

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Subyek Populasi dan Subyek Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada 3 SLTP negeri di Kota Bandung yang dipilih melalui teknik *stratified sampling*. Ketiga sekolah tersebut adalah (1) SLTP negeri 2 Bandung, yang berada pada level tinggi dengan perolehan rata-rata NEM matematika adalah 7,54; (2) SLTP negeri 15 Bandung, yang berada pada level sedang dengan perolehan rata-rata NEM matematika adalah 5,92 dan (3) SLTP negeri 29 Bandung, yang berada pada level rendah dengan perolehan rata-rata NEM matematika adalah 5,31 (Dinas Pendidikan Kota Bandung, 2001). Dengan demikian, subyek populasi penelitian ini adalah siswa SLTP negeri di Kota Bandung.

Penetapan siswa SLTP negeri di Bandung sebagai subyek populasi penelitian ini, didasarkan atas 2 alasan *umum*, yaitu (1) terdapat sejumlah topik matematika esensial di SLTP yang lebih menarik apabila diajarkan dengan pendekatan pengajuan masalah matematika, dibandingkan dengan pendekatan lain. Misalnya, pendekatan latihan hafal atau ceramah. Namun demikian, tidak menutup kemungkinan kedua pendekatan tersebut lebih baik dari pada pendekatan pengajuan masalah untuk beberapa topik yang lain, (2) aktivitas belajar matematika melalui pendekatan pengajuan masalah dapat dilanjutkan penggunaannya pada jenjang yang lebih tinggi. Contoh SMU, SMK, MAN atau PT. Secara *khusus*, bahwa sebagian guru matematika SLTP negeri di Bandung telah berijazah  $S_2$  atau sementara menempuh program  $S_2$ .

Subyek sampel dari penelitian ini adalah 227 siswa kelas 2 SLTP yang dimaksud pada populasi, yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Pemilihan siswa kelas 2 SLTP sebagai subyek sampel didasarkan atas beberapa pertimbangan,

yaitu: (1) siswa kelas 2 SLTP merupakan kelas menengah pada jenjangnya. Mereka diasumsikan belum banyak dipengaruhi oleh pendekatan lain dan dominasi pendekatan belajar yang di bawa dari SD sudah berkurang, (2) siswa kelas 1 SLTP yang berada pada kelas terendah pada jenjangnya diasumsikan masih banyak dipengaruhi oleh pendekatan belajar yang di bawa dari SD. Dengan demikian pengaruh pendekatan lama tersebut masih melekat kepada siswa pada umumnya dan (3) siswa kelas 3 SLTP yang berada pada kelas tertinggi pada jenjangnya diasumsikan telah dibentuk oleh pendekatan mengajar tertentu. Sehingga, pendekatan mengajar yang diterapkan kepada mereka mungkin tidak menarik lagi. Lebih jauh dari itu, siswa lebih banyak berkonsentrasi dalam menghadapi Ujian Akhir Nasional.

Langkah-langkah yang telah ditempuh dalam menetapkan dua kelompok yang dibandingkan dan sebagai subyek sampel dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Semua SLTP negeri di Kota Bandung dibagi menjadi 3 sub-populasi berdasarkan peringkat perolehan NEM matematika (Dinas Pendidikan Kota Bandung, 2001). Ketiga sub-populasi tersebut adalah sekolah pada level tinggi, sedang dan rendah,
- (2) Memilih masing-masing 1 SLTP, dari ketiga sub-populasi yang dimaksud pada poin (1), dengan teknik *stratified sampling*. Pada langkah ini terpilih SLTP negeri 2 Bandung dari SLTP negeri level tinggi, SLTP negeri 15 Bandung dari SLTP negeri level sedang dan SLTP negeri 29 Bandung dari SLTP negeri level rendah,
- (3) Menetapkan siswa kelas 2 SLTP negeri di Kota Bandung sebagai subyek sampel dengan teknik *purposive* (melalui berbagai pertimbangan) seperti yang telah dikemukakan pada paragraf 2 di atas,
- (4) Memilih 2 kelas di antara semua kelas 2 yang ada pada SLTP yang dimaksud pada langkah (2) dengan teknik *random biasa*. Pada langkah ini terpilih kelas II8

dan kelas II9 yang mewakili SLTP negeri 2 Bandung, kelas IIA dan kelas IIB yang mewakili SLTP negeri 15 Bandung serta kelas IIE dan kelas IIG yang mewakili SLTP negeri 29 Bandung,

- (5) Memilih 1 kelas 2 di antara 2 kelas 2 yang telah terpilih pada langkah (4) dengan teknik *random biasa*. Kelas tersebut diajar dengan pendekatan pengajuan masalah secara klasikal. Pada langkah ini terpilih kelas II9 dari SLTP negeri 2, kelas IIA dari SLTP negeri 15 dan kelas IIE dari SLTP negeri 29 Bandung,
- (6) Kelas II8, IIB dan IIG secara otomatis menjadi kelas yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah secara kelompok, pada masing-masing SLTP yang dimaksud pada langkah (5) dan
- (7) Siswa yang berada pada kedua kelas yang dimaksud pada langkah (5) dan langkah (6) di atas, yang jumlahnya 227 orang, merupakan subyek sampel yang diselidiki dalam penelitian ini.

#### **B. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya**

Penelitian ini menggunakan 3 macam perangkat instrumen utama, yaitu tes pemahaman matematika, tes pengajuan masalah matematika dan tes pemecahan masalah matematika. Selain itu, juga digunakan 2 macam instrumen pelengkap, yaitu daftar observasi (*check list observation*) dan pedoman wawancara (*interview schedule*). Tiga instrumen yang pertama dikembangkan sendiri oleh peneliti dari materi kelas 2 SLTP pada catur wulan 1, 2 dan 3. Materi tes tersebut tersebar pada enam pokok bahasan, yaitu: (1) Dalil Pythagoras pada catur wulan 1, (2) Perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai, (3) Persamaan linier dengan dua peubah, keduanya pada catur wulan 2, (4) Lingkaran, (5) Peluang dan (6) Statistika ketiganya pada catur wulan 3.



Pemeriksaan validitas isi (*content validity*) telah dilakukan oleh beberapa orang yang berkompeten dalam instrumen ini. Mereka adalah pakar pendidikan matematika dan matematika, penulis buku matematika SLTP, dosen pengasuh mata kuliah matematika sekolah lanjutan dan guru matematika SLTP. Hal ini dilakukan sebelum menguji cobakan tes tersebut pada SLTP negeri 12 dan SLTP negeri 27 Bandung.

Kriteria penilaian yang digunakan oleh para validator pada ketiga macam tes tersebut adalah valid (V), cukup valid (CV), kurang valid (KV) dan tidak valid (TV). Butir soal yang validitas isinya dianggap memadai untuk digunakan dalam uji coba instrumen adalah soal yang dinyatakan valid (V) atau cukup valid (CV) oleh para validator. Untuk lebih jelasnya perhatikan keterangan dan hasil *judgment* para validator terhadap ketiga instrumen yang dimaksud pada lampiran A<sub>1</sub>-A<sub>3</sub>.

Selanjutnya butir soal yang memenuhi validitas isi dan validitas muka, dilakukan *cross check* dengan korelasi *product moment Pearson*, dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

- Keterangan:
- $r_{xy}$  : nilai korelasi Product Moment Pearson
  - $\sum XY$  : jumlah perkalian nilai-nilai X dan Y
  - $\sum X$  : jumlah nilai-nilai X
  - $\sum Y$  : jumlah nilai-nilai Y
  - $\sum X^2$  : jumlah kuadrat nilai-nilai X
  - $\sum Y^2$  : jumlah kuadrat nilai-nilai Y
  - N : banyaknya pasangan nilai (Sudjana, 1996).

Setiap butir soal dikatakan valid jika nilai ( $r_{xy}$ ) lebih besar dari pada harga kritis dari  $r_{product-moment} = 0,43$  pada interval kepercayaan 99% dengan derajat kebebasan 40 (Arikunto, 1998). Artinya, dari 40 butir soal (data) tersebut, semuanya dapat dipilih secara *bebas* untuk digunakan dalam proses pengumpulan data karena memenuhi nilai  $r_{product-moment} = 0,43$ .

Tingkat reliabilitas soal dihitung dengan rumus *Alpha* sebagai berikut,

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

Keterangan:  $r_{11}$  : reliabilitas instrumen  
 $k$  : banyaknya butir pertanyaan  
 $\sum \sigma_b^2$  : jumlah varians butir  
 $\sigma_t^2$  : varians total (Arikunto, 1998)

Klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guildford (dalam Ruseffendi, 1991),

0,00 - 0,20 : tingkat reliabilitas kecil  
 0,20 - 0,40 : tingkat reliabilitas rendah  
 0,40 - 0,70 : tingkat reliabilitas sedang  
 0,70 - 0,90 : tingkat reliabilitas tinggi  
 0,90 - 1,00 : tingkat reliabilitas sangat tinggi

Tinggi rendahnya tingkat reliabilitas dari suatu alat evaluasi berkaitan erat dengan ketetapan (kekonsistenan) responden dalam memberikan jawaban terhadap tes tersebut (Becker dalam Ruseffendi, 1998).

Penentuan daya pembeda butir soal dilakukan dengan cara mengurutkan skor siswa dari tertinggi ke terendah. Selanjutnya mengambil 27% dari skor kelompok atas dan 27% dari skor kelompok bawah. Rumus yang digunakan adalah

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\%$$

Keterangan: DP : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu  
 $S_A$  : jumlah skor kelompok atas pada soal yang diolah  
 $S_B$  : jumlah skor kelompok bawah soal yang diolah  
 $I_A$  : jumlah skor ideal kelompok (atas/bawah)

Kriteria tingkat daya pembeda yang digunakan adalah

Negatif - 10% : sangat buruk  
 10% - 19% : buruk  
 20% - 29% : agak baik  
 30% - 49% : baik  
 50% ke atas : sangat baik (Karno To, 1996)



Selanjutnya indeks kesukaran butir soal dihitung dengan rumus

$$TK = \frac{S_T}{I_T} \times 100\%$$

- Keterangan: TK : tingkat kesukaran butir soal
- S<sub>T</sub> : jumlah skor yang diperoleh siswa pada satu butir soal yang diolah
- I<sub>T</sub> : jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada satu butir soal tersebut.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 0% - 15% : sangat sukar
- 16% - 30% : sukar
- 31% - 70% : sedang
- 71% - 85% : mudah
- 86% - 100% : sangat mudah (Kano To, 1996).

Kondisi, pengembangan dan tujuan masing-masing instrumen yang dimaksud di atas dapat dibaca pada uraian di bawah ini,

**1. Tes Pemahaman Matematika**

Tes pemahaman matematika yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes pilihan ganda yang terdiri dari 25 item. Sebelum dilakukan pemeriksaan terhadap validitas isi dan validitas muka oleh para pakar dengan teliti, banyaknya item dari tes tersebut adalah 30 butir. Namun demikian, 5 item di antaranya dinyatakan tidak memenuhi syarat validitas isi atau item tersebut termasuk dalam kategori kurang valid (KV) atau tidak valid (TV). Dari 25 item tes tersebut, semuanya dinyatakan memenuhi syarat validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*) oleh para validator. Tes tersebut dilengkapi dengan empat pilihan, dan satu diantara pilihan tersebut merupakan jawaban yang benar dari item yang bersangkutan. Untuk menjaga tingkat kesahihan jawaban yang diberikan oleh responden, maka setiap item dilengkapi dengan ruang kosong untuk menuliskan *alasan* dan *langkah-langkah*

dalam memilih jawaban. Hal ini merupakan suatu bukti bahwa siswa tidak sekedar menebak jawaban yang benar. Untuk keterangan lebih lanjut, perhatikan instrumen tersebut pada lampiran C<sub>1</sub>.

Setelah melalui uji coba dan analisis hasil uji coba instrumen, maka diperoleh skor validitas untuk setiap butir soal seperti ditunjukkan pada lampiran E<sub>1</sub>. Sementara itu, tingkat reliabilitas tes tersebut adalah sebesar 0,677. Dengan demikian, tingkat reliabilitas tes pemahaman matematika termasuk dalam kategori *sedang*. Oleh karena itu, memenuhi syarat dan layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data.

Secara umum, tujuan dari instrumen pemahaman matematika ini adalah untuk mengetahui dan menelaah sejauhmana tingkat pemahaman matematika siswa kelas II SLTP negeri di Kota Bandung sebelum penerapan lebih pendekatan pengajaran masalah. Selain itu, tes ini dimaksudkan untuk mengetahui dan menelaah tingkat perbedaan pemahaman matematika antara siswa di dalam kelasnya masing-masing. Tingkat pemahaman tersebut dibatasi sesuai dengan pokok bahasan yang telah disebutkan sebelumnya. Perbedaan tingkat pemahaman matematika tersebut pada akhirnya digunakan untuk menelaah hubungannya dengan kemampuan pengajaran dan pemecahan masalah matematika.

## **2. Tes Pengajaran Masalah Matematika**

Instrumen *mathematical problem posing* (pengajaran masalah matematika) yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 item yang berbentuk tes uraian. Tes tersebut dikembangkan sendiri oleh peneliti dengan mempelajari contoh-contoh instrumen pengajaran masalah matematika yang pernah dikembangkan oleh (1) Silver dan Cai (1996), (2) Silver et al. (1996) dan Gonzales (1994). Sebelum instrumen tersebut diujicobakan, maka terlebih dahulu dinyatakan bahwa instrumen tersebut

telah memenuhi syarat oleh para validator, baik validitas isinya (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*).

Dalam pelaksanaannya, subyek sampel hanya diminta untuk mengajukan sebanyak mungkin masalah, soal atau pertanyaan matematika sesuai dengan situasi yang diberikan dan dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Subyek sampel tidak diminta untuk memberikan jawaban terhadap instrumen tersebut karena memang tidak disiapkan pertanyaan untuk dijawab. Oleh karena itu, instrumen ini biasa juga disebut sebagai situasi. Untuk keterangan lebih lanjut tentang instrumen tersebut perhatikan lampiran C<sub>3</sub>.

Setelah melalui uji coba dan analisis hasil uji coba instrumen, maka diperoleh skor validitas untuk setiap butir soal seperti ditunjukkan pada lampiran E<sub>2</sub>. Sementara itu, tingkat reliabilitas tes tersebut sebesar 0,958. Dengan demikian, tingkat reliabilitas tes pengajuan masalah matematika termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, memenuhi syarat untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Skor daya pembeda dan indeks kesukaran sebagai pendukung kesahihan instrumen tersebut masing-masing dapat dilihat pada lampiran E<sub>3</sub> dan lampiran E<sub>4</sub>. Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas masing-masing dapat dilihat pada lampiran E<sub>2</sub>.

Secara umum, ada 2 tujuan instrumen pengajuan masalah matematika ini. *Pertama*, untuk mengetahui dan menelaah sejauhmana tingkat kemampuan siswa kelas 2 SLTP negeri di Kota Bandung dalam mengajukan masalah, soal atau pertanyaan matematika (baik kuantitasnya maupun kualitasnya). *Kedua*, untuk mengetahui dan menelaah sejauhmana tingkat keberhasilan pendekatan pengajuan masalah dalam meningkatkan kemampuan siswa memecahkan masalah matematika. Tujuan yang pertama berkaitan dengan pengajuan masalah matematika sebagai suatu



tujuan. Sementara itu, tujuan yang kedua berkaitan dengan pengajuan masalah matematika sebagai suatu pendekatan. Kemampuan siswa mengajukan masalah matematika dibatasi sesuai dengan pokok bahasan yang telah disebutkan sebelumnya.

Sebagai tambahan, pada studi pendahuluan, untuk menelaah karakteristik pemecahan masalah siswa pada setiap level sekolah, maka ditetapkan untuk memilih 1 masalah atau soal matematika yang diajukan oleh siswa dari setiap pokok bahasan. Kriteria yang digunakan dalam menyeleksi masalah atau soal adalah sebagai berikut:

- respons tersebut adalah pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan,
- respons tersebut adalah yang paling banyak diajukan oleh siswa di dalam kelas,
- respons tersebut telah mendapat dukungan mayoritas (lebih dari 50%) dari siswa di dalam kelas untuk dipecahkan,
- guru meyakini bahwa respons tersebut memenuhi syarat dalam mengukur salah satu Tujuan Instruksional Khusus (TIK) yang telah dirumuskan dan
- guru meyakini bahwa respons tersebut telah memenuhi syarat dalam mengukur tingkat kesukaran soal.

### **3. Tes Pemecahan Masalah Matematika**

Instrumen pemecahan masalah matematika yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 item yang berbentuk tes uraian. Dari ke-6 item tersebut, semuanya telah dinyatakan memenuhi syarat validitas isi dan validitas muka oleh para validator. Terdapat 1 di antara 6 item memuat 3 pertanyaan guna melengkapi syarat validitas isi. Sebelum dilakukan *cross check* dengan korelasi *product moment Pearson*, banyaknya item dari tes tersebut ada 7 butir. Namun demikian, 1 item di antaranya dinyatakan tidak memenuhi syarat tentang validitas isi. Tes tersebut dikembangkan sendiri oleh peneliti dengan mempelajari langkah-langkah yang telah ditempuh oleh: (1) Polya

(1985), (2) Williams (1995) dan Dewey (dalam Sujono, 1988) dan (4) Gagne dalam (Ruseffendi, 1988).

Dalam pelaksanaannya, kemampuan subyek sampel memecahkan masalah matematika ditelaah berdasarkan 4 langkah Polya dalam pemecahan masalah matematika. Keempat langkah tersebut adalah: (1) pemahaman masalah, (2) rencana strategi pemecahan masalah, (3) pelaksanaan strategi pemecahan masalah dan (4) pengecekan hasil. Keempat langkah yang dimaksud, tidak dituliskan sebagai petunjuk dalam mengerjakan tes tersebut. Hal ini dilakukan guna menjaga tingkat kesahihan jawaban yang diberikan oleh responden. Namun demikian, selama dalam pembelajaran, siswa telah menerapkan langkah-langkah yang dimaksud pada saat menyelesaikan soal matematika tertentu. Untuk lebih jelasnya perhatikan instrumen tersebut pada lampiran C<sub>4</sub>.

Setelah melalui uji coba dan analisis hasil uji coba instrumen, maka diperoleh skor validitas untuk setiap butir soal seperti ditunjukkan pada lampiran E<sub>5</sub>. Sementara itu, tingkat reliabilitas tes tersebut adalah sebesar 0,615. Dengan demikian, tingkat reliabilitas tes pemecahan masalah matematika termasuk dalam kategori sedang. Oleh karena itu, memenuhi syarat untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Skor daya pembeda dan indeks kesukaran sebagai pendukung kesahihan instrumen tersebut masing-masing dapat dilihat pada lampiran E<sub>6</sub> dan lampiran E<sub>7</sub>.

Berbeda dengan variabel pengajuan masalah, variabel pemecahan masalah matematika dalam hal ini, hanya ditelaah sebagai suatu tujuan. Oleh karena itu, secara umum, instrumen ini bertujuan untuk menelaah sejauhmana tingkat kemampuan siswa kelas 2 SLTP negeri di Bandung dalam memecahkan masalah matematika. Kemampuan tersebut dibatasi sesuai dengan pokok bahasan yang telah disebutkan.

Selanjutnya, keterangan mengenai 2 instrumen pelengkap adalah sebagai berikut,

### 1<sup>o</sup>. Pedoman Observasi

Penelitian ini menggunakan 2 macam pedoman observasi. *Pertama*, pedoman observasi terhadap aktivitas atau kinerja guru atau penulis. Pedoman observasi tersebut diadaptasi dari instrumen Sumarmo (1998). Siswa yang duduk berdekatan dipilih secara random sebagai pengamat untuk mengisi lembar observasi pada saat pembelajaran berlangsung atau pengisiannya disesuaikan dengan kondisi yang ada selama proses pembelajaran. *Kedua*, pedoman observasi untuk aktivitas belajar siswa. Pedoman observasi ini dikembangkan sendiri oleh peneliti. Berbeda dengan pedoman observasi untuk aktivitas guru atau penulis, instrumen ini diisi oleh guru dan penulis sebagai pengamat. Dengan demikian terjadi pengamatan silang antara guru dan siswa.

Tujuan dari kedua pedoman observasi tersebut adalah sebagai pedoman dalam membuat *refleksi* terhadap proses pembelajaran. Sehingga dengan demikian, pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik dari pada sebelumnya. Lebih jauh dari itu, pedoman observasi tersebut digunakan untuk *mengejar* lebih jauh tentang temuan yang telah diperoleh secara kuantitatif. Gabungan dari kedua cara ini, diyakini dapat memberikan hasil yang optimal.

Sebagai ilustrasi, perhatikan contoh aktivitas yang diamati dan direkam melalui pedoman observasi terhadap aktivitas atau kinerja guru atau penulis.

- (1) Kemampuan mengelola kelas (skor 1 sampai 4), misalnya,
  - (a) Kemampuan mengarahkan pertanyaan yang diajukan oleh siswa.
  - (b) Kemampuan menciptakan suasana belajar yang kondusif sehingga siswa termotivasi untuk mengajukan pertanyaan.
  - (c) dan seterusnya.

- (2) Penampilan guru (skor 1 sampai 4), misalnya,
- (a) Kepedulian terhadap masalah, soal atau pertanyaan yang diajukan oleh siswa selama proses pembelajaran.
  - (b) Kemampuan menanggapi pertanyaan yang diajukan oleh siswa.
  - (c) dan seterusnya.
- (3) Kemampuan menyampaikan materi pelajaran yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan (skor 1 sampai 4), misalnya:
- (a) Kemampuan merumuskan situasi yang relevan dengan materi pembelajaran.
  - (b) Kemampuan melaksanakan apersepsi yang tepat, dan seterusnya.

Aktivitas yang diamati dan direkam melalui pedoman observasi terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran misalnya,

- (1) Kemampuan siswa mengajukan masalah, soal atau pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan sesuai dengan situasi yang diberikan (skor 1 sampai 4).
- (2) Kemampuan siswa meyakinkan guru terhadap respons yang diajukan, melalui langkah yang cepat dan tepat dan sesuai dengan situasi yang diberikan (skor 1 sampai 4).
- (3) Kemampuan siswa merumuskan ulang pertanyaan matematika yang tidak dapat diselesaikan menjadi pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan (skor 1 sampai 4).
- (4) dan seterusnya. Untuk lebih jelasnya perhatikan instrumen tersebut pada lampiran C<sub>5</sub> dan C<sub>6</sub>.

## 2<sup>o</sup>. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yang dikembangkan dalam penelitian ini berkaitan pandangan, saran dan kritikan siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan

pengajuan masalah. Dalam pelaksanaannya, beberapa subyek sampel dari setiap level sekolah yang telah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah, baik secara klasikal maupun secara berkelompok, ditanyakan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pendekatan pengajuan masalah.

Tujuan wawancara tersebut adalah untuk mengetahui lebih jauh tentang pandangan, saran dan kritikan siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah matematika. Semua butir wawancara dibuat sedemikian rupa sehingga subyek sampel dapat menjawab secara bebas dan terbuka. Sebagai ilustrasi perhatikan contoh pertanyaan yang diajukan dalam pedoman wawancara tersebut:

- (1) Secara umum, bagaimana pandangan anda tentang pendekatan pengajuan masalah dalam pembelajaran matematika, jika dibandingkan dengan pendekatan lain?
- (2) Apakah anda dapat mengajukan masalah matematika secara leluasa dalam pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah matematika?
- (3) Apakah anda menyadari bahwa tidak semua pertanyaan yang anda ajukan atau yang diajukan oleh siswa lain dapat dipecahkan? Seterusnya, perhatikan instrumen tersebut pada lampiran C<sub>7</sub>.

### **C. Penyekoran**

Aturan penyekoran dari setiap instrumen dalam penelitian ini ditetapkan menurut jenis data dan tujuan yang telah dirumuskan. Perhatikan uraian di bawah ini,

#### **1. Tes Pemahaman Matematika**

Sebagaimana telah disebutkan bahwa, tes pemahaman matematika yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 25 item yang berbentuk pilihan ganda. Setiap item diberi skor 1, jika pilihan jawaban siswa benar dan alasannya pun benar. Sebaliknya, jika pilihan jawaban siswa benar, tetapi alasan salah, atau pilihan jawaban



siswa salah, tetapi alasan benar atau kedua-duanya salah, maka skor item tersebut adalah 0. Dengan demikian, skor ideal yang mungkin dapat dicapai oleh seorang subyek sampel adalah 25, sementara itu, skor minimum yang mungkin dicapai oleh subyek sampel adalah 0.

## 2. Tes Pengajuan Masalah Matematika

Tes pengajuan masalah matematika yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 item yang berbentuk uraian. Setiap item hanya berupa situasi tanpa dilengkapi dengan pertanyaan atau masalah yang akan dipecahkan. Dengan demikian istilah jawaban benar atau jawaban salah tidak dikenal dalam hal ini. Perhatian utama peneliti terletak pada sejauhmana kuantitas, kualitas dan kompleksitas masalah matematika yang diajukan oleh subyek sampel sesuai dengan situasi yang diberikan dan dalam waktu yang telah ditentukan. Khusus untuk kualitas dan kompleksitas masalah matematika, ditentukan berdasarkan hubungan semantik dan struktur sintaksis yang terkandung di dalam setiap respons.

Acuan penyekoran yang digunakan berkaitan dengan tes pengajuan masalah matematika tersebut, diadaptasi dari Marshal (dalam Silver dan Cai, 1996). Acuan tersebut terdiri dari dua bagian utama, yaitu hubungan semantik dan struktur sintaksis yang terdapat pada setiap respons yang diajukan oleh subyek sampel. Hubungan semantik terdiri dari 5 bagian, yaitu: (1) mengubah, (2) mengelompokkan (3) membandingkan, (4) menyatakan kembali dan (5) bervariasi. Sementara itu, struktur sintaksis meliputi 3 bagian, yaitu: (1) penugasan, (2) hubungan dan (3) pengandaian. Selain itu, acuan penyekoran yang digunakan juga berkaitan dengan *quantitative criteria for scoring mathematical communication* (Cai, Jakabcsin dan Lane, 1996).

Tabel 3.1: Level dari respons yang diajukan oleh siswa menurut Cai, Jakabcsin dan Lane

<i>Level - 4</i>	<i>Level - 3</i>	<i>Level - 2</i>	<i>Level - 1</i>	<i>Level - 0</i>
Provide a complete response with a clear, unambiguous explanation and or description; may include an appropriate and complete diagram; communicates effectively to the identified audience; presents strong supporting arguments which are logically sound and complete; may include examples and counter examples.	Provides fairly complete response with reasonably clear explanations or descriptions; may include a nearly complete, appropriate diagram; generally communicates effectively to the identified audience; presents supporting arguments which are logically sound but may contain some minor gaps.	Makes significant progress toward completion of the problem, but the explanation or description may be somewhat ambiguous or unclear; may include a diagram which is flawed or unclear; communication may be somewhat vague or may be based on a logically unsound promise.	Has some satisfactory elements but fail to complete or may omit significant parts of the problem; explanation or description may be missing or difficult to follow; may include a diagram which incorrectly represents the problem situation, or diagram may be unclear and difficult to interpret.	Communicates ineffectively; words do not reflect the problem may include drawings which completely misrepresent the problem situation.

Sumber: J. Cai, M.S. Jakabcsin dan S. Lane (1996).

Secara umum, setiap respons yang diajukan oleh siswa meliputi (Tabel 3.2).

Tabel 3.2: Skor penilaian mengenai respons yang diajukan oleh siswa

<i>Skor</i>	<i>Jenis respons dari responden</i>
0	<i>Pernyataan (statement)</i>
0	<i>Pertanyaan non-matematika</i>
1	<i>Pertanyaan matematika yang tidak dapat diselesaikan</i>
2	<i>Pertanyaan mat yang dapat diselesaikan, tetapi tidak mengandung informasi baru</i>
3	<i>Pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan dan mengandung informasi baru</i>

Sebagai ilustrasi, perhatikan situasi<sup>\*)</sup> berikut respons yang diajukan oleh siswa selama pembelajaran berlangsung.

Situasi<sup>\*)</sup>

Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Pekerjaan tersebut harus selesai dalam waktu 2 minggu.

Terdapat berbagai jenis respons yang diajukan oleh siswa berkaitan dengan situasi<sup>\*)</sup>. Respons tersebut berupa pernyataan, pertanyaan non matematika, pertanyaan matematika yang tidak dapat diselesaikan, pertanyaan matematika yang dapat dijawab, tetapi tidak mengandung informasi baru dan yang mengandung informasi baru. Berdasarkan pedoman penyekoran tersebut, maka setiap respons diberi skor yang berbeda antara satu dengan respons yang lain. Misalnya,

- S<sub>1J</sub>: Dua minggu sama dengan 14 hari (*pernyataan*, skor 0).  
 S<sub>2J</sub>: Soal tersebut berhubungan dengan perbandingan yang mana? (*pertanyaan non-matematika*, skor 0).  
 S<sub>3J</sub>: Jika gaji mereka dipotong untuk makan siang dan sarapan masing-masing Rp. 2.500,00, berapa banyak harus dibayarnya (12 hari)? (*pertanyaan matematika yang tidak dapat dijawab*, skor 1).  
 S<sub>4J</sub>: Jika pekerjaan itu harus selesai dalam waktu 1 minggu, berapa banyak pekerja yang dibutuhkan? (*pertanyaan matematika yang dapat dijawab, tetapi tidak mengandung informasi baru*, skor 2).  
 S<sub>5J</sub>: Jika suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari, tetapi setelah mereka bekerja selama 10 hari, ada 3 pekerja yang sakit dan tidak dapat bekerja lagi. Berapa banyak pekerja yang harus ditambahkan agar pekerjaan tersebut selesai tepat waktu? (*pertanyaan matematika yang dapat dijawab dan mengandung informasi baru*, skor 3).

Setiap masalah matematika yang diajukan oleh siswa yang berkaitan dengan struktur sintaksis diberi skor menurut analisis sintaksis, yaitu meliputi proposisi penugasan, hubungan dan pengandaian. Aturan penyekorannya adalah,

Tabel 3.3. Skor penilaian mengenai analisis sintaksis

Skor	Jenis proposisi yang diajukan oleh responden
1	Masalah, soal atau pertanyaan matematika mengandung unsur <i>penugasan</i>
2	Masalah, soal atau pertanyaan matematika mengandung unsur <i>hubungan</i>
3	Masalah, soal atau pertanyaan matematika mengandung unsur <i>pengandaian</i>

Sebagai ilustrasi, perhatikan kembali situasi<sup>7)</sup> berikut respons yang diajukan oleh siswa. Contoh masing-masing proposisi yang dimaksud adalah,

- S<sub>1S</sub>: Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Berapa banyak pekerja yang dibutuhkan agar pekerjaan tersebut selesai dalam waktu 2 minggu (*penugasan*, skor 1).  
 S<sub>2S</sub>: Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Berapa banyak selisih pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan itu dalam waktu 1 minggu dan dalam waktu 2 minggu? (*hubungan*, skor 2).  
 S<sub>3S</sub>: Jika 10 orang dapat menyelesaikan tugas dalam waktu 5 jam, maka berapa orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tersebut dalam waktu 2 jam (*pengandaian*, skor 3).

Aturan penyekorannya menurut hubungan semantik dilakukan melalui analisis banyaknya hubungan semantik (mengubah, mengelompokkan, membandingkan, menyatakan kembali dan bervariasi), yang terkandung dalam respons siswa,

Tabel 3.4: Skor penilaian mengenai analisis semantik

Skor	Banyaknya hubungan semantik
0	<i>Tidak ada (not)</i>
1	<i>Satu</i> . Misalnya, hanya mengubah
2	<i>Dua</i> . Misalnya, disamping mengubah juga mengelompokkan
3	<i>Tiga</i> . Misalnya, mengubah, mengelompokkan dan mengubah lagi
4	<i>Empat</i> . Misalnya, mengubah, mengelompokkan, membandingkan & bervariasikan
5	<i>Lima</i> . Misalnya, mengubah, mengelompokkan, membandingkan, bervariasikan dan menyatakan kembali.

Sebagai ilustrasi, perhatikan kembali situasi<sup>\*)</sup> berikut masalah, soal atau pertanyaan matematika yang diajukan oleh siswa. Respons tersebut mungkin tidak mengandung hubungan semantik atau mengandung 1, 2, 3, 4 atau 5 hubungan semantik. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh penyekoran tentang hubungan semantik dari masalah, soal atau pertanyaan matematika yang diajukan oleh siswa.

- S<sub>1M</sub>: Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Berapa banyak pekerja yang dibutuhkan agar pekerjaan tersebut dapat selesai dalam waktu 2 minggu? (*tidak ada hubungan semantik*, skor 0).
- S<sub>2M</sub>: Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Berapa banyak pekerja, untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dalam waktu 1 minggu? (*banyaknya hubungan 1*, skor 1).
- S<sub>3M</sub>: Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Berapa banyak selisih pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dalam waktu 1 minggu dan dalam waktu 2 minggu? (*banyaknya hubungan 2*, skor 2).
- S<sub>4M</sub>: Bila pekerjaan tersebut harus selesai dalam waktu 16 hari, berapa banyak pekerja yang dibutuhkan (*banyaknya hubungan 3*, skor 3).
- S<sub>5M</sub>: Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh 9 orang dalam waktu 24 hari. Jika salah satu pekerja tidak masuk 1 hari, berapa hari pekerjaan tersebut dapat selesai? (*banyaknya hubungan 4*, skor 4).
- S<sub>6M</sub>: (tidak ada respons yang mengandung 5 hubungan semantik yang diajukan oleh responden berkaitan dengan situasi<sup>\*)</sup>).

Penentuan skor minimum dan maksimum (ideal) didasarkan atas sejumlah aspek penting yang terkait. Beberapa aspek tersebut adalah: (1) kualitas respons secara umum menurut Tabel 3.1 dan 3.2, (2) kualitas struktur sintaksis menurut Tabel 3.3, (3) kuantitas hubungan semantik menurut Tabel 3.4, (4) kondisi psikologi siswa, pada umumnya berada level operasi formal menurut Piaget (dalam Ruseffendi, 1988), (5)



hasil yang dicapai selama melakukan penelitian pendahuluan, dan (6) waktu yang disediakan kepada responden untuk mengajukan masalah matematika yang berkualitas dengan jumlah respons yang maksimal selama pelaksanaan tes berlangsung.

Berdasarkan pertimbangan kualitas respons, hubungan semantik dan struktur sintaksis, maka setiap respons diberi bobot maksimal 11. Hal ini tercapai apabila siswa mengajukan: (1) pertanyaan matematika, (2) dapat diselesaikan, (3) mengandung informasi baru, (4) hubungan semantiknya 5 dan (5) struktur sintaksisnya 3. Respons yang diajukan oleh responden mempunyai kode *M/D/B/A:5*. Selanjutnya berdasarkan pertimbangan level sekolah dan kelas responden serta waktu yang tersedia untuk mengajukan respons, maka ditetapkan bahwa banyaknya respons berkode *M/D/B/A:5* yang dapat diajukan oleh responden paling banyak 3 respons. Dengan demikian, skor maksimum (*ideal*) yang mungkin dicapai oleh responden pada instrumen ini adalah  $6 \times 11 \times 3 = 198$ , dan skor minimum adalah 0.

