

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. DESAIN PENELITIAN

Studi ini bersifat eksperimen menggunakan desain "*post test only control group design*". Adapun alasan menggunakan desain eksperimen ini adalah pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap variabel bebas akan dilihat hasilnya pada variabel terikat. Dalam studi ini tidak menggunakan pretes, hal ini dilakukan mengingat kemampuan siswa mengenai komunikasi matematik masih minim. Namun demikian dalam setiap tahap perlakuannya, dilakukan evaluasi untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan kemampuan siswa. Dalam penelitian ini, perlakuan diberikan terhadap tiga kelompok atau kelas yang homogen dengan pembelajaran berbeda. Kelompok pertama disebut kelompok eksperimen-1, diberikan perlakuan pola pembelajaran secara koperatif (grup) dengan strategi TTW ( $X_1$ ), kelompok kedua disebut kelompok eksperimen-2, diberikan perlakuan pola pembelajaran secara klasikal dengan strategi TTW ( $X_2$ ), dan kelompok ketiga tanpa memperoleh perlakuan khusus, yaitu pola pembelajaran berjalan sebagaimana biasa (konvensional), disebut kelompok kontrol.

Ruseffendi (2001) menyebutkan bahwa, keuntungan studi eksperimen adalah terhadap ketiga kelompok itu memungkinkan dilakukan pengawasan sebaik-baiknya, sehingga pada ketiga kelompok itu betul-betul hanya terjadi cara pembelajaran dengan pola yang telah ditetapkan. Kelemahan dari studi ini adalah kita tidak secara optimal dapat mengontrol varibel-variebel non percobaan (*extraneous variables*).

Desain eksperimen yang digunakan adalah tiga jalur 3 x 3 x 3 model faktorial tetap, masing-masing adalah 3 taraf strategi pembelajaran, 3 taraf pengetahuan awal siswa dan 3 taraf level sekolah. Desain eksperimen ini berbentuk:

A X<sub>1</sub> O

A X<sub>2</sub> O

A O

Pada desain ini, sampel kelas atau kelompok diambil secara acak dan setelah diberi perlakuan diukur dengan postes (O). Variabel mediator/kontrolnya adalah pengetahuan awal siswa dan kualitas/level sekolah. Secara skematik desain eksperimen dalam penelitian ini disajikan menurut model desain tiga faktor (Arikunto, 1989:504).

Tabel 3: Skema Desain Eksperimen Faktorial 3 x 3 x 3

| Level Sekolah | Pengetahuan Awal Siswa, Kelompok: | Strategi Pembelajaran   |              |          |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----------|
|               |                                   | <i>Think-Talk-Write</i> |              | Biasa    |
|               |                                   | Eksperimen-1            | Eksperimen-2 | Kontrol  |
| Tinggi        | Atas                              | Sel TA-1                | Sel TA-2     | Sel TA-K |
|               | Menengah                          | Sel TM-1                | Sel TM-2     | Sel TM-K |
|               | Bawah                             | Sel TB-1                | Sel TB-2     | Sel TB-K |
| Sedang        | Atas                              | Sel SA-1                | Sel SA-2     | Sel SA-K |
|               | Menengah                          | Sel SM-1                | Sel SM-2     | Sel SM-K |
|               | Bawah                             | Sel SB-1                | Sel SB-2     | Sel SB-K |
| Kurang        | Atas                              | Sel KA-1                | Sel KA-2     | Sel KA-K |
|               | Menengah                          | Sel KM-1                | Sel KM-2     | Sel KM-K |
|               | Bawah                             | Sel KB-1                | Sel KB-2     | Sel KB-K |

## B. SUBYEK PENELITIAN

Subyek populasi penelitian ini adalah siswa SMU Negeri Kodya Bandung. Subyek sampel ditetapkan dengan teknik *stratified random sampling*. Alasan pengambilan teknik strata ini menurut Ruseffendi (2001) adalah subyek populasi bersifat heterogen. Pada populasi yang demikian, bila subyek sampel hanya dipilih secara acak saja memungkinkan pengambilan kesimpulan yang keliru. Hal ini dapat dipahami, karena apabila sampel yang dipilih secara acak itu semuanya jatuh pada sekolah-sekolah yang mutunya baik atau pada sekolah yang mutunya kurang baik, maka kesimpulannya tidak bisa digeneralisasi.

Pengambilan subyek sampel dimulai dengan cara memilih secara acak tiga sekolah yang masing-masing mewakili sekolah tergolong tinggi, sedang dan kurang. Selanjutnya dipilih secara acak siswa kelas satu dari ketiga sekolah tersebut, sebanyak tiga kelas yang memiliki rata-rata Nilai Ujian Akhir Nasional (NUAN) relatif sama, untuk dijadikan kelompok eksperimen-1, eksperimen-2 dan kelompok kontrol. Pengambilan siswa kelas I (satu) sebagai subyek sampel adalah, karena pembelajaran dengan strategi *think-talk-write* akan memungkinkan siswa lebih interaktif dan memberikan dasar yang kuat tentang pemahaman suatu konsep matematika, untuk memudahkan siswa memahami konsep pada tingkat kelas selanjutnya. Langkah-langkah pengambilan subyek sampel secara jelas diperlihatkan dalam Diagram 3.2 di bawah ini:



Diagram 3.2: Prosedur pengambilan subyek sampel

Subyek sampel pada sekolah tergolong baik terpilih SMU Negeri 2 Bandung dengan tiga kelas yaitu kelas 1 H, 1 J, dan 1 I sebagai kelas eksperimen-1, eksperimen-2, dan kelas kontrol, masing-masing dengan jumlah siswa 40 orang. Sementara itu, pada sekolah tergolong sedang terpilih SMU Negeri 6 Bandung dengan tiga kelas yaitu kelas 1 3, 1 4, dan 1 2 sebagai kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan kelas kontrol masing-masing dengan jumlah siswa 40 orang. Sedangkan pada sekolah tergolong rendah terpilih SMU Negeri 15 Bandung dengan tiga kelas, yaitu kelas 1 4, 1 5, dan 1 6 sebagai kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan kelas kontrol, masing-masing dengan jumlah siswa 38 orang. Penelitian ini berlangsung selama dua semester dengan empat pokok bahasan dan tiga kali evaluasi, yang diikuti subyek sampel dengan jumlah bervariasi. Jumlah siswa pada sekolah level baik/tinggi dan

level sedang yang mengikuti tes akhir masing-masing sebanyak 119 siswa, terdiri dari 37 siswa kelompok eksperimen-1 dan eksperimen-2, serta 35 siswa dari kelompok kontrol. Sementara itu, pada sekolah level kurang yang mengikuti tes akhir secara lengkap sebanyak 115 siswa, terdiri dari 35 siswa masing-masing kelompok penelitian. Untuk keperluan analisis data, terhadap subyek sampel pada masing-masing kelompok penelitian tersebut dipisahkan menjadi tiga kategori, yaitu siswa yang memiliki pengetahuan awal kelompok atas (27 %), pengetahuan awal kelompok menengah (46 %), dan siswa yang pengetahuan awal kelompok bawah (27 %). Jumlah total siswa yang mengikuti tes akhir secara lengkap sebanyak 323 orang. Secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4. Menurut Gay (Ruseffendi, 2001: 92) untuk riset percobaan (eksperimen) jumlah subyek sampel paling sedikit 30 orang perkelompok. Dengan demikian, jumlah subyek sampel penelitian ini dianggap memenuhi syarat untuk keperluan analisis statistik dalam studi eksperimen.

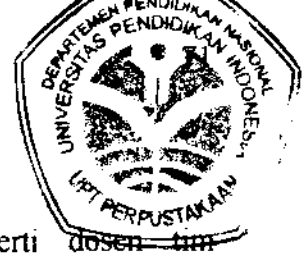
Tabel 4: Sebaran Subyek Penelitian yang Ikut Tes Akhir menurut Strategi Pembelajaran, Pengetahuan awal, dan Level Sekolah.

| Level Sekolah | Pengetahuan Awal Siswa, Kelompok: | Strategi Pembelajaran   |                |              | Total |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------|-------|
|               |                                   | <i>Think-Talk-Write</i> |                | Konvensional |       |
|               |                                   | X <sub>1</sub>          | X <sub>2</sub> |              |       |
| Tinggi        | Atas                              | 10                      | 10             | 10           | 109   |
|               | Menengah                          | 17                      | 17             | 15           |       |
|               | Bawah                             | 10                      | 10             | 10           |       |
| Sedang        | Atas                              | 10                      | 10             | 10           | 109   |
|               | Menengah                          | 17                      | 17             | 15           |       |
|               | Bawah                             | 10                      | 10             | 10           |       |
| Kurang        | Atas                              | 10                      | 10             | 10           | 105   |
|               | Menengah                          | 15                      | 15             | 15           |       |
|               | Bawah                             | 10                      | 10             | 10           |       |
| Total         |                                   | 109                     | 109            | 105          | 323   |

### C. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DAN ALAT EVALUASI

Penelitian ini melakukan uji coba model pembelajaran dengan strategi *think-talk-write* dan alat evaluasinya, secara empiris terhadap lebih kurang 323 subyek sampel yang tersebar di tiga lokasi penelitian, untuk mengungkap kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik siswa SMU. Pengembangan bahan ajar dan alat evaluasinya secara umum dipersiapkan melalui beberapa tahap berikut:

1. Mengidentifikasi karakteristik bahan ajar untuk guru dan siswa, dengan strategi *think-talk-write* berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dalam upaya meningkatkan kualitas proses, hasil dan manajemen pembelajaran matematika.
2. Mengembangkan draf awal bahan ajar untuk pembelajaran matematika berbasis komunikasi berdasarkan strategi *think-talk-write* (TTW) untuk guru dan siswa, serta model evaluasinya. Model evaluasi yang dikembangkan adalah tes pemahaman matematik, tes kemampuan komunikasi matematik, dan kuesioner untuk mengukur intensitas strategi TTW yaitu mengungkap keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Selain itu, digunakan pula 2 macam data pelengkap yaitu Nilai Ujian Akhir Nasional (NUAN) SLTP setiap siswa untuk dijadikan pengetahuan awal (*prior knowledge*) dan homogenitas kemampuan awal antar kelompok-kelompok penelitian, serta daftar peringkat atau level sekolah dari Diknas Kota Bandung.
3. Koreksi yang lebih terfokus terhadap bahan ajar dan model evaluasi untuk mengukur kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik siswa setelah



menerima masukan dari berbagai komponen terkait, seperti dosen tim pembimbing disertasi, penimbang yang terdiri dari dua orang dosen dan tiga orang guru matematika. Untuk melihat keterbacaan materi, siswa SLTP kelas III dan SMU kelas II diminta pendapatnya, kemudian dilanjutkan dengan pengkajian.

4. Melakukan refleksi dan penyempurnaan bahan ajar serta model evaluasinya .
5. Menyelenggarakan bimbingan singkat kepada guru-guru yang terlibat dalam kolaborasi penelitian. Diharapkan dengan bimbingan ini para guru memahami bahan ajar yang akan diterapkan dalam kelas.
6. Melakukan ujicoba bahan ajar secara terbatas.
7. Penyempurnaan kembali bahan ajar dan alat evaluasi melalui validitas dan reliabilitas serta mempertimbangkan berbagai masukan dari guru-guru melalui Pendapat Guru Terhadap Pra Ujicoba Bahan Ajar (Terlampir) sehingga menghasilkan bahan ajar dan alat evaluasi yang layak diimplementasikan.

Secara khusus proses pengembangan bahan ajar dan alat evaluasi serta validasinya dipaparkan seperti berikut:

1. Bahan ajar yang tertuang dalam Lembaran Aktivitas Siswa (LAS) disusun berdasarkan kurikulum dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti waktu, tugas, partisipasi, dan motivasi siswa yang mencerminkan pembelajaran berbasis komunikasi. Ada empat pokok bahasan yang dikembangkan dan dituangkan dalam LAS yaitu Persamaan dan Fungsi Kuadrat, Perbandingan Trigonometri, Rumus-rumus Segitiga dalam Geometri, dan Bangun Ruang (Tiga Dimensi). Ada tiga jenis tugas yang disediakan dalam setiap materi, yaitu tugas memahami

konsep, latihan dan penerapan, serta menyelesaikan soal yang dapat mengungkap kemampuan komunikasi seperti bentuk soal mengelaborasi, mengistimasi, mengeksplorasi, dan soal transfer dari bidang studi lain. Pra uji coba model (studi pendahuluan) dilaksanakan pada pokok bahasan Persamaan dan Fungsi Kuadrat, karena bersesuaian dengan urutan materi yang diajarkan. Berdasarkan pra uji coba tersebut, setelah menerima masukan dari guru dilakukan pembenahan terhadap tiga pokok bahasan lain mengenai bahasa, konten dan konsep, serta waktu yang diperlukan. Sintaks umum format pembelajarannya dapat dilihat dalam Bab II laporan ini, sedangkan model bahan ajar yang dikembangkan dapat dilihat dalam Lampiran C.

2. Tes Pemahaman Matematik sebanyak 36 butir soal berbentuk pilihan ganda dengan disertai alasan jawaban, yang merujuk pada acuan pembuatan instrumen seperti yang disarankan pembimbing yaitu bahan ajar, pengetahuan bakal siswa dan bahan kedepan untuk memprediksi kemampuan siswa menerima topik-topik baru, dikembangkan dan divalidasi melalui tahapan berikut:
  - a. Penyusunan kisi-kisi soal tes yang merujuk pada kurikulum dan pengetahuan siswa, minimal pengetahuan matematika kelas III SLTP seperti terlihat pada Lampiran A kisi-kisi tes dan perangkat tes pemahaman matematik. Tes bentuk seperti ini dapat mengurangi faktor menebak atau mencontek teman.
  - b. Pemeriksaan validitas isi (*content validity*) dilakukan oleh berbagai pihak yang berkompeten dalam instrumen ini. Mereka adalah pakar pendidikan matematika dan matematika, dan guru matematika SMU. Untuk melihat



tingkat kesukaran soal secara umum dan keterbacaannya, pemeriksaan dilengkapi dengan dua orang siswa SLTP kelas III dan SMU kelas II. Hasil timbangan pakar dan guru matematika disajikan pada Lampiran A.

Kevalidan yang dinilai oleh penimbang didasarkan pada:

(a) kesesuaian antara indikator dan butir soal, (b) kejelasan bahasa atau gambar dalam soal dan optionnya, (c) kelayakan butir soal untuk SMU kelas I, dan (d) kebenaran materi atau konsep. Timbangan ahli seperti pada Tabel Lampiran A, dianalisis menggunakan statistik Chi-Kuadrat. Uji ini digunakan apakah para penimbang menimbang instrumen secara sama atau tidak. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5: Hasil Timbangan 5 Ahli terhadap Instrumen Pemahaman Matematik

| Statistik   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Chi-Kuadrat | 9,00  | 11,11 | 13,44 | 16,00 | 18,78 |
| Df          | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Asymp. Sig. | 0,003 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Menurut signifikansi asymtotisnya semuanya di bawah 0,05, berarti penilaian valid atau tidaknya suatu butir soal antara kelima penimbang tadi tidak sama. Berdasarkan hasil timbangan ini, ditetapkan bahwa setiap butir soal yang tidak valid dinilai minimal oleh tiga orang penimbang, yaitu nomor 2, 3, 23 dan 35 harus dibuang.

- c. Mengujicobakan tes pemahaman matematik tersebut sebanyak 32 item yang terdiri dari 10 item mengenai Persamaan dan Fungsi Kuadrat, 11 item mengenai Perbandingan Trigonometri dan Rumus-rumus Segitiga dalam

Geometri, serta 11 butir lagi soal mengenai Tiga Dimensi, secara empiris kepada 110 siswa yang berasal dari kelas I B SMUN 2, kelas I A SMUN 1, dan kelas I 7 SMUN 15, masing-masing mewakili sekolah level tinggi, sedang dan rendah yang terdapat di Kota Bandung. Pra ujicoba tersebut waktunya tidak bersamaan, mengingat pada saat yang sama SMU level tinggi sedang melakukan uji coba KBK, yang urutan materinya berbeda dengan kurikulum sedang berjalan.

- d. Menentukan Daya Pembeda (DP), Indeks Kesukaran (IK), validitas dan reliabilitas butir soal. Rekapitulasi DP, IK, validitas item dan reliabilitasnya. Rekapitulasi DP, IK, validitas dan reliabilitas, dan perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran A-2. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa, jumlah butir soal yang dapat dipakai sebanyak 29 butir yang terdiri dari 9 butir Persamaan dan Fungsi Kuadrat, 10 butir masing-masing mengenai Trigonometri dan Geometri, dan 10 butir lagi mengenai Tiga Dimensi. Dengan demikian, jumlah butir soal yang dapat digunakan untuk tes akhir mengenai Trigonometri, Geometri dan Tiga Dimensi berjumlah 20 butir. Reliabilitas tes pemahaman matematik dengan menggunakan rumus Alpha menghasilkan koefisien korelasi 0,77 (tergolong sedang).
3. Tes Komunikasi Matematik sebanyak 20 butir soal berbentuk uraian dengan berbagai tipe soal *open-ended* meliputi empat pokok bahasan yaitu Persamaan dan Fungsi Kuadrat, Perbandingan Trigonometri, Geometri dan Tiga Dimensi. Penyusunan tes ini merujuk pada acuan pembuatan instrumen seperti yang

disarankan pembimbing yaitu bahan ajar, pengetahuan bekal siswa dan bahan kedepan untuk memprediksi kemampuan siswa menerima topik-topik baru, dikembangkan dan divalidasi melalui tahapan berikut:

- a. Penyusunan kisi-kisi soal tes yang merujuk pada kurikulum dan pengetahuan siswa, minimal pengetahuan matematika kelas III SLTP seperti terlihat pada Lampiran A-I kisi-kisi tes dan perangkat tes Komunikasi matematik. Tes ini disusun sedemikian, sehingga cocok untuk mengukur kemampuan representasi matematik siswa yaitu pengungkapan ide matematik ke dalam bentuk-bentuk visual seperti gambar, diagram atau grafik (*drawing*) mengkonstruk model matematik (*mathematical expression*) dan menuliskannya dengan kata-kata atau bahasa sendiri (*written texts*).
- b. Pemeriksaan validitas isi (*content validity*) dilakukan oleh berbagai pihak yang berkompeten dalam instrumen ini. Mereka adalah pakar pendidikan matematika dan matematika, dan guru matematika SMU. Untuk melihat tingkat kesukaran soal secara umum dan keterbacaannya, pemeriksaan dilengkapi dengan dua orang siswa SLTP kelas III dan SMU kelas II. Hasil timbangan pakar dan guru matematika disajikan pada Lampiran A.

Kevalidan dan ketidakvalidan yang dinilai oleh penimbang berdasarkan pada:

- (a) kesesuaian antara indikator dan butir soal, (b) kesesuaian pemahaman siswa dengan butir soal, (c) kejelasan bahasa atau gambar dalam soal, (d) kelayakan butir soal untuk SMU kelas I, dan (e) kebenaran materi atau konsep. Timbangan ahli seperti pada Lampiran A tersebut, dianalisis

menggunakan statistik Chi-Kuadrat. Uji ini digunakan apakah para penimbang, menimbang instrumen secara sama atau tidak. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 6:

Tabel 6: Hasil Timbangan 5 Ahli terhadap Instrumen Komunikasi Matematik

| Statistik   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Chi-Kuadrat | 5,00  | 16,20 | 5,00  | 5,00  | 9,80  |
| Df          | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Asymp. Sig. | 0,025 | 0,000 | 0,025 | 0,025 | 0,002 |

Menurut signifikansi asymtotisnya semuanya di bawah 0,05, berarti penilaian valid atau tidaknya suatu butir soal antara kelima penimbang tadi tidak sama. Berdasarkan hasil timbangan ini, ditetapkan bahwa setiap butir soal yang tidak valid minimal oleh tiga orang penimbang yaitu nomor 6, 13, dan 20 harus dibuang.

- c. Mengujicobakan tes komunikasi matematik tersebut sebanyak 17 item yang terdiri dari 5 item mengenai Persamaan dan Fungsi Kuadrat, 6 item mengenai Perbandingan Trigonometri dan Rumus-Rumus Segitiga dalam Geometri, serta 6 butir lagi soal mengenai Tiga Dimensi secara empiris kepada 110 siswa yang berasal dari kelas I B SMUN 2, kelas 1 A SMUN 1, dan kelas I 7 SMUN 15 masing-masing mewakili sekolah level tinggi, sedang dan rendah yang terdapat di Kota Bandung. Pra ujicoba tersebut waktunya tidak bersamaan, mengingat pada saat yang sama SMUN level tinggi, sedang

melakukan uji coba KBK, yang urutan materinya berbeda dengan kurikulum sedang berjalan.

- d. Menentukan Daya Pembeda (DP), Indeks Kesukaran (IK), validitas dan reliabilitas butir soal. Rekapitulasi DP, IK, validitas dan reliabilitas serta perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran A. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat dilihat bahwa jumlah butir soal yang dapat dipakai sebanyak 15 butir yang terdiri dari 5 butir Persamaan dan Fungsi Kuadrat, 5 butir untuk Trigonometri dan Geometri, dan 5 butir lagi mengenai Tiga Dimensi. Dengan demikian, jumlah butir soal yang dapat digunakan untuk tes akhir untuk mengungkap kemampuan komunikasi matematik mengenai topik Trigonometri, Geometri dan Tiga Dimensi berjumlah 10 butir. Reliabilitas tes komunikasi matematika dengan menggunakan rumus Alpha menghasilkan koefisien korelasi 0,81 (tergolong baik).
4. Kuesioner Indeks Kemampuan menerapkan strategi *Think-Talk-Write* dalam pembelajaran, dalam penelitian ini disusun sebanyak 21 butir dimodifikasi dan dikembangkan setelah menganalisis beberapa kuesioner pada penelitian terdahulu, seperti skala pandangan siswa SD belajar matematika dalam studi Sumarmo (1999), "*Metacomprehension Strategy Index*" dalam studi Zabucky & Commander (1993), dan model skala sikap dalam studi Misiti *et al* (1991). Kuesioner ini bertujuan untuk mengungkap apa yang dilakukan siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran. Kuesioner ini disusun berdasarkan tiga aspek yaitu (1) keterlibatan mereka dalam membaca teks, berpikir dan membuat

catatan sebanyak enam butir, (2) keterlibatan mereka dalam diskusi dan interaksi sesama teman dihubungkan dengan belajar matematika dalam kelas sebanyak sepuluh butir, dan (3) kesungguhan mereka dalam menulis kembali hasil diskusi sebanyak lima butir.

Pengembangan dan proses validasi kuesioner Indeks Kemampuan TTW dalam penelitian ini, menggunakan skala kontinum (sangat setuju, setuju, netral, kurang setuju, dan tidak setuju) yang menempuh langkah-langkah berikut ini:

- a. Menyusun ruang lingkup kuesioner yang dikaitkan dengan proses pembelajaran dengan strategi *think-talk-write*.
- b. Menyusun item kuesioner berdasarkan ruang lingkup sebanyak 21 butir pernyataan berarah positif.
- c. Mengujicobakan kuesioner ini secara empiris kepada 187 siswa kelas I SMU setelah pembelajaran dengan strategi *think-talk-write* topik Persamaan dan Fungsi Kuadrat selesai diajarkan. Uji coba ini dilakukan untuk pembobotan item dan untuk keperluan validitas serta reliabilitas item.
- e. Menentukan analisis validitas item dan reliabilitasnya menggunakan fasilitas SPSS versi 11,5. Validitas item ditentukan dengan koefisien korelasi skor setiap item dengan skor total, sedangkan reliabilitas ditentukan dengan rumus Alpha. Hasilnya disajikan dalam Tabel 7 dan Tabel 8, dan output-nya dapat dilihat pada Lampiran A. Validitas butir ditentukan dengan membandingkan  $r$  hitung dan  $r$  tabel dengan keputusan jika  $r$  hitung lebih tinggi daripada  $r$  tabel, butir pernyataan valid dan sebaliknya (Santoso, 2000:277). Dengan taraf

signifikansi 5% dan  $df = 185$  diperoleh  $r$  tabel = 0,16. Dari Tabel 7 di bawah, dapat dilihat bahwa dari 21 butir, ada dua butir yaitu butir 20 ( $r = 0,15$ ) dan butir 21 ( $r = 0,15$ ) yang lebih kecil dari  $r$  tabel sehingga tidak valid, sedangkan 19 butir lainnya valid. Proses selanjutnya, menentukan reliabilitas butir pernyataan. Dalam proses ini, butir nomor 20 dan 21 tidak diikutsertakan dan proses analisis diulang untuk yang valid saja. Hasilnya dapat dilihat pada

Tabel 7:

Tabel 7: Rekapitulasi Validasi Empiris Kuesioner Indeks Kemampuan TTW

| Butir No. | Scale Mean if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Alpha if Item Deleted |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1         | 40,6524                    | 0,6788                           | 0,8169                |
| 2         | 40,1818                    | 0,2512                           | 0,8369                |
| 3         | 41,2193                    | 0,5829                           | 0,8207                |
| 4         | 41,1765                    | 0,6584                           | 0,8172                |
| 5         | 40,6471                    | 0,4939                           | 0,8262                |
| 6         | 40,2674                    | 0,5230                           | 0,8242                |
| 7         | 40,9144                    | 0,4735                           | 0,8263                |
| 8         | 40,4225                    | 0,3896                           | 0,8303                |
| 9         | 40,7914                    | 0,3991                           | 0,8299                |
| 10        | 41,0856                    | 0,5475                           | 0,8227                |
| 11        | 40,9251                    | 0,3138                           | 0,8335                |
| 12        | 40,5561                    | 0,5157                           | 0,8245                |
| 13        | 40,8289                    | 0,3804                           | 0,8310                |
| 14        | 40,7273                    | 0,3766                           | 0,8308                |
| 15        | 40,4492                    | 0,4083                           | 0,8298                |
| 16        | 41,2299                    | 0,1933                           | 0,8393                |
| 17        | 40,5615                    | 0,3383                           | 0,8225                |
| 18        | 40,9733                    | 0,3330                           | 0,8326                |
| 19        | 40,7005                    | 0,3192                           | 0,8329                |
| 20        | 40,3743                    | 0,1429                           | 0,8387                |
| 21        | 40,5722                    | 0,1453                           | 0,8406                |

Tabel 8: Rekapitulasi Reliabilitas Empiris Kuesioner Indeks Kemampuan TTW

| Butir No. | Scale Mean if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Alpha if Item Deleted |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1         | 35,9733                    | 0,6711                           | 0,8245                |
| 2         | 36,5026                    | 0,2442                           | 0,8451                |
| 3         | 36,5401                    | 0,5983                           | 0,8274                |
| 4         | 36,4973                    | 0,6592                           | 0,8245                |
| 5         | 35,9679                    | 0,4944                           | 0,8336                |
| 6         | 35,5882                    | 0,5331                           | 0,8312                |
| 7         | 36,2353                    | 0,4776                           | 0,8337                |
| 8         | 35,7433                    | 0,4082                           | 0,8371                |
| 9         | 36,1123                    | 0,4286                           | 0,8361                |
| 10        | 36,4064                    | 0,5611                           | 0,8295                |
| 11        | 36,2460                    | 0,3036                           | 0,8416                |
| 12        | 35,8770                    | 0,5210                           | 0,8318                |
| 13        | 36,1497                    | 0,3877                           | 0,8385                |
| 14        | 36,0481                    | 0,3950                           | 0,8376                |
| 15        | 35,7701                    | 0,3904                           | 0,8379                |
| 16        | 36,5508                    | 0,1672                           | 0,8484                |
| 17        | 35,8824                    | 0,3359                           | 0,8403                |
| 18        | 36,2941                    | 0,3200                           | 0,8408                |
| 19        | 36,0214                    | 0,3029                           | 0,8411                |

Reliability Coefficients:

N of cases = 187; Alpha = 0,843; N of Item = 19. Terlihat  $r$  Alpha = 0,84 positif dan lebih besar dari  $r$  tabel = 0,16, maka butir-butir pernyataan di atas adalah reliabel.

#### D. PENYEKORAN

Kriteria suatu instrumen hasil belajar yang baik adalah adanya kesesuaian antara instrumen dengan proses dan materi yang akan diukur (Sumarmo, 1987). Pemberian skor hasil belajar siswa dalam penelitian ini, berbeda dengan pemberian skor tes





obyektif yang terlihat hanya produknya. sementara dalam penelitian dipentingkan adalah proses menemukan jawaban.

Dalam pemberian skor soal uraian, bila ingin diukur kemampuan siswa pada setiap langkah atau proses berpikirnya dalam menyelesaikan soal pada setiap langkah tersebut, maka butir soal disusun untuk setiap proses bersangkutan. Namun bila kita ingin mengukur proses penyelesaian soal secara keseluruhan, butir soal disusun sedemikian sehingga memuat semua proses penyelesaian yang ingin diukur. Masingila & Wisniowska (1996:102) memberikan contoh pemberian skor pemahaman matematik seperti disajikan berikut ini:

Tabel 9: Pemberian Skor Pemahaman Matematik dalam Kalkulus

| Points | Unsuccessful Responses  |
|--------|---|
| 0      | Work is meaningless; students make no progress; student fail to indicate which information is appropriate to the problem.   |
| 1      | Student make some initial progress, but the response is incomplete because they reach an early impasse or misinterpret ideas involved in the program  |
| 2      | Response is in the proper direction, but student make major errors; the response displays some substance in the sense that key ideas are identified but the relationships among them are not explained. |
| Points | Successful Responses  |
| 3      | Students work out a reasonable solution, but minor errors occur in notation or form; some explanations may lack precision, but no substantial error occurs in students' reasoning.                      |
| 4      | Solution is complete; all important ideas are identified, and their significance and relationships are discussed.   |

Selanjutnya, Szetela (1993:149) memberikan contoh penilaian kemampuan komunikasi matematik, seperti terlihat pada Tabel 10:

Tabel 10: Pemberian Skor Komunikasi Matematik untuk Menilai Berpikir Kritis

|   |   |
|---|---|
| 0 | The student makes no attempt at critical thinking, indicated by a blank response or a negative comment.   |
| 1 | The student attempts answer the question, but the response is illogical or irrelevant.  |
| 2 | The student understands the questions and addresses it with a pertinent comment, but the response is incomplete or confused.  |
| 3 | The student understands the question and addresses most relevant aspects with correct and logical observations or inferences, or the student addresses all relevant aspects with minor flaws. |
| 4 | The student understands the question and addresses all relevant aspects with completely correct logical observations and inferences.  |

Selain itu, Cai, Lane & Jacobcsin (1996:141) mengemukakan kriteria pemberian skor pemahaman dan komunikasi matematik melalui “*Holistic Scoring Rubrics*” seperti pada Tabel 11 dan Tabel 12 berikut:

Tabel 11: Kriteria Skor Pemahaman Matematik *Open-Ended*

|            |  |
|------------|--|
| Level<br>4 | Menunjukkan Pemahaman:<br>Konsep dan prinsip terhadap soal matematika secara lengkap; penggunaan istilah dan notasi matematika secara tepat; penggunaan algoritma secara lengkap dan benar   |
| Level<br>3 | Menunjukkan Pemahaman:<br>Konsep dan prinsip terhadap soal matematika hampir lengkap; penggunaan istilah dan notasi matematika hampir benar; penggunaan algoritma secara lengkap; perhitungan secara umum benar namun mengandung sedikit kesalahan |
| Level<br>2 | Menunjukkan Pemahaman:<br>Konsep dan prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap; jawaban mengandung perhitungan yang salah  |
| Level<br>1 | Menunjukkan Pemahaman:<br>Konsep dan prinsip terhadap soal matematika sangat terbatas; jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah  |
| Level<br>0 | Tidak menunjukkan pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika.   |

Tabel 12: Kriteria Skor Komunikasi Matematik *Open-Ended*

|         |  |
|---------|--|
| Level 4 | Memberikan jawaban dengan jelas dan lengkap, penjelasan atau diskripsi tidak ambigu (bermakna ganda); dapat memasukkan suatu diagram yang tepat, dan lengkap; mengkomunikasikan secara efektif kepada audien; mengajukan argumen pendukung yang kuat dan dapat diterima secara logis dan lengkap; dapat memasukkan contoh-contoh dan kontra-contoh |
| Level 3 | Memberikan jawaban hampir lengkap dengan penjelasan atau diskripsi yang masuk akal; dapat memasukkan diagram yang hampir tepat dan lengkap; Secara umum mampu mengkomunikasikan secara efektif kepada audien; mengajukan argumen pendukung yang dapat diterima secara logis, tetapi mengandung beberapa kesalahan kecil                            |
| Level 2 | Membuat kemajuan yang berarti, tetapi penjelasan atau diskripsi agak ambigu atau kurang jelas; dapat membuat suatu diagram yang kurang betul atau kurang jelas; Komunikasi atau jawaban agak samar-samar atau sulit diinterpretasi; argumen kurang lengkap atau mungkin didasarkan pada premis yang tidak dapat diterima secara logic              |
| Level 1 | Gagal memberi jawaban lengkap namun mengandung beberapa unsur yang benar; memasukkan suatu diagram yang tidak relevan dengan situasi soal atau diagram tidak jelas dan sulit diinterpretasi; Penjelasan atau deskripsi menunjukkan alur yang tidak benar   |
| Level 0 | Komunikasi tidak efektif; dapat membuat diagram dengan lengkap tetapi tidak mencerminkan situasi soal; kata-kata tidak merefleksikan soal  |

Bagaimanakah cara-cara memberi skor butir soal pemahaman dan komunikasi matematik terhadap empat pokok bahasan, serta kuesioner yang diujicobakan pada siswa kelas I SMUN di Kota Bandung? Pada dasarnya pemberian skor dapat diatur sesuai dengan bobot permasalahan dan kriteria jawaban yang diinginkan oleh peneliti. Beranjak dari beberapa contoh pemberian skor pemahaman dan komunikasi matematik seperti yang telah disajikan dalam beberapa tabel di atas, maka pemberian skor instrumen penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

Tabel 13: Pemberian Skor Pemahaman Matematik

|            |  |
|------------|--|
| Nilai<br>4 | Jawaban benar dan alasannya menunjukkan:<br>1. Pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika secara lengkap<br>2. Pemahaman penggunaan algoritma secara lengkap dan benar<br>3. Pemahaman melakukan perhitungan dengan lengkap dan benar |
| Nilai<br>3 | Jawaban benar dan alasannya menunjukkan:<br>1. Pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika hampir lengkap<br>2. Pemahaman penggunaan algoritma secara lengkap namun mengandung sedikit kesalahan dalam perhitungan                     |
| Nilai<br>2 | Jawaban salah dan alasannya menunjukkan:<br>1. Pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap<br>2. Pemahaman menggunakan algoritma namun mengandung perhitungan yang salah  |
| Nilai<br>1 | Jawaban salah dan alasannya menunjukkan:<br>1. Pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika sangat terbatas<br>2. Jawaban mengandung perhitungan yang salah   |
| Nilai<br>0 | Jawaban salah dan alasannya:<br>Tidak menunjukkan pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal Matematika.   |

Selanjutnya pemberian skor Indeks Kemampuan TTW dilakukan menurut prosedur pembobotan pada Skala Likert sebagai berikut:

Tabel 14: Pembobotan Skala Item Kuesioner Pernyataan Nomor 2

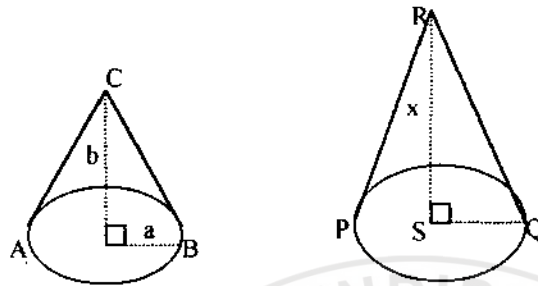
| Pilihan Jawaban         | SS   | S    | N    | KS    | TS    |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|
| Frekwensi (f)           | 10   | 43   | 83   | 44    | 27    |
| Proporsi (P)            | 0,05 | 0,21 | 0,40 | 0,21  | 0,13  |
| Proporsi Kumulatif (Cp) | 1,00 | 0,95 | 0,74 | 0,34  | 0,13  |
| Midpoint Cp             | 0,98 | 0,85 | 0,54 | 0,24  | 0,07  |
| Z (angka baku)          | 2,05 | 1,04 | 0,10 | -0,70 | -1,47 |
| Z + 1,55                | 3,52 | 2,57 | 1,57 | 0,77  | 0,00  |
| Z dibulatkan            | 4    | 3    | 2    | 1     | 0     |

Tabel 15: Pemberian Skor Komunikasi Matematik

| Nilai | Kategori Kualitatif  | Kategori Kuantitatif  | Representasi   |
|-------|--|---|--|
| 4     | Jawaban lengkap dan benar, serta lancar dalam memberikan bermacam-macam jawaban benar yang berbeda.        | Penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, meskipun kekurangan dari segi bahasa   | <i>Written Texts</i>                                       |
|       |  | Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar   | <i>Drawing</i>   |
|       |  | Membentuk persamaan aljabar atau model matematika, kemudian melakukan perhitungan secara lengkap dan benar                              | <i>Mathematical Expressions</i>                            |
| 3     | Jawaban hampir lengkap dan benar, serta lancar dalam memberikan bermacam-macam jawaban benar yang berbeda. | Penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, namun ada sedikit kesalahan  | <i>Written Texts</i>                                       |
|       |  | Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap namun ada sedikit kesalahan   | <i>Drawing</i>   |
|       |  | Menggunakan persamaan aljabar atau model matematika dan melakukan perhitungan, namun ada sedikit kesalahan                              | <i>Mathematical Expression</i>                             |
| 2     | Jawaban sebagian lengkap dan benar.  | Penjelasan secara matematika masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar  | <i>Written Texts</i>                                       |
|       |  | Melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar   | <i>Drawing</i>   |
|       |  | Menggunakan persamaan aljabar atau model matematika dan melakukan perhitungan, namun hanya sebagian benar dan lengkap                   | <i>Mathematical Expression</i>                             |
| 1     | Jawaban samar-samar dan prosedural.  | Menunjukkan pemahaman yang terbatas baik itu Isi Tulisan, Diagram, Gambar atau Tabel maupun penggunaan Model Matematika dan Perhitungan | <i>Written Texts, Drawing, dan Mathematical Expression</i> |
| 0     | Jawaban salah dan tidak cukup detil.   | Jawaban diberikan menunjukkan tidak memahami konsep, sehingga tidak cukup detil informasi yang diberikan                                | <i>Written Texts, Drawing, dan Mathematical Expression</i> |

Berikut ini, contoh kinerja subyek sampel serta skor yang diberikan dalam menyelesaikan tes komunikasi matematik pada pokok bahasan Tiga Dimensi.

Soal nomor 2: Di bawah ini ada dua buah kerucut yang sebangun. Jari-jari alas dan tinggi kerucut yang lebih kecil berturut-turut  $a$  cm dan  $b$  cm.  $PR = 2 AC$ ,  $RS = x$  cm



- 1) Selidiki apakah  $x = 2b$ ? dan  $QS = 2a$ ?
- 2) Selidiki apakah volume kerucut yang lebih besar dua kali volume kerucut yang lebih kecil? Tulislah sifat-sifat penting dari kedua kerucut itu, dan jelaskan jawaban kamu.
  - a. Menggunakan sifat kesebangunan dengan tepat sesuai dengan gambar. Dalam hal ini subyek menunjukkan bahwa  $x = 2b$  dan  $QS = 2a$  melalui :  $\sin \angle B = \sin \angle Q$  dan  $\cos \angle B = \cos \angle Q$ . Selanjutnya subyek menunjukkan bahwa perbandingan volume kerucut kecil dan volume kerucut besar adalah 1:8, dengan cara:  $V_{krc. \text{ Kecil}} : V_{krc. \text{ Besar}}$

$$\frac{1}{3} \pi a^2 b : \frac{1}{3} \pi QS^2 x$$

$$a^2 b : (2a)^2 x$$

$$a^2 b : 4a^2 2b$$

$$1 : 8$$

dan memberi penjelasan sebagai berikut: Jadi volume kerucut besar bukan dua kali volume kerucut kecil, melainkan delapan kali, hal ini dikarenakan adanya

kuadrat jari-jari, sehingga perbandingan kuadrat jari-jari kedua kerucut menjadi jauh (1 : 4) yang lalu dikalikan tinggi, dan perbandingannya menjadi lebih jauh lagi. Sifat penting: jari-jari yang besar memiliki volume yang besar.

Diberi skor: 4

- b. Menggunakan sifat kesebangunan dengan tepat sesuai dengan gambar, pada jawaban bagian 2) meskipun penjelasannya masuk akal, namun ada sedikit kesalahan dalam perhitungan yaitu  $(2a)^2$  ditulis  $2a^2$  dan perbandingan diperoleh 1 : 4, sehingga volume kerucut besar empat kali volume kerucut kecil. Diberi skor: 3
- c. Penyelidikan menggunakan sifat kesebangunan dengan tepat sesuai dengan gambar, namun jawaban bagian 2) tanpa disertai perhitungan sehingga ngawur. Dalam hal ini subyek menjawab: benar volume kerucut besar dua kali volume kerucut kecil karena seluruh ukuran kerucut besar dua kali kerucut kecil, maka volumenya kerucut besar dapat dihitung dua kali volume kerucut kecil. Diberi skor: 2
- d. Subyek menjawab:  $V \text{ kerucut} = \frac{1}{3} a \cdot t = \frac{1}{3} \pi a^2 t$ , jadi  $x = 2b$  karena panjang PR = panjang 2 AC (bagian 1). Pada bagian 2) dijawab: ya benar volume kerucut besar dua kali volume kerucut kecil karena panjang kerucut yang besar sama dengan dua kali panjang kerucut yang kecil. Jawaban menunjukkan pemahaman tentang soal yang cukup terbatas. Diberi skor: 1
- e. Selain jawaban di atas diberi skor: 0

### E. UJICoba TERBATAS (STUDI PENDAHULUAN)

Ujicoba terbatas ini dilaksanakan pada kelas I B SMUN 2, kelas I A SMUN 1, kelas I 7 SMUN 15 masing-masing di Bandung. Proses pembelajaran berlangsung selama  $7 \times 1 \text{ kelas} \times 3 \text{ sekolah} = 21$  pertemuan. Pertemuan tersebut berlangsung pada Semester I tahun 2002/2003 dengan Pokok Bahasan Persamaan dan Fungsi Kuadrat.

Pelaksanaan ujicoba terbatas ini, pada tahap awal secara umum ingin melihat apakah strategi *think-talk-write* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik siswa secara signifikan? Seperti tampak pada Diagram 4.1.

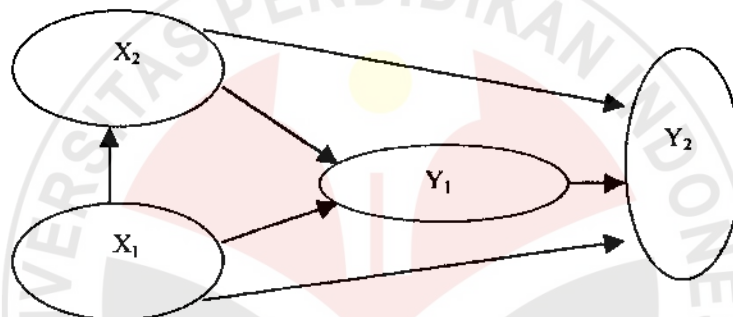


Diagram 4.1 : Rancangan awal (*pra survey*) penelitian

Keterangan: X<sub>1</sub> : Pengetahuan Awal siswa (*prior knowledge*)  
 X<sub>2</sub> : Intensitas Keaktifan Siswa Menerapkan Strategi TTW  
 Y<sub>1</sub> : Pemahaman Matematik  
 Y<sub>2</sub> : Komunikasi Matematik

Secara khusus ujicoba terbatas ini, terutama diarahkan kepada beberapa aspek penting dalam rangka perbaikan model pembelajaran dan evaluasi di antaranya adalah, (1) untuk melihat kelemahan-kelemahan bahan ajar siswa maupun instrumen; (2) diskusi antara peneliti dan guru segera setelah pembelajaran berlangsung untuk melakukan refleksi dan penyempurnaan atas kelemahan-kelemahan semua komponen pembelajaran. Proses penyempurnaan dan evaluasi total tersebut antara lain akan difokuskan untuk mengungkapkan hal-hal berikut: (a) sejauh manakah kebermaknaan





model pembelajaran ini, (b) bagaimanakah respon dan kinerja siswa sebagai hasil uji coba terbatas dari model pembelajaran yang telah disusun, dan (c) prinsip-prinsip dasar apakah yang harus digunakan untuk menjamin terlaksananya model pembelajaran ini selanjutnya secara optimal.

## F. ANALISIS DATA

Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu diketahui model statistik yang digunakan, apakah parametrik atau non parametrik. Karena hasil uji statistik terhadap skor hasil tes akhir dan pengetahuan awal siswa berdistribusi normal serta mempunyai variansi yang homogen (dapat dilihat pada Lampiran A), maka asumsi-asumsi statistik bagi syarat berlakunya statistik inferensial dapat dipenuhi oleh skor tes akhir yaitu skor pemahaman dan komunikasi matematik, serta skor pengetahuan awal. Oleh karenanya data dianalisis menggunakan statistik parametrik.

Untuk menjawab masalah pertama dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan kualitas pemahaman dan komunikasi matematik yang diperoleh siswa dari ketiga kelompok penelitian (eksperimen 1, eksperimen 2 dan kontrol) menggunakan Anova satu jalan. Sementara itu uji-Scheffe digunakan untuk mengetahui skor pada kelompok yang mana di antara ketiga kelompok penelitian tersebut berbeda secara signifikan (Ruseffendi, 1998). Untuk menjawab masalah kedua mengenai interaksi antar variabel bebas dengan variabel kontrol (kovariat) yaitu level sekolah dan pengetahuan awal menggunakan analisis Multivariat Anova. Untuk menjawab masalah ketiga mengenai pola keterkaitan antara Indek Kemampuan TTW,

pengetahuan awal, dan pemahaman matematik, terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa menggunakan analisis jalur (*Path Analysis*).

Selanjutnya untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penggunaan model pembelajaran dengan strategi *think-talk-write* dalam rangka menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik, yaitu untuk menjawab masalah

pokok penelitian digunakan rumus *Effect Size*:  $ES = t \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_K}}$  dengan t adalah

nilai t-tes,  $n_E$  adalah subyek sampel kelompok eksperimen-1,  $n_K$  adalah subyek sampel kelompok kontrol. Kriterianya adalah:  $ES < 0,2$  efektivitas rendah;  $0,2 \leq ES \leq 0,8$  efektivitas sedang;  $ES > 0,8$  efektivitas tinggi (Minium, King dan Bear; 1993:364). Semua data dianalisis dengan menggunakan fasilitas SPSS versi 11,5.

#### **G. PEMBELAJARAN DENGAN STRATEGI *THINK-TALK-WRITE***

Pembelajaran yang diberikan terhadap siswa pada tiga level sekolah yang menjadi subyek sampel dalam penelitian ini, dilaksanakan sesuai dengan jadwal pada sekolah yang bersangkutan. Di SMUN 2 waktu belajar dari pukul 7.00 s/d pukul 12.00 WIB, sementara itu siswa SMUN 6 dan SMUN 15 waktu belajar pada siang hari mulai pukul 12.00 s/d 17.00 WIB. Untuk menerapkan strategi *think-talk-write* dalam kelompok kecil/grup, berdasarkan format pembelajaran seperti yang telah disajikan pada Tabel 2 dilakukan sebagai berikut:

1. Guru membagi siswa dalam kelas menjadi tiga kelompok berdasarkan urutan pengetahuan awal siswa, masing-masing 27 % kelompok atas (pengetahuan awal

tinggi), 46 % kelompok menengah (pengetahuan awal siswa sedang), dan 27 % kelompok asor (pengetahuan awal rendah). Dari kelompok siswa tinggi, menengah, dan rendah dibagi lagi menjadi beberapa grup dengan jumlah setiap grup lima orang. Penggolongan siswa ke dalam tiap grup berdasarkan kemampuan awal (pengetahuan awal) yang berbeda. Artinya dalam grup tersebut siswanya terdiri dari satu orang berkemampuan awal tinggi, dua orang dengan kemampuan sedang, dan dua lainnya dari golongan kemampuan awal kurang. Kemampuan awal siswa dilihat berdasarkan NEM/NUAN siswa. Dengan demikian dalam satu grup kemampuan awal siswa masih tetap heterogen.

2. Selanjutnya guru membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) pada setiap siswa dalam grup yang memuat (a) tugas untuk memahami konsep-konsep matematika yang sedang dipelajari, (b) tugas latihan dan aplikasi, (c) tugas mengenai penyelesaian soal untuk mengungkapkan kemampuan komunikasi siswa.
3. Setiap siswa membaca teks (LAS) dan mengerjakan tugas-tugas tersebut sendiri sambil membuat catatan kecil.
4. Setelah itu, siswa berdiskusi yang dipimpin oleh siswa secara bergantian. Semua siswa dalam kelompok mendapat giliran mengeluarkan ide dan mendengar ide temannya untuk mengukuhkan jawabannya.
5. Setelah selesai, masing-masing siswa menuliskan jawabannya pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang telah disediakan.
6. Selanjutnya, tugas guru adalah memantau pemahaman siswa, membimbing terutama siswa kelompok asor dan merangkum hasil diskusi siswa.

Ilustrasi pembelajaran strategi *think-talk-write* seperti disajikan berikut ini.

Pokok Bahasan : Trigonometri

Materi Pokok/Topik : Luas daerah suatu segitiga

Waktu : 2 jam pelajaran

**Bagian A:** Luas daerah suatu segitiga

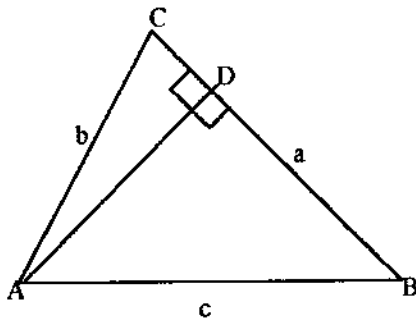
Perhatikan masalah di bawah ini:

1. Sebuah perahu penangkap ikan meletakkan jaringnya ditempat A, B dan C.

Tempat B letaknya 40 m dengan arah timur dari A, sedangkan C letaknya sejauh 48 m dengan arah  $310^\circ$  dari B. Berapakah luas daerah tempat penjaringan ikan yang dibatasi oleh tempat A, B dan C?

- Buatlah Sketsa/gambar letak antar ketiga tempat tersebut.
- Berapakah besar sudut ABC?  $\angle A BC = \dots\dots\dots$  Mengapa?
- Apakah kamu dapat langsung menggunakan aturan sinus dan kosinus untuk menyelesaikan masalah di atas? Mengapa?
- Lukislah garis tinggi dalam segitiga tersebut. Dengan menggunakan pertolongan garis tinggi itu, tulislah: rumus untuk mencari luas daerah segitiga, kemudian perbandingan trigonometri yang sesuai bagi garis tinggi tersebut ( ada dua).
- Setelah itu selesaikanlah, sehingga diperoleh dua buah rumus untuk mencari luas daerah suatu segitiga sebarang.
- Pilih salah satu rumus yang cocok untuk menghitung luas daerah tempat penjaringan ikan untuk menjawab masalah di atas.

2. Perhatikan gambar di bawah ini: Berapakah luas daerah  $\triangle ABC$  yang alasnya BC?



Kegiatan Siswa:

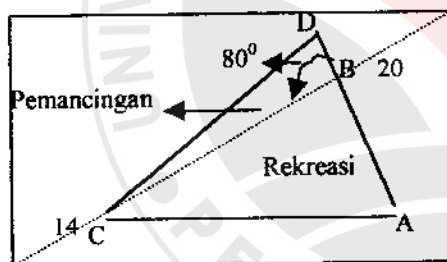
1. *Think* : Membaca teks bacaan di atas, dan memikirkan jawabannya kemudian membuat/ menuliskan catatan kecil.
2. *Talk* : Setelah selesai membaca dan mencorat-corek di buku latihan, siswa melakukan diskusi/komunikasi untuk menjustifikasi jawabannya.
3. *Write*: Setelah selesai diskusi, siswa kembali menuliskan jawabannya pada Lembar Aktivitas Siswa (LAS)

**Bagian B:**

1. Sebuah kerangka besi berbentuk segiempat dengan panjang diagonal-diagonalnya adalah p satuan dan q satuan. Jika sudut apit antara kedua diagonal itu adalah  $\alpha$ , tunjukkan bahwa luas daerah jajaran genjang itu adalah  $L = \frac{1}{2} pq \sin \alpha$ .  
Tunjukkan bagaimana kamu memperoleh jawabannya.

**Bagian C:**

1. Ada sebuah danau buatan di desa Amir, berbentuk persegi panjang dengan ukuran 95 meter x 80 meter. Pada danau tersebut akan dibuat tempat rekreasi dan pemancingan yang luasnya  $\frac{1}{3}$  luas danau. Sisi kedua tempat itu berimpit dengan garis diagonal (lihat Gambar). Amir ingin mengukur luas tempat pemancingan dengan cara berjalan dari A menuju ke B sejauh 32 meter, kemudian berputar sejauh  $80^\circ$  dan berjalan menuju C.
  - a. Sebelum menghitung luas, terlebih dahulu diminta menentukan perkiraan luas tempat pemancingan tersebut, bagaimana caranya? Jelaskan jawaban kamu.
  - b. Setelah itu hitunglah berapa luasnya, apakah perkiraan kamu tepat?

**Kegiatan Siswa:**

4. *Think* : Membaca teks bacaan di atas, dan memikirkan jawabannya kemudian membuat/ menuliskan catatan kecil
5. *Talk* : Setelah selesai membaca dan mencorat-coret di buku latihan, siswa melakukan diskusi/komunikasi untuk menjustifikasi jawabannya
3. *Write*: Setelah selesai diskusi, siswa kembali menuliskan jawabannya pada LAS

## H. PROSEDUR PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dan secara garis besar dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu: tahap pengkajian teoritis, pembuatan model bahan ajar untuk siswa dan guru, pembuatan model evaluasi, tahap uji coba terbatas dan tahap validasi. Secara khusus pentahapan tersebut dirinci sebagai berikut: (1) melakukan analisis teoritik tentang pemahaman matematik (*mathematical knowledge*) dan komunikasi matematik (*mathematical communication*) serta hasil-hasil riset terdahulu, (2) mengidentifikasi karakteristik bahan ajar yang tepat untuk guru dan siswa dengan strategi *think-talk-write* dalam upaya meningkatkan kualitas proses, hasil dan manajemen pembelajaran untuk menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik, (3) mengembangkan draf awal model pembelajaran matematika berbasis komunikasi berdasarkan strategi *think-talk-write (TTW)* serta model evaluasinya, (4) melakukan validasi model, (5) melakukan bimbingan untuk guru-guru yang terlibat dalam kolaborasi penelitian, (6) melakukan uji coba secara terbatas, (7) melakukan analisis baik terhadap bahan ajar maupun terhadap alat evaluasinya, dan melakukan diskusi terfokus dengan guru matematika, (8) melakukan eksperimen dan postes. Keseluruhan langkah-langkah dalam penelitian ini secara rinci dapat dilihat dalam Diagram 4.2 di bawah ini.

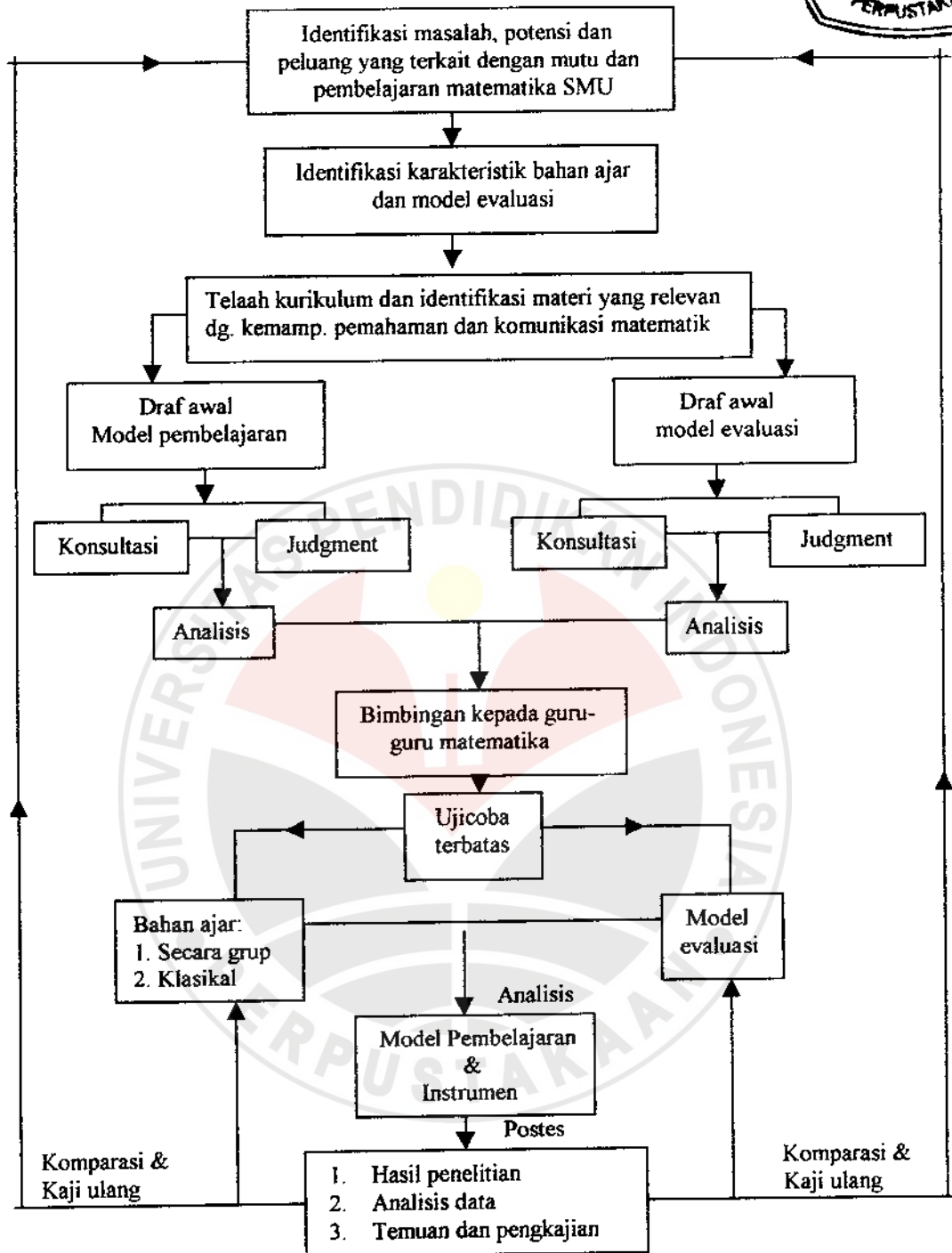


Diagram 4.2: Paradigma Penelitian