa mengalami kebuntuan dalam menyelesaikan masalahnya maka guru berperan memberikan bantuan yang sifatnya mengarahkan siswa agar dapat menemukan ide penghubung untuk menyelesaikan permasalahan tadi yaitu dengan teknik *probing* atau *scaffolding*.

g. Kegiatan Pembelajaran

Fokus dari penelitian ini adalah mengkaji apakah terdapat dampak yang berbeda terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Kegiatan pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen dimulai dengan siswa disuguhkan pada permasalahan non rutin. Siswa secara kelompok

kecil yang terdiri dari 3-4 orang diminta untuk memecahkan masalah tersebut secara kooperatif. Peran guru dalam pembelajaran ini lebih banyak sebagai fasilitator. Guru berkeliling dan memberikan bantuan dengan menggunakan teknik *probing* dan *scaffolding*. Pada kelas kontrol, siswa mendapatkan pembelajaran secara konvensional, yaitu pembelajaran yang biasa mereka peroleh yang dilakukan oleh guru kelasnya.