### 3. Tes Pemecahan Masalah Matematika

Instrumen pemecahan masalah matematika yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 item yang berbentuk tes uraian. Setiap item menuntut responden untuk memecahkan soal tersebut sesuai langkah-langkah dalam pemecahan masalah matematika. Responden tidak hanya dituntut menemukan jawaban dari soal yang diberikan. Akan tetapi, lebih dari itu, responden dituntut untuk menunjukkan pemahaman, rencana dan pelaksanaan strategi penyelesaian masalah dan pengecekan hasil. Acuan penyekoran yang digunakan berkaitan dengan tes pemecahan masalah matematika dikembangkan dari empat langkah Polya (1985) dalam menyelesaikan masalah matematika. Hasil pengembangan yang dimaksud terdiri dari: *Pertama*, pemahaman masalah meliputi 3 bagian. *Kedua*, strategi pemecahan masalah terdiri



dari 5 bagian. *Ketiga*, pelaksanaan strategi pemecahan masalah meliputi 5 bagian. *Keempat*, pengecekan hasil terdiri dari 4 bagian. Untuk lebih jelasnya mengenai aturan penyekoran tes pemecahan masalah, perhatikan Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5: Skor kemampuan siswa memecahkan masalah matematika

<i>Aspek yang dinilai</i>	<i>Reaksi terhadap soal atau masalah</i>	<i>Skor</i>
Pemahaman masalah/soal	Tidak memahami soal/tidak ada jawaban	0
	Tidak mengindahkan syarat-syarat soal/cara interpretasi soal kurang tepat	1
	Memahami soal dengan baik	2
Perencanaan strategi penyelesaian soal	Tidak ada rencana strategi penyelesaian	0
	Strategi yang dijalankan kurang relevan	1
	Menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan/salah langkah	2
	Menggunakan satu strategi tertentu tetapi mengarah pada jawaban yang salah	3
	Menggunakan beberapa strategi yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar pula	4
Pelaksanaan rencana strategi penyelesaian	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0
	Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas	1
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang mengarah kepada jawaban yang benar	2
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tetapi salah dalam menghitung	3
	Menggunakan prosedur tertentu yang benar & hasil benar	4
Pengecekan jawaban	Tidak diadakan pengecekan jawaban	0
	Pengecekan hanya pada jawaban (perhitungan)	1
	Pengecekan hanya pada prosesnya	2
	Pengecekan terhadap proses dan jawaban	3

Sebagai ilustrasi, perhatikan situasi<sup>\*)</sup> di bawah ini, berikut jawaban yang diberikan oleh siswa menurut tingkat pemahaman masalah, perencanaan strategi pemecahan masalah, pelaksanaan rencana strategi pemecahan masalah dan pengecekan jawaban.

Situasi<sup>\*)</sup>

Didu membeli 2 buah baju dan 4 buah celana dengan harga Rp. 250.000,00. Jika harga baju lebih mahal Rp. 5.000,00 dari harga celana. Tentukan harga masing-masing harga 1 baju dan 1 celana tersebut.

Misalkan jawaban yang diberikan oleh responden adalah sebagai berikut:

a. Pemahaman masalah

- Siswa tidak menjawab atau siswa tidak memahami masalah atau soal: *Skor 0.*

Contoh:  $S_{1P}$ :  $2X = Y + \text{Rp. } 5.000,00$

- Siswa tidak mengindahkan syarat-syarat soal atau cara siswa menginterpretasikan soal kurang tepat: *Skor 1.*

Contoh:  $S_{2P}$ . Misalkan: harga baju X dan harga celana: Y, maka

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X + Y = \text{Rp. } 5.000,00$$

- Memahami masalah atau soal dengan baik: *Skor 2.*

Contoh:  $S_{3P}$ . Misalkan harga baju: X dan harga celana: Y, maka

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X = Y + \text{Rp. } 5.000,00$$

#### b. Perencanaan strategi penyelesaian soal

- Tidak ada rencana strategi penyelesaian: *Skor 0.*

Contoh:  $S_{4S}$ :  $\text{Rp. } 250.000,00 / 6 = \text{Rp. } 41.666,7$

- Strategi yang dijalankan kurang relevan: *Skor 1.*

Contoh:  $S_{5S}$ :  $2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$  dan  $X + Y = \text{Rp. } 5.000,00$

- Menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan atau siswa salah langkah: *Skor 2.*

Contoh:  $S_{6S}$ . Misalkan harga baju: X dan harga celana: Y, maka

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$\underline{X - Y = \text{Rp. } 5.000,00}$$

$$3X + 2Y = \text{Rp. } 255.000,00$$

- Menggunakan satu strategi tertentu tetapi mengarah pada jawaban salah: *Skor 3.*

Contoh:  $S_{7S}$ . Misalkan harga baju: X dan harga celana: Y, maka

$$\begin{array}{rcl} 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 & ! \times 1 & 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \\ X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 & ! \times 2 & 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00 \end{array}$$

$$\text{Jadi } 2Y = \text{Rp. } 240.000,00$$

- Menggunakan beberapa strategi yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar pula: *Skor 4*.

Contoh:  $S_{8S}$ , Cara I: Misalkan harga baju: X dan harga celana: Y, maka

$$\begin{array}{rcl} 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 & ! \times 1 & 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \\ X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 & ! \times 2 & 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00 \end{array}$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00$$

Contoh:  $S_{8S}$ , Cara II: Misalkan harga baju: X dan harga celana: Y,

maka  $2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$

$$X = Y + \text{Rp. } 5.000,00.$$

$$\text{Diperoleh } 2(Y + \text{Rp. } 5.000,00) + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \text{ atau}$$

$$2Y + \text{Rp. } 10.000,00 + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \text{ atau } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00.$$

c. Pelaksanaan rencana strategi penyelesaian

- Tidak ada penyelesaian sama sekali: *Skor 0*.

Contoh:  $S_{9L}$ :  $2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$

$$X + Y = \text{Rp. } 5.000,00$$

- Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas: *Skor 1*.

Contoh:  $S_{10L}$ .

$$4X + 2Y = \text{Rp. } 250.000,00 \qquad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$\underline{X - Y = \text{Rp. } 5.000,00} \qquad \underline{2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00}$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \qquad Y = \text{Rp. } 40.000,00. \text{ Berarti}$$

$$X = \text{Rp. } 45.000,00$$

- Menggunakan satu prosedur tertentu yang mengarah kepada jawaban yang benar:

*Skor 2*.

Contoh: S<sub>11L</sub>.

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00$$

- Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tetapi salah dalam menghitung: *Skor 3.*

Contoh: S<sub>12L</sub>. Misalkan banyaknya baju: X dan banyaknya celana: Y, maka

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \quad Y = \text{Rp. } 60.000,00.$$

$$\text{Berarti } X = \text{Rp. } 65.000,00$$

- Menggunakan prosedur tertentu yang benar & hasil benar: *Skor 4.*

Contoh: S<sub>13C</sub>. Misalkan harga baju: X dan harga celana: Y, maka

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \quad Y = \text{Rp. } 40.000,00.$$

$$\text{Berarti } X = \text{Rp. } 65.000,00$$

d. Pengecekan jawaban

- Tidak diadakan pengecekan jawaban: *Skor 0.*

Contoh: S<sub>14C</sub>.

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \quad Y = \text{Rp. } 40.000,00$$

- Pengecekan hanya pada jawaban (perhitungan): *Skor 1.*

Contoh: S<sub>15C</sub>.

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \quad Y = \text{Rp. } 40.000,00.$$

$$\text{Berarti } X = \text{Rp. } 45.000,00$$

Bukti:  $6 \times \text{Rp. } 40.000,00 = \text{Rp. } 240.000,00$  (benar).

- Pengecekan hanya pada prosesnya: Skor 2.

Contoh: S<sub>16C</sub>.

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \quad Y = \text{Rp. } 40.000,00.$$

$$\text{Berarti } X = \text{Rp. } 45.000,00$$

Bukti:  $2 (\text{Rp. } 45.000,00) + 4 (\text{Rp. } 40.000,00)$   
 $= \text{Rp. } 90.000,00 + \text{Rp. } 160.000,00 = \text{Rp. } 250.000,00$   
dan  $\text{Rp. } 45.000,00 - \text{Rp. } 40.000,00 = \text{Rp. } 5.000,00$ . (benar).

Pengecekan terhadap proses dan jawaban: Skor 3. Contoh: S<sub>17C</sub>.

$$2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00 \quad ! \times 1 \quad 2X + 4Y = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$X - Y = \text{Rp. } 5.000,00 \quad ! \times 2 \quad 2X - 2Y = \text{Rp. } 10.000,00$$

$$\text{Jadi } 6Y = \text{Rp. } 240.000,00, \quad Y = \text{Rp. } 40.000,00.$$

$$\text{Berarti } X = \text{Rp. } 45.000,00$$

Bukti:  $2 (\text{Rp. } 45.000,00) + 4 (\text{Rp. } 40.000,00)$   
 $= \text{Rp. } 90.000,00 + \text{Rp. } 160.000,00 = \text{Rp. } 250.000,00$   
dan  $\text{Rp. } 45.000,00 - \text{Rp. } 40.000,00 = \text{Rp. } 5.000,00$ . (benar).  
dan  $6 \times \text{Rp. } 40.000,00 = \text{Rp. } 240.000,00$  (benar)  
serta  $\text{Rp. } 45.000,00 - \text{Rp. } 40.000,00 = \text{Rp. } 5.000,00$ . (benar).



Penyekoran mengenai instrumen pelengkap adalah sebagai berikut,

### 1<sup>o</sup>. Pedoman Observasi

Kedua macam pedoman observasi yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data kualitatif. Namun demikian, agar supaya apa yang hendak diungkapkan dapat disajikan dengan cara yang lebih efisien dan efektif, maka digunakan skala penyeskoran 1 sampai 4 untuk setiap item. Bobot masing-masing skor adalah nilai 1: kurang, 2: cukup, 3: baik, dan 4: baik sekali.

### 2<sup>o</sup>. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data kualitatif. Dengan demikian, data tidak diberi skor atau bobot khusus sebagaimana instrumen sebelumnya. Pemberian kode khusus terhadap subyek sampel, kadang-kadang dilakukan jika diperlukan.

### D. Penelitian Pendahuluan (Survey Awal)

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada 3 SLTP negeri di Bandung, masing-masing 1 SLTP level tinggi, 1 SLTP level sedang dan 1 SLTP level rendah. Proses pembelajaran berlangsung selama 4 x 2 kelas x 3 sekolah = 24 pertemuan. Adalah 12 pertemuan yang pertama dilaksanakan pada cawu I dengan pokok bahasan Dalil Pythagoras, dan 12 pertemuan berikutnya dilaksanakan pada cawu II dengan pokok bahasan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.

Langkah awal pelaksanaan penelitian, sesuai dengan teori dalam pendekatan pengajuan masalah

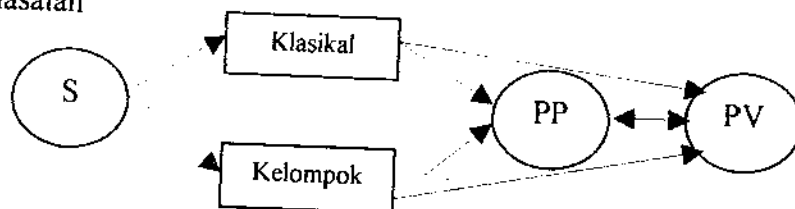


Diagram 3.1: Rancangan awal (*pra survey*) penelitian

Keterangan: S : *Situation* (situasi) matematika  
PP: *Problem posing* (pengajuan masalah) matematika  
PV: *Problem solving* (pemecahan masalah) matematika

Tujuan penelitian pendahuluan tersebut terutama diarahkan kepada beberapa aspek penting dalam rangka penerapan model pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah matematika. Di antaranya adalah,

- (1) Kemampuan siswa mengajukan masalah matematika secara klasikal, sesuai dengan situasi yang diberikan.
- (2) Kemampuan siswa mengajukan masalah matematika secara kelompok, sesuai dengan situasi yang diberikan.
- (3) Kualitas, termasuk kompleksitas dan kuantitas respons yang diajukan oleh siswa baik secara klasikal maupun secara kelompok.
- (4) Kemampuan siswa menyelesaikan masalah matematika secara klasikal.
- (5) Kemampuan siswa menyelesaikan masalah matematika secara kelompok.
- (6) Hubungan antara kemampuan pemahaman matematika siswa, kemampuan siswa mengajukan dan memecahkan masalah matematika.

Selanjutnya, temuan tersebut dijadikan salah acuan untuk menerapkan instrumen penelitian berupa pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah.

#### **E. Metode dan Disain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen tanpa kelas kontrol dengan *randomized pre-post test comparison group design*. Metode dan disain penelitian tersebut sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu untuk meningkatkan kemampuan siswa memecahkan masalah matematika melalui pendekatan pengajuan masalah. Dalam pelaksanaannya, 3 kelas, masing-masing 1 kelas dari setiap level sekolah diajar dengan pendekatan pengajuan masalah secara klasikal. Sementara itu, 3 kelas yang

lain dengan cara kelompok. Selanjutnya, hasil belajar berupa kemampuan siswa memecahkan masalah matematika, dari kedua kelompok yang homogen tersebut dibandingkan. Agar hasil yang diperoleh lebih meyakinkan, maka kemampuan pemahaman matematika siswa juga ditelaah dalam kedudukannya sebagai variabel pengontrol. Perhatikan *setting* dalam pelaksanaan penelitian tersebut pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6: Setting pelaksanaan penelitian

Setting Penelitian	Secara klasikal	Secara kelompok
Kemp. Pemahaman matematika		
Tinggi	$A_K$	$A_P$
Sedang	$B_K$	$B_P$
Rendah	$C_K$	$C_P$

Kelompok-kelompok yang diperhatikan yaitu:

- $A_K$ : Kelompok siswa yang kemampuan pemahaman matematikanya tinggi, yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah matematika secara klasikal.
- $A_P$ : Kelompok siswa yang kemampuan pemahaman matematikanya tinggi, yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah matematika secara kelompok.
- $B_K$ : Kelompok siswa yang kemampuan pemahaman matematikanya sedang, yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah matematika secara klasikal.
- $B_P$ : Kelompok siswa yang kemampuan pemahaman matematikanya sedang, yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah matematika secara kelompok.
- $C_K$ : Kelompok siswa yang kemampuan pemahaman matematikanya rendah, yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah matematika secara klasikal.
- $C_P$ : Kelompok siswa yang kemampuan pemahaman matematikanya rendah, yang diajar dengan pendekatan pengajuan masalah matematika secara kelompok.

## F. Langkah-Langkah Pelaksanaan Penelitian

- (1) Mengembangkan dan mengadakan uji coba instrumen pada siswa kelas 2 SLTP negeri 12 dan SLTP negeri 27 Bandung,
- (2) Memilih 3 SLTP negeri di Kota Bandung dengan teknik *stratified random sampling* (masing-masing 1 SLTP level tinggi, 1 SLTP level sedang dan 1 SLTP level rendah). Pemilihan ini dilakukan berdasarkan rangking dari rata-rata NEM matematika yang dicapai oleh masing-masing SLTP negeri tersebut (Dinas Pendidikan Kota Bandung, 2001),
- (3) Memperkenalkan metode pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah kepada guru matematika dan para kepala sekolah pada ketiga SLTP yang terpilih, termasuk memperkenalkan disain penelitian yang akan diterapkan,
- (4) Membuat kesepakatan bersama dengan guru-guru yang akan terlibat dalam penelitian, mengenai waktu dan pokok bahasan, utamanya pokok bahasan yang esensial di kelas 2 SLTP, termasuk yang sulit diajarkan dan dipahami dengan baik oleh siswa dengan pendekatan yang lain,
- (5) Melatih guru-guru yang akan terlibat dalam penelitian, mengenai bagaimana cara melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah pada pembelajaran matematika,
- (6) Pembentukan kelompok belajar. Teknik pembentukan kelompok belajar tersebut tidak mengacu kepada salah satu prinsip kelompok belajar tertentu. Anggota kelompok terdiri dari 4 hingga 6 orang yang diatur secara bebas.
- (7) Pelaksanaan studi pendahuluan pada kedua kelompok dengan pendekatan pengajuan masalah. Dalam hal ini, 1 kelas dari setiap level sekolah, diajar dengan

pendekatan pengajuan masalah secara klasikal. Sementara itu, kelas yang lain dengan pendekatan pengajuan masalah secara kelompok,

- (8) Pada saat penelitian berlangsung, dilakukan observasi terhadap interaksi yang terjadi dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini digunakan pedoman observasi yang telah disiapkan, baik pedoman observasi untuk guru maupun untuk siswa,
- (10) Analisis data terhadap penelitian pendahuluan,
- (11) Pemeriksaan instrumen (perangkat) awal pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah oleh para pakar. Dalam hal ini dilibatkan pakar matematika, pendidikan matematika dan bahasa. Kriteria pakar adalah, mereka yang berijazah Magister ( $S_2$ ) atau Doktor ( $S_3$ ) dalam bidangnya, dan telah menekuni bidang tersebut selama paling kurang 5 tahun atau mereka yang berijazah  $S_1$  dalam bidangnya, dan telah menekuni bidang tersebut selama paling kurang 10 tahun,
- (12) Revisi dan perbaikan instrumen pembelajaran, berupa model pendekatan pengajuan masalah, berdasarkan hasil studi pendahuluan dan penilaian pakar,
- (13) Pembentukan kelompok yang baru. Hal ini dilakukan berdasarkan kemampuan pemahaman matematika siswa, yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman matematika. Berkaitan dengan hal ini, maka terbentuklah tiga level kemampuan kelompok sesuai dengan kemampuan pemahaman matematika siswa, yaitu (level tinggi, sedang dan rendah),
- (14) Dengan cara seperti langkah (13), diperoleh tiga level kemampuan pemahaman matematika siswa pada kelompok klasikal, yaitu level tinggi, sedang dan rendah,
- (15) Penerapan model pendekatan pengajuan masalah pada masing-masing sekolah, yang telah ditetapkan, baik yang dilakukan secara klasikal maupun yang dilakukan secara kelompok.



- (16) Setelah pembelajaran berlangsung selama 48 pertemuan ( $2 \times 4$  pokok bahasan  $\times 2$  kelas  $\times 3$  sekolah = 48 pertemuan). Selanjutnya, responden diberikan tes pengajuan dan pemecahan masalah matematika,
- (17) Pemeriksaan hasil test dalam rangka mempersiapkan materi wawancara dan
- (18) Mengadakan wawancara kepada beberapa siswa dari kedua kelompok perlakuan, pada tiga level sekolah, masing-masing sekolah level tinggi, sedang dan rendah.

### **G. Analisis Data**

Bagian ini terdiri dari: jenis, cara mengumpulkan dan mengelola data.

#### **1. Jenis Data.**

Terdapat 2 jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data tersebut meliputi: (1) kemampuan pemahaman matematika siswa, (2) kuantitas, kualitas, dan kompleksitas masalah, soal atau pertanyaan matematika yang diajukan oleh siswa, (3) kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, (4) data hasil observasi dan (5) data hasil wawancara.

#### **2. Cara Mengumpulkan Data:**

- (a) Data mengenai kemampuan pemahaman matematika siswa diperoleh dengan cara memberikan tes kemampuan pemahaman matematika kepada siswa. Tes ini terdiri dari 25 item pilihan ganda dan tersebar pada 6 pokok bahasan dari materi kelas 2 SLTP. Dari 6 pokok bahasan tersebut meliputi; 1 pokok bahasan pada catur wulan 1, 2 pokok bahasan pada catur wulan 2 dan 3 pokok bahasan pada catur wulan 3.
- (b) Data mengenai kuantitas, kualitas, dan kompleksitas masalah, soal atau pertanyaan matematika, diperoleh dengan memberikan tes pengajuan masalah matematika kepada siswa. Tes ini terdiri dari 6 item berbentuk uraian dan tersebar pada 6 pokok bahasan sebagaimana tes kemampuan pemahaman matematika,



- (c) Data mengenai kemampuan siswa memecahkan masalah matematika dengan memberikan tes pemecahan masalah matematika kepada siswa. Tes ini terdiri dari 6 item berbentuk uraian dan tersebar pada 6 pokok bahasan,
- (d) Data tentang aktivitas belajar siswa dan kinerja guru dan peneliti selama pembelajaran berlangsung, diperoleh dengan memberikan pedoman observasi kepada siswa, guru dan peneliti dan
- (e). Data mengenai sikap siswa terhadap pendekatan pengajuan masalah matematika, diperoleh dengan cara mengadakan wawancara kepada sejumlah siswa.

### 3. Pengelolaan Data

- (a) Menguji normalitas skor dari tes pengajuan dan pemecahan masalah dengan rumus

$$\chi^2 = \frac{\sum (f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:  $\chi^2$  : skor normalitas data  
 $f_o$  : frekuensi observasi  
 $f_e$  : frekuensi harapan (Sudjana 1996).

- (b) Menguji homogenitas skor tes pengajuan dan pemecahan masalah dengan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan: F : nilai F hitung  
 $S_1^2$  : varians terbesar  
 $S_2^2$  : varians terkecil (Sudjana, 1996).

- (c) Menguji hipotesis dengan teknik ANOVA dua jalur.