

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah kemampuan penalaran matematik siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran biasa. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

A : O X O

A : O O

Keterangan:

A : Pemilihan sampel secara acak.

O : Tes kemampuan penalaran matematik.

X : Pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran berbasis masalah.

Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen selanjutnya disebut sebagai kelas eksperimen dan kelompok kontrol disebut sebagai kelas kontrol. Tindakan pembelajaran yang dirancang baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol langsung dilaksanakan oleh peneliti di kelas. Hal ini dilakukan agar tindakan pembelajaran yang telah rencanakan oleh peneliti dapat dilaksanakan dengan maksimal.

Adapun langkah kerja yang akan dilakukan dalam penelitian adalah:

1. Menentukan tempat penelitian.
2. Merancang, mengkonsultasikan, mengujicobakan, menganalisis, merevisi dan menetapkan instrumen penelitian.
3. Merancang, mengkonsultasikan, merevisi dan menetapkan skenario pembelajaran dan materi eksperimen.
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 data.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri I Gunungsitoli Utara Kabupaten Nias Tahun Pelajaran 2008/2009 sebanyak enam kelas. Dari enam kelas tersebut, sampel penelitian diambil dua kelas secara acak, yaitu dilakukan pengundian terhadap seluruh kelas VIII, sehingga seluruh populasi mendapat kesempatan yang sama untuk terpilih. Kemudian kedua kelas yang telah terpilih diundi lagi untuk menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Adapun alasan pemilihan subyek penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Kabupaten Nias merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara dengan kondisi geografis terpisah dari daratan Sumatera. Keadaan ini membawa tantangan tersendiri dalam usaha meningkatkan mutu pendidikan

di daerah ini, yang masih membutuhkan perhatian besar terutama dalam usaha membawa serta mengimplementasikan berbagai inovasi baru dalam rangka meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

- b. Dipilihnya SMPN I Gunungsitoli Utara sebagai lokasi penelitian karena sekolah ini merupakan salah satu sekolah berkategori menengah (berkualifikasi B) di Kabupaten Nias. Hal ini tentunya memberikan manfaat besar karena sebagian besar sekolah yang ada di Kabupaten Nias termasuk dalam kategori menengah sehingga dengan demikian hasil penelitian ini dapat digeneralisasikan dalam lingkup yang lebih luas.
- c. Siswa kelas VIII semester dua diperkirakan telah dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan dapat mengikuti proses pembelajaran yang akan diberikan.
- d. Siswa kelas VIII sudah banyak mendapat materi prasyarat sehingga dapat dijadikan dasar untuk melaksanakan tindakan pembelajaran sesuai dengan yang dikehendaki dalam penelitian ini.

C. Variabel Penelitian

Ada dua jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematik siswa.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dikembangkan instrumen penelitian yang terdiri dalam dua jenis yaitu tes dan non-tes. Instrumen jenis tes merupakan tes kemampuan penalaran matematik yang terkait langsung dengan bahan ajar. Sedangkan instrumen non-tes terdiri dari skala sikap siswa yang berkaitan dengan sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan soal-soal penalaran matematik, pedoman observasi, dan daftar isian guru.

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematik

Tes kemampuan penalaran matematik yang digunakan adalah tes berbentuk uraian yang terdiri dari lima soal. Tes ini diberikan sebelum dan sesudah perlakuan terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pemilihan bentuk tes ini dilakukan untuk lebih mengungkap secara lebih mendalam kemampuan penalaran matematik siswa pada kedua kelompok. Untuk kepentingan penelitian ini, penyusunan tes kemampuan penalaran matematik ditempuh langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal yang berisi sub pokok bahasan, indikator, soal, nomor soal, dan kemampuan penalaran matematik yang diukur.
- b. Menyusun soal berdasarkan kisi-kisi beserta membuat kunci jawabannya.
- c. Menilai validasi isi soal yang berkaitan dengan kesesuaian antara indikator dengan soal, validasi konstruk, dan kebenaran kunci jawaban oleh dosen pembimbing dan rekan mahasiswa S-2.

- d. Mempertimbangkan keterbacaan soal yang dilakukan oleh rekan S-2, untuk mengetahui apakah soal-soal tersebut dapat dipahami dengan baik atau tidak.
- e. Menguji coba tes dan dilanjutkan dengan menghitung validasi tes, validasi item, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Kriteria penskoran tes pemahaman dan tes penalaran menggunakan panduan penskoran *Holistic Scoring Rubrics* Sudrajat (2001) sebagai berikut :

Tabel 3.1
Pedoman Penyekoran Tes Kemampuan Penalaran Matematik

Level 4	Level 3	Level 2	Level 1	Level 0
Jawaban benar disertai alasan benar	Jawaban benar alasan tidak lengkap	Jawaban hampir benar: - kesimpulan tidak ada - rumus benar tapi kesimpulan salah - jawaban benar tapi alasan salah	Jawaban salah tapi ada alasan	Jawaban salah tanpa alasan, Tidak ada jawaban

a. Analisis Validitas Tes

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur atau dengan kata lain tes mengukur dengan hasil-hasil yang konsisten sesuai dengan tujuan dari tes itu sendiri. Untuk menguji validitas setiap butir soal maka skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Validitas tes dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* (Arikunto, 2007:72):

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi.

- n = banyaknya subyek.
 Σx = jumlah nilai tiap soal.
 Σy = jumlah nilai total.

Klasifikasi untuk menginterpretasikan besarnya koefisien korelasi (Arikunto, 2007:75) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Klasifikasi Validitas Tes

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah

Setelah dilakukan penghitungan maka diperoleh koefisien validasi untuk setiap butir soal tes kemampuan penalaran matematik tampak seperti pada Tabel 3.3 berikut (selengkapnya lihat lampiran C):

Tabel 3.2
Rekapitulasi Analisis Validasi Tes Kemampuan Penalaran Matematik

No. Soal	r_{xy}	Interpretasi
1	0,96	Sangat Tinggi
2	0,91	Sangat Tinggi
3	0,87	Sangat Tinggi
4	0,93	Sangat Tinggi
5	0,87	Sangat Tinggi

Untuk pengujian signifikansi koefisien korelasi digunakan uji t (Sudjana, 1992:369) dengan rumus :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Keterangan:

- t = daya beda.
 r = koefisien korelasi.
 n = banyaknya subyek.

Kriteria signifikan diperoleh dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} , untuk keadaan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka validasi sangat signifikan. Hasil perhitungan untuk butir soal tes kemampuan penalaran matematik terlihat pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3
 Rekapitulasi Validasi Tes Kemampuan Penalaran Matematik

No. Soal	r_{xy}	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi
1	0,96	18,7791	1,70	Signifikan
2	0,91	12,0217	1,70	Signifikan
3	0,87	9,6647	1,70	Signifikan
4	0,93	13,8585	1,70	Signifikan
5	0,87	9,6647	1,70	Signifikan

b. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu instrumen adalah kejelasan/kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan kepada subyek yang sama meskipun oleh orang lain yang berbeda, waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama. Untuk menentukan koefisien reliabilitas tes yang berbentuk uraian digunakan rumus *Alpha - Cronbach* (Suherman, 2003: 153-154) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- r_{11} = koefisien reliabilitas tes keseluruhan.
 n = banyaknya butir soal.
 s_i^2 = jumlah varians skor setiap butir soal.
 s_t^2 = varians skor total.

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas tes ini menggunakan kriteria menurut Guilford (Suherman, 2003:139) sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

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

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien reliabilitas berkategori tinggi yaitu sebesar 0,70.

c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2007:211). Untuk menghitung daya pembeda atau indeks diskriminasi adalah dengan membagi dua subyek masing-masing 50%. Dalam menentukan daya pembeda tiap butir soal digunakan rumus :

$$D_p = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2} \times N \times \text{Skor Maks}}$$

Keterangan :

D_p = Indeks daya pembeda suatu butir soal.

SA = Jumlah skor yang dicapai siswa pada kelompok atas.

SB = Jumlah skor yang dicapai siswa pada kelompok bawah.

N = Jumlah siswa pada kelompok atas dan kelompok bawah.

Tolak ukur untuk menginterpretasikan daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria menurut Suherman (2003:161) sebagai berikut:

Tabel 3.5
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Nilai D_p	Interpretasi
$D_p \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < D_p \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D_p \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D_p \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D_p \leq 1,00$	Sangat Baik

Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh indeks daya pembeda untuk setiap butir soal tes kemampuan penalaran matematik seperti tampak pada Tabel 3.6 berikut (selengkapnya lihat pada lampiran):

Tabel 3.6
Rekapitulasi Analisis Daya Pembeda Tes Kemampuan Penalaran

No. Soal	Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,56	Baik
2	0,33	Cukup
3	0,35	Cukup
4	0,38	Cukup
5	0,29	Cukup

d. Analisis Tingkat Kesukaran

Untuk menganalisis tingkat kesukaran dari setiap item soal dihitung berdasarkan proporsi skor yang dicapai siswa kelompok atas dan bawah terhadap skor idealnya, kemudian dinyatakan dengan kriteria mudah, sedang dan sukar. Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal berbentuk uraian digunakan rumus:

$$Tk = \frac{SA+SB}{N \times Skor Maks}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran.

SA = Jumlah skor siswa kelompok atas.

SB = Jumlah skor siswa kelompok bawah.

N = Jumlah siswa.

Klasifikasi untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran butir soal digunakan kriteria menurut Suherman (2003:170) sebagai berikut:

Tabel 3.7
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai TK	Interpretasi
TK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Soal Mudah
TK = 1,00	Soal Terlalu Mudah

Berdasarkan hasil penghitungan diperoleh bahwa tingkat kesukaran tes kemampuan penalaran matematik berada pada kisaran 0,17-0,73 dengan makna mudah, sedang dan sukar seperti tampak pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8
Rekapitulasi Analisis Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Penalaran

No. Soal	Indeks Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,59	Baik
2	0,17	Cukup
3	0,51	Cukup
4	0,52	Cukup
5	0,73	Cukup

2. Skala Sikap

Skala sikap siswa digunakan untuk mengungkap pandangan atau sikap siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah, dan soal-soal penalaran matematik. Skala sikap yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala sikap Likert yang terdiri atas

pernyataan dengan empat pilihan, yaitu: Sangat Setuju (ST), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Agar perangkat skala sikap ini memenuhi persyaratan yang baik, maka terlebih dahulu meminta pertimbangan dosen pembimbing untuk memvalidasi isi setiap itemnya. Skala sikap yang digunakan sebanyak 20 pernyataan yang terdiri dari 11 pernyataan positif dan 9 pernyataan negatif, hal ini dilakukan agar jawaban siswa menyebar tidak menuju ke satu arah. Skala sikap ini diberikan kepada siswa kelompok eksperimen setelah *postes* dilaksanakan.

Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui kualitas sikap siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran menggunakan pendekatan berbasis masalah dan soal-soal penalaran matematik. Untuk keperluan tersebut maka dilihat skor siswa untuk setiap item, indikator dan klasifikasi skala sikap. Selanjutnya skor tersebut dibandingkan dengan sikap netralnya terhadap setiap item, indikator, dan klasifikasinya. Pemberian skor skala sikap ditentukan berdasarkan distribusi jawaban siswa, sehingga skor setiap butir pernyataan berlainan.

3. 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. Observer yang melakukan pengamatan adalah guru matematika. Aspek yang diobservasi terdiri delapan aspek yang mengungkap aktivitas siswa selama pembelajaran berbasis masalah berlangsung. Data hasil observasi dinyatakan

dengan skor 5,4,3, 2, dan 1 untuk aspek yang diobservasi, skor tertinggi menunjukkan aktivitas yang sering terjadi dan skor terendah menunjukkan aktivitas yang tidak pernah terjadi.

4. Daftar Isian Guru

Daftar isian guru digunakan untuk mengungkap respon guru kelas terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah, disamping itu juga dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan pembelajaran yang sedang dilaksanakan berdasarkan sudut pandangnya.

E. Pengembangan Bahan Ajar

Untuk menunjang pembelajaran melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah, maka pada penelitian ini bahan ajar dikembangkan dalam bentuk rencana pembelajaran yang disusun oleh peneliti dengan terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pembimbing. Setiap rencana pembelajaran yang dibuat dilengkapi dengan lembar kerja siswa (LKS) yang menyajikan permasalahan matematik yang harus dicari penyelesaiannya dan disusun dengan mempertimbangkan konsep-konsep dari materi yang akan disampaikan, partisipasi dan motivasi yang bersesuaian dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah.

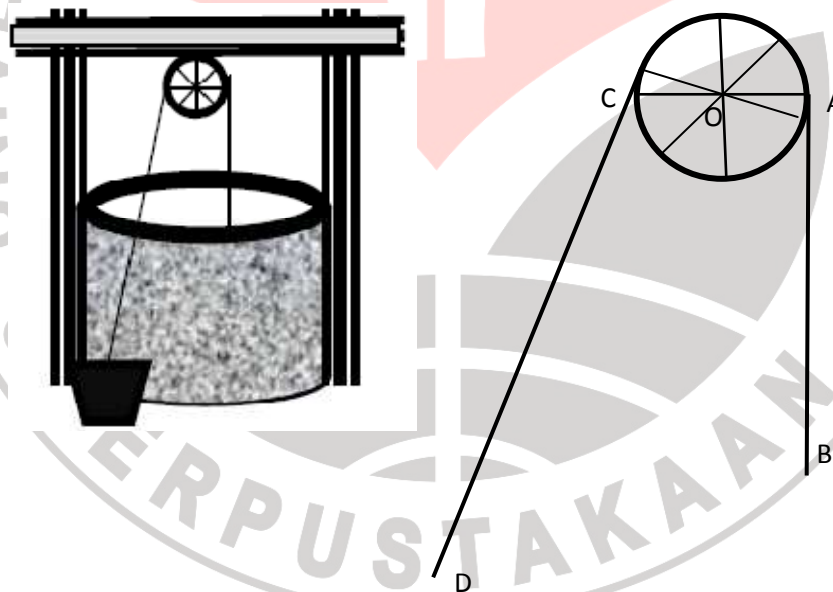
Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini setidaknya ditujukan agar dalam pembelajaran tersebut dapat membantu siswa dalam: (1) mengembangkan kemampuan penalaran matematik seperti menarik kesimpulan

logis, memberikan penjelasan dengan memberikan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan, memperkirakan jawaban dan proses solusi dan menguji validasi argumen serta menarik kesimpulan yang valid, (2) memecahkan masalah non rutin yang memperlihatkan keluasan matematika, (3) mengembangkan kepercayaan diri, (4) melakukan komunikasi lisan maupun tulisan antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru.

Di bawah ini adalah salah satu contoh masalah matematik yang disajikan dalam bahan ajar:

Permasalahan 1

Perhatikan sumur air di bawah ini. Untuk mengangkat air dari sumur ini digunakan roda dan tali. Misalkan jari-jari roda 9 cm.



- Dapatkan kamu menunjukkan bahwa tali AB tegak lurus terhadap jari-jari roda OA? Berikan penjelasan.
- Dari fakta yang kamu peroleh, dapatkan kamu menentukan panjang tali AB jika diketahui jarak pusat roda dengan ujung tali, yaitu $OB = 15$ cm? Berikan penjelasan.

Permasalahan di atas menghadapkan siswa dalam sebuah proses berpikir menentukan sifat-sifat garis yang memotong lingkaran pada satu titik (garis menyinggung lingkaran) serta menggunakan sifat-sifat tertentu dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Dalam menyelesaikan permasalahan, siswa diberikan kesempatan untuk mengamati, menganalisis dan mengorganisasikan berbagai fakta, membuat konjektur dan mengambil kesimpulan logis berdasarkan pengetahuan awal yang telah dimiliki atau pengalaman belajar sebelumnya. Pengalaman belajar atau pengetahuan awal yang dimaksud berkaitan dengan materi pembahasan teorema Pythagoras, dan sifat-sifat garis pada lingkaran.

Pemanfaatan masalah kontekstual atau masalah nyata yang disimulasikan dalam pendekatan pembelajaran berbasis masalah, diharapkan pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna dan memacu siswa untuk melakukan *doing mathematic*. Menurut pendekatan kontekstual, melalui konteks yang disajikan siswa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep-konsep, ide atau prosedur matematik melalui proses matematisasi meliputi generalisasi dan formalisasi. Meskipun demikian, menurut Darhim (2004:25) guru harus mengetahui bahwa bisa saja terjadinya proses generalisasi dan formalisasi bukanlah hal yang esensial dalam pikiran siswa padahal kedua proses itu penting. Oleh karena itu menjadi tugas guru untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi siswa agar kedua proses tersebut dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Menurut Gravemeijer (Darhim, 2004:30) penemuan model, konsep dan prosedur menyelesaikan masalah kontekstual tersebut dimulai dengan proses matematisasi secara progresif, dalam hal ini siswa memformulasikan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematika informal maupun formal. Langkah ini ditempuh dengan dukungan konsep dan prosedur matematika yang telah diketahuinya. Bila dukungan tersebut kurang berarti, maka pengarahannya guru memiliki peran yang penting. Melalui penskemaan, perumusan, dan penvisualan masalah, siswa diharapkan mencoba menemukan kesamaan dan hubungan yang terdapat pada masalah kontekstual itu serta mengubahnya menjadi model matematika.

Pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah memberikan kesempatan kepada siswa melakukan aktivitas belajar yang potensial melalui penyelesaian masalah non rutin yang menuntut siswa mencari solusi yang tidak segera ditemukan. Melalui serangkaian proses penyelidikan, observasi dan penalaran dalam pemecahan masalah, siswa akan tertantang membangun pemahaman dan pengetahuan matematikanya. Siswa melakukan aktivitas layaknya seorang matematikawan dalam menemukan konsep-konsep, aturan, dalil, atau prinsip matematika sehingga pemahaman dan pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna serta mudah ditransfer dalam menghadapi situasi lain.

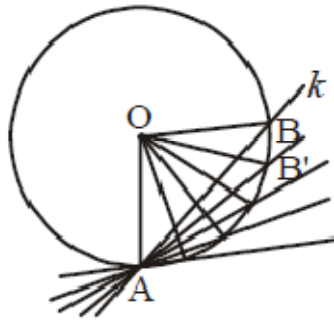
Dalam aktivitas seperti ini terdapat keuntungan lain yang diperoleh siswa. Menurut Dahlan (2004:198) siswa akan mengetahui prasyarat-prasyarat apa yang diperlukan untuk memenuhi penggunaan dalil yang ditemukannya dan pada akhirnya mampu menerapkan dalil tersebut pada masalah matematika atau lebih

jauhnya masalah yang berkaitan dengan bidang studi lainnya. Selain itu, apa yang dilakukan tersebut tidak terbatas hanya pemahaman terhadap konsep yang dipelajari, akan tetapi secara tidak langsung mereka belajar penalaran deduktif dan induktif. Dengan demikian ada dua langkah yang telah dilakukan oleh siswa, yakni pemahaman matematik akan konsep dan prosedural serta konsep penalaran.

Kemungkinan beragamnya respon/aksi yang diberikan siswa atas masalah yang dihadapkan kepadanya serta tidak sesuai dengan prediksi guru, bahkan pada saat siswa samasekali tidak memberikan respon merupakan hal yang wajar dan tidak perlu dianggap sebagai masalah. Menurut Suryadi (2008) walaupun masih terdapat respon siswa yang kurang sesuai dengan prediksi guru, akan tetapi teknik *scaffolding* yang digunakan guru mampu mengubah situasi didaktis yang ada sehingga proses berpikir siswa menjadi lebih terarah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini untuk membantu siswa ketika menghadapi kesulitan dalam memecahkan masalah akan menggunakan teknik *scaffolding*. Pada permasalahan di atas, beberapa petunjuk atau pertanyaan yang dapat disampaikan guru untuk membantu siswa adalah sebagai berikut:

1. Jika kamu perhatikan, bentuk roda dalam permasalahan di atas berbentuk apa? oleh sebab itu sifat-sifat yang berlaku pada lingkaran dapat kita gunakan untuk menganalisis dan memecahkan masalah tersebut.
 - a. Gambarlah sebuah lingkaran berpusat di O dengan diameter AB, dan buatlah sebuah garis (misalkan garis k) yang melalui O dan tegak lurus AB.
 - b. Misalkan garis k digeser sedikit demi sedikit (garis selalu tegak lurus terhadap diameter), apakah mungkin garis k memotong lingkaran pada satu titik? Dapatkah kamu menentukan besar sudut yang terjadi ketika garis memotong lingkaran pada satu titik?
 - c. Lakukan pengamatan (ulangi kalau perlu), selidiki dan berikan kesimpulan.

- d. Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitikannya, maka tahap selanjutnya adalah mengarahkan siswa kepada penggunaan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan berikutnya.
2. Cara lainnya untuk mengarahkan siswa melakukan penyelidikan sifat tali pada saat menyinggung roda, guru bisa mendemonstrasikan dan mengaitkan sifat-sifat penjumlahan sudut pada segitiga, seperti berikut:
- a. Perhatikan $\triangle OAB$ dan $\triangle OAB'$ adalah samakaki, mengapa?



Jumlah sudut pada $\triangle OAB'$:

$$\angle AOB' + \angle OAB' + \angle OB'A = 180^\circ,$$

$$2 \angle OAB' = 2 \angle OB'A = 180 - \angle AOB', \text{ (mengapa?)}$$

$$\angle OAB' = \angle OB'A = \frac{1}{2} (180 - \angle AOB')$$

- b. Sekarang andaikan kita memutar garis k ke arah busur yang lebih kecil dan lebih kecil lagi maka besar $\angle AOB'$ semakin kecil. Apabila garis k terus diputar sehingga titik k akan menyinggung lingkaran dititik A dan titik B' berimpit dengan titik A , berapakan sudut $\angle OAB' = \angle OB'A = \frac{1}{2} (180 - \angle AOB')$?
- c. Apa yang dapat kamu simpulkan dari aktivitas yang telah kamu lakukan?

F. Prosedur Penelitian

Secara rinci tahapan pelaksanaan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Persiapan penelitian dimulai dari pembuatan proposal kemudian melaksanakan seminar proposal untuk memperoleh koreksi dan masukan dari tim pembimbing tesis. Selanjutnya, menyusun kisi-kisi dan instrumen tes serta merancang pengembangan bahan ajar (LKS) yang validasi muka dan isinya dilakukan oleh kedua dosen pembimbing dan beberapa rekan kuliah. Berikutnya dilakukan revisi, diujicobakan diluar subyek penelitian dan dianalisis hasilnya. Perangkat lain yang disusun adalah skala sikap siswa, lembar observasi aktivitas siswa, dan daftar isian guru.

Selanjutnya, peneliti berkunjung ke sekolah yang menjadi lokasi penelitian untuk mengkonsultasikan waktu, teknis pelaksanaan penelitian dan berkonsultasi dengan guru matematika. Kemudian memilih secara acak dua kelas dari seluruh kelas VIII SMPN I Gunungsitoli Utara untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat pembelajaran pendekatan pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional.

2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian dilakukan pada semester genap di SMPN I Gunungsitoli Utara Kabupaten Nias. Langkah pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah melaksanakan tes awal di kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing selama 80 menit. Setelah tes awal dilakukan maka pembelajaran dilaksanakan pada kelas yang menjadi sampel penelitian. Pembelajaran dilaksanakan selama

lima kali pertemuan (satu kali pertemuan sama dengan dua jam pelajaran). Saat pembelajaran berlangsung peneliti berperan sebagai guru matematika dengan pertimbangan agar tidak terjadi pembiasaan dalam perlakuan terhadap masing-masing kelas yang diteliti.

Setelah semua pembelajaran selesai, diberikan tes akhir pada kedua kelas dengan soal-soal yang diujikan sama dengan soal-soal pada tes awal serta pengisian skala sikap siswa di kelas eksperimen. Sedangkan daftar isian guru diisi oleh guru matematika. Adapun prosedur penelitian disajikan dalam diagram alur di bawah ini:



Diagram 3.1 Alur Kegiatan Penelitian

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengelompokan Siswa

Pengelompokan dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematik yang terjadi pada siswa berbeda menurut kategori yaitu: kelompok tinggi, sedang dan rendah. Pengelompokan ini dilakukan menurut kemampuan matematik siswa dari materi sebelumnya atau hasil rata-rata ujian blok siswa.

Untuk menentukan jumlah siswa yang berada pada masing-masing kelompok, maka digunakan pedoman Arikunto (2007:264) yang menggunakan rerata kelas dan simpangan baku:

- 1) Bila rerata nilai tes harian siswa berada pada interval lebih dari atau sama dengan $\bar{x} + s$, maka siswa dikelompokkan dalam kelompok atas.
- 2) Bila rerata nilai tes harian siswa berada pada interval $\bar{x} - s$ sampai $\bar{x} + s$ maka siswa dikelompokkan dalam kelompok sedang.
- 3) Bila rerata nilai tes harian siswa berada pada interval kurang dari atau sama dengan $\bar{x} - s$ maka siswa dikelompokkan dalam kelompok bawah.

2. Menguji Normalitas Data

Untuk menguji normalitas data, digunakan *uji chi-kuadrat*. Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Dan rumus statistik χ^2 :

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

f_o = frekwensi observasi .

f_e = frekwensi estimasi .

Kriteria Uji: tolak H_0 bila $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ dalam hal lainnya diterima.

3. Menguji Homogenitas Data

Untuk menguji homogenitas varians antara kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan dengan menggunakan uji F. Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2.$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2.$$

Dan rumus statistik Uji F:

$$F_{hitung} = \frac{S_{besar}^2}{S_{kecil}^2} \quad \text{Ruseffendi (1993:378)}$$

s_b^2 = Varian sample terbesar.

s_k^2 = Varian sample terkecil.

Kriteria Uji: tolak H_0 bila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dalam hal lainnya diterima.

4. Gain Normal

Untuk melihat peningkatan penalaran matematik siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus gain skor normal:

$$g = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad \text{Meltzer (2002)}$$

Keterangan:

S_{pre} = Skor pretes .

$$S_{pos} = \text{Skor postes .}$$

$$S_{maks} = \text{Skor maksimum.}$$

Kategori: Tinggi : $g > 0,7$;
 Sedang: $0,3 \leq g \leq 0,7$;
 Rendah: $g < 0,3$

5. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata.

Untuk menguji efektifitas penerapan pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional maka dilakukan uji perbedaan rata-rata hasil pretes, postes serta gain normal kelompok eksperimen dan kontrol.

Hipotesis yang diuji:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

Jika sebaran data normal dan homogen, uji statistik yang digunakan adalah uji t:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{S_{X-Y}^2 \left(\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y} \right)}}$$

$$S_{X-Y}^2 = \frac{\sum(X-\bar{X})^2 + \sum(Y-\bar{Y})^2}{(n_X + n_Y - 2)} = \frac{(n_X - 1)S_X^2 + (n_Y - 1)S_Y^2}{(n_X + n_Y - 2)} \quad (\text{Ruseffendi, 1993:398})$$

Kriteria uji: tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, dalam hal lainnya ditolak.

Apabila data tidak berdistribusi normal, maka pengujianya menggunakan uji non parametrik untuk dua sampel yang saling bebas pengganti uji-t yaitu uji

Mann-Whitney:

$$z = \frac{U - \frac{1}{2}n_a n_b}{\sqrt{n_a n_b (n_a + n_b + 1) / 12}} \quad (\text{Ruseffendi, 1993:503})$$

Kriteria uji: tolak H_0 jika $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ pada $\alpha = 0,05$ dalam hal lainnya diterima.

6. Uji Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematik antara Tiga Kelompok pada Kelompok Eksperimen.

Menguji hipotesis perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan kelompok siswa, hipotesis yang diuji:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H_1 : paling sedikit satu tanda “sama dengan” tidak berlaku.

Dengan μ_1 = rerata kelompok atas, μ_2 = rerata kelompok sedang, dan μ_3 = rerata kelompok bawah. Rumus statistik yang digunakan adalah ANOVA Satu Jalur:

$$F = \frac{RJK_a}{RJK_i} \quad (\text{Ruseffendi, 1993:412})$$

Keterangan:

RJK_a = varians antar kelompok.

RJK_i = varians antar kekeliruan pemilihan sampel.

Kriteria uji: tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, dalam hal lainnya diterima.

Sebelumnya dilakukan uji kenormalan, hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka pengujiannya menggunakan uji non parametrik untuk tiga sampel yaitu uji Kruskal-Wallis (Ruseffendi, 1993).

7. Analisis Skala Sikap Siswa

Untuk mengetahui kualitas sikap siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran berbasis masalah, serta soal-soal penalaran matematik dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: pemberian skor skala sikap dengan berpedoman kepada model Likert, mencari skor netral, dan membandingkan dengan skor sikap siswa untuk setiap item. Indikator dan klasifikasi skala sikap dengan sikap netralnya terhadap setiap item, untuk melihat kecenderungan sikap siswa. Sikap siswa dikatakan positif jika skor sikap siswa lebih besar dari sikap netralnya, demikian juga sebaliknya.

8. Data Obsevasi

Pada setiap pertemuan di kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan pendekatan berbasis masalah, observasi dilakukan oleh guru matematika. Kegiatan pengamatan ini berpedoman pada lembar observasi dan dilakukan sebaik mungkin, hingga tidak mengganggu atau mempengaruhi aktivitas siswa di kelas selama pembelajaran. Aktivitas siswa yang diamati terdiri dari delapan aspek yang tercantum pada lembar observasi.

Hasil observasi merupakan data aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Data hasil observasi dinyatakan dengan skor 5, 4, 3, 2, dan 1 untuk setiap aspek yang diobservasi, skor tertinggi menunjukkan aktivitas yang sering terjadi dan skor terendah menunjukkan aktivitas yang tidak pernah terjadi. Skor hasil observasi ini dianalisis dengan cara mencari rata-ratanya kemudian dibandingkan dengan skor netralnya.