

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penelitian kuasi eksperimen dengan *Nonequivalent Control Group Design*, karena mengujicobakan penggunaan PBM di sekolah menengah atas negeri (SMAN), akan tetapi tidak memiliki derajat pengontrolan seperti pada eksperimen murni (Campbell dan Stanley, 1966, h. 47; Gay, 1981, h. 228; Shaughnessy, Zecmeister, dan Zecmeister, 2006, h. 395). Sebagai langkah awal untuk menentukan kelompok-kelompok eksperimen terlebih dahulu dipilih secara acak satu SMAN yang berada pada peringkat atas dan satu SMAN yang berada pada peringkat tengah. Berdasarkan pertimbangan, kemudian ditentukan tingkat kelas subjek sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI-IPA. Selanjutnya, pada masing-masing sekolah dipilih secara acak sejumlah subjek penelitian dari siswa kelas XI-IPA. Subjek penelitian yang telah terpilih tersebut dimasukkan secara acak ke dalam masing-masing kelompok penelitian (kelas eksperimen dan kelas kontrol) untuk masing-masing sekolah.

Penempatan subjek secara acak pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilakukan karena awal pemberian perlakuan (*treatment*) pada penelitian ini dilaksanakan di awal tahun ajaran baru, pada saat pembentukan kelas baru setelah kenaikan kelas. Namun demikian, penempatan secara acak subjek penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memberikan jaminan kesetaraan kelas eksperimen dan kontrol pada setiap karakteristik subjek

penelitian. Selain itu, penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang hanya dapat mengontrol beberapa variabel bebas tertentu yang berpotensi mempengaruhi variabel dependen supaya dalam keadaan seimbang pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, seperti: guru, ruang kelas, lama pembelajaran di kelas, tingkat kelas subjek sampel, dan materi pembelajaran. Sedangkan, beberapa variabel bebas lain yang berpotensi mempengaruhi variabel dependen tidak dapat dikontrol, seperti: pembelajaran tambahan di luar kelas, komunikasi antara subjek sampel kelas eksperimen dan subjek sampel kelas kontrol di luar pembelajaran, lingkungan sosial siswa di rumahnya masing-masing, serta kesehatan mental dan fisik subjek sampel pada saat pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, desain yang digunakan untuk penelitian ini dapat dinyatakan dalam simbol berikut:



 ----- (Campbell dan Stanley, 1966; Gay, 1981; Shaughnessy, dkk, 2006)

Pada desain ini, setiap subjek dalam kelas masing-masing diberi pretes (O), dan setelah perlakuan diberi postes (O). Sementara itu, X merupakan perlakuan yaitu penggunaan pembelajaran berbasis-masalah (PBM) pada kelas eksperimen. Sedangkan, kelas kontrol dalam penelitian ini menggunakan pembelajaran konvensional.

Fakta yang telah diungkapkan pada bagian latar belakang masalah menyebutkan bahwa kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah matematis siswa cenderung masih rendah. Selain itu, pada saat melakukan upaya peningkatan ketiga kemampuan tersebut jarang atau bahkan belum ada yang mencoba untuk menelaah juga mengenai perubahan aspek kecerdasan emosional. Kemudian, dengan mempertimbangkan bahwa penelitian yang berkaitan dengan

hal tersebut untuk di tingkat SMA masih jarang dilakukan maka penelitian untuk di tingkat SMA menjadi sangat mendesak untuk segera dilakukan. Oleh karena itu, subjek populasi yang terlibat dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA se-kota Bandung, Provinsi Jawa Barat.

Untuk melihat secara lebih mendalam mengenai penggunaan pembelajaran berbasis-masalah dan pembelajaran konvensional dalam peningkatan kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah matematis siswa, maka dalam penelitian ini dilibatkan pula dua faktor lain, yaitu kemampuan prasyarat matematika dan peringkat sekolah. Adapun untuk penyebutan secara praktis, kemampuan prasyarat matematika ini selanjutnya disebut juga Kemampuan Prasyarat (KP). Sementara itu, untuk melihat secara lebih mendalam mengenai penggunaan pembelajaran berbasis-masalah dan pembelajaran konvensional dalam peningkatan kecerdasan emosional siswa, maka dalam penelitian ini dilibatkan pula satu faktor lain, yaitu waktu. Faktor KP dibagi menjadi menjadi tiga kelompok kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Faktor peringkat sekolah dibagi menjadi dua kategori, yaitu peringkat atas, tengah, dan bawah. Sementara itu, faktor waktu dibagi menjadi tiga kategori, yaitu setengah semester pertama, setengah semester kedua, dan satu semester.

Penelitian ini hanya melibatkan sekolah peringkat atas dan peringkat tengah dengan pertimbangan bahwa kemampuan-kemampuan yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan kemampuan matematis tingkat tinggi yang memerlukan penguasaan kemampuan prasyarat matematika yang memadai. Pelibatan sekolah peringkat bawah dipandang kurang relevan karena siswa sekolah peringkat ini secara

umum diasumsikan memiliki kemampuan prasyarat matematika kurang memadai untuk dikembangkannya kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi.

Keterkaitan variabel bebas pembelajaran (PBM dan Pembelajaran Konvensional), variabel kontrol kemampuan prasyarat matematika siswa (tinggi, sedang, dan rendah), dan variabel terikatnya (kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah matematis siswa) dinyatakan dalam bentuk model *Weiner* pada Tabel 3.1. berikut.

Tabel 3.1.
Desain Penelitian Berdasarkan Kemampuan Prasyarat Matematika

Kemampuan Prasyarat Matematika	Pembelajaran Berbasis-Masalah			Pembelajaran Konvensional		
	Kemampuan Penalaran Matematis	Kemampuan Komunikasi Matematis	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Kemampuan Penalaran Matematis	Kemampuan Komunikasi Matematis	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis
Tinggi						
Sedang						
Rendah						

Sedangkan, keterkaitan variabel bebas pembelajaran (PBM dan Pembelajaran Konvensional), variabel kontrol peringkat sekolah (atas dan tengah), dan variabel terikatnya (kemampuan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah matematis siswa) dinyatakan dalam bentuk model *Weiner* pada Tabel 3.2. berikut.

Tabel 3.2.
Desain Penelitian Berdasarkan Peringkat Sekolah

Peringkat Sekolah	Pembelajaran Berbasis-Masalah			Pembelajaran Konvensional		
	Kemampuan Penalaran Matematis	Kemampuan Komunikasi Matematis	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Kemampuan Penalaran Matematis	Kemampuan Komunikasi Matematis	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis
Atas						
Tengah						

Sedangkan, keterkaitan variabel bebas pembelajaran (PBM dan Konvensional), variabel kontrol waktu (setengah semester pertama, setengah semester kedua, dan satu semester), dan variabel terikatnya (kecerdasan emosional siswa) dinyatakan dalam bentuk model *Weiner* pada Tabel 3.3. berikut.

Tabel 3.3.
Desain Penelitian Berdasarkan Waktu

Waktu	Pembelajaran Berbasis-Masalah	Pembelajaran Konvensional
	Kecerdasan Emosional	Kecerdasan Emosional
Setengah Semester Pertama		
Setengah Semester Kedua		
Satu Semester		

Berkaitan dengan kategori kemampuan prasyarat didasarkan pada hasil Tes KP. Berikut disajikan kriteria pengkategorian KP tersebut pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4.
Kriteria Kategori Kemampuan Prasyarat (KP)

Skor Kemampuan Prasyarat (KP)	Kategori
$KP \geq 65\%$ skor ideal = 26	Tinggi
40% skor ideal = 16 \leq KP < 65% skor ideal = 26	Sedang
KP < 40% skor ideal = 16	Rendah

Keterangan: Skor ideal = 40

Sementara itu, peringkat sekolah didasarkan pada rangking nilai *passing grade* masuk SMAN tahun pelajaran 2009/2010.

B. Teknik Sampling

Penentuan subjek sampel ditentukan melalui tiga tahap, yakni penentuan sekolah, penentuan tingkat kelas, dan dilanjutkan dengan pemilihan subjek sampel. Prosedur penentuan sekolah dan tingkat kelas serta pemilihan subjek sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penentuan Sekolah

Langkah pertama penentuan sekolah adalah mengelompokkan sekolah-sekolah SMAN yang berada di wilayah Kota Bandung. Pengelompokan tersebut berdasarkan nilai *passing grade* masuk SMAN tahun pelajaran 2009/2010. Berdasarkan nilai *passing grade* tersebut sebanyak 25 SMA Negeri yang ada di Kota Bandung dikelompokkan menjadi 3 kelompok peringkat, yaitu peringkat atas, peringkat tengah, dan peringkat bawah. Kemudian, dari sekolah-sekolah negeri peringkat atas dan peringkat tengah yang telah bersedia secara administratif dan teknis untuk dijadikan tempat penelitian maka dipilih masing-masing satu sekolah secara acak.

Pemilihan SMA yang negeri saja berdasarkan pada pertimbangan berikut: (1) kemampuan siswa yang bersekolah di sekolah negeri, relatif homogen sedangkan yang bersekolah di sekolah swasta lebih heterogen; (2) banyak siswa dan banyak kelas di SMA negeri mencukupi untuk dijadikan tempat penelitian sedangkan ada beberapa sekolah swasta yang hanya mempunyai beberapa siswa atau beberapa kelas saja; dan (3) manajerial persekolahan di sekolah negeri relatif seragam dan sudah mapan sehingga gangguan yang disebabkan oleh manajemen sekolah relatif lebih kecil dibanding pada sekolah swasta.

Adapun hanya melibatkan sekolah peringkat atas dan peringkat tengah dengan pertimbangan bahwa kemampuan-kemampuan yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan kemampuan matematis tingkat tinggi yang memerlukan penguasaan kemampuan prasyarat matematika yang memadai. Pelibatan sekolah

peringkat bawah dipandang kurang relevan karena siswa sekolah peringkat ini secara umum diasumsikan memiliki kemampuan prasyarat matematika kurang memadai untuk dikembangkannya kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi. Andaikan dilibatkan sekolah peringkat bawah tentu akan memiliki hambatan-hambatan yang lebih sulit dibanding sekolah peringkat atas dan tengah.

2. Penentuan Tingkat Kelas

Tingkat kelas subjek sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI-IPA. Adapun yang menjadi pertimbangan dipilihnya kelas XI-IPA dalam penelitian ini antara lain, yaitu: (1) siswa kelas XI telah memiliki kemampuan dasar matematika relatif lebih homogen karena berkaitan dengan seleksi untuk penjurusan; (2) siswa kelas XI sudah setahun lebih beradaptasi dengan lingkungan atau pun iklim belajar di SMA; (3) siswa kelas XI sudah banyak mendapatkan materi prasyarat sehingga dapat dijadikannya dasar untuk pembelajaran pada penelitian ini; (4) tidak memilih siswa kelas X dikarenakan mereka belum cukup beradaptasi dengan lingkungan atau pun iklim belajar di SMA; (5) sedangkan tidak memilihnya kelas XII dikarenakan mereka biasanya sudah mempunyai program khusus dari sekolah yang tidak dapat diganggu, untuk mempersiapkan Ujian Nasional; (6) tidak memilih kelas IPS atau Bahasa tetapi memilih kelas IPA dikarenakan umumnya, SMA di kota besar banyak siswa IPS dan Bahasa tidak memadai untuk dijadikan subjek sampel, selain itu porsi waktu yang sedikit dibanding kelas IPA serta materinya yang terbatas dan lebih diarahkan pada matematika ekonomi; dan (7) dari temuan studi pendahuluan bahwa siswa kelas

XI memiliki kelemahan dalam menjawab soal-soal matematika yang memerlukan kemampuan komunikasi, penalaran, dan pemecahan masalah matematis serta tingkat emosional yang relatif kurang.

3. Pemilihan Subjek Sampel

Pada tahap pemilihan subjek sampel, dalam penelitian ini diawali dengan mengelompokkan siswa-siswa yang baru naik kelas ke kelas XI-IPA ke dalam tiga kelompok yang bertingkat, yaitu level tinggi, level sedang, dan level rendah. Pengelompokan tersebut didasarkan pada prestasi belajar siswa secara keseluruhan di semua bidang studi. Kemudian, dari masing-masing kelompok dipilih secara acak untuk dijadikan subjek sampel dengan ukuran subjek sampel dari level sedang kurang lebih 50% dari keseluruhan subjek sampel terpilih dan sisanya masing-masing kurang lebih 25% dari level tinggi dan sedang. Namun demikian, ukuran subjek sampel pada sekolah peringkat atas dan sekolah peringkat sedang, berbeda. Hal ini karena disesuaikan dengan kondisi sekolah masing-masing. Jadi, pada sekolah peringkat atas dipilih sebanyak 96 siswa dan pada sekolah peringkat sedang dipilih sebanyak 87 siswa.

Setelah ditentukannya subjek sampel pada masing-masing peringkat sekolah, selanjutnya dilakukan randomisasi, yaitu menempatkan subjek penelitian yang sudah dipilih secara acak ke dalam masing-masing kelompok penelitian (kelas eksperimen dan kelas kontrol).

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini pemilihan subjek sampel atau subjek penelitian, pada tahap penentuan sekolah menggunakan *purposive*

sampling dan *stratified sampling*, pada tahap penentuan tingkat kelas menggunakan *purposive sampling*, serta pada tahap pemilihan subjek sampel menggunakan *stratified sampling*. Dengan demikian, secara keseluruhan pada penelitian ini tidak melakukan seleksi secara random dalam hal penentuan subjek penelitian (*random selection*). Namun, pada penelitian ini telah dilakukan randomisasi (*random assignment*).

Meskipun pada penelitian ini tidak melakukan *random selection* untuk maksud memperoleh subjek sampel yang dapat mewakili subjek populasi. Hal ini tidak menjadi persoalan serius karena seringkali ukuran populasi tidak diketahui. Selain itu, dalam penelitian eksperimen *random assignment* lebih penting dibanding *random selection* (Gay, 1981, h. 220; Fraenkel dan Wallen, 1993, h. 269; Hsu, 2007, h. 819; Setiadi, Yulianto, dan Seniati, 2009, h. 28).

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibuat untuk memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian. Prosedur pada penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut.

1. Menyusun proposal penelitian.
2. Mengikuti ujian proposal penelitian.
3. Memperbaiki proposal penelitian dengan bimbingan para penguji proposal.
4. Mengajukan pembimbingan penelitian untuk disertasi.
5. Memantapkan proposal penelitian yang sudah diperbaiki dengan para pembimbing.

6. Menyusun instrumen penelitian dan perangkat penelitian (perangkat pembelajaran).
7. Memvalidasi instrumen penelitian dan perangkat penelitian oleh pembimbing.
8. Memvalidasi instrumen penelitian oleh validator (di luar pembimbing).
9. Melakukan uji terbatas perangkat pembelajaran.
10. Memperbaiki instrumen penelitian sesuai pertimbangan validator.
11. Mengkonfirmasi dan memperbaiki hasil perbaikan instrumen penelitian pada validator, melalui diskusi.
12. Mengkonfirmasi hasil perbaikan instrumen penelitian berdasarkan pertimbangan validator kepada pembimbing.
13. Memilih dua SMAN di Kota Bandung, yaitu satu SMAN peringkat atas dan satu SMAN peringkat tengah serta menetapkan siswa kelas XI-IPA sebagai subjek penelitian, dilanjutkan dengan memilih sebanyak 183 siswa sebagai subjek sampel yang dibagi ke dalam 4 kelas (masing-masing sekolah 2 kelas yang terdiri dari 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol).
14. Mengurus surat izin studi pendahuluan, ujicoba, dan penelitian lapangan.
15. Memperkenalkan dan melatih pembelajaran berbasis-masalah dan rencana pelaksanaan penelitian kepada guru-guru matematika yang akan dilibatkan dan tim observer. Sementara kepada kepala sekolah hanya diperkenalkan saja secara umum. (*pelatihan pembelajaran berbasis-masalah pada guru-guru matematika dan pelatihan pengisian lembar observasi pada tim observer dilakukan secara kontinu hingga pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol berakhir*).

16. Membuat kesepakatan bersama dengan guru matematika dan tim observer yang akan dilibatkan dalam penelitian, mengenai pelaksanaan pemberian perlakuan dan tes.
17. Melakukan ujicoba instrumen penelitian di beberapa SMAN level tinggi dan sedang di Kota Bandung.
18. Analisis hasil ujicoba instrumen penelitian.
19. Memperbaiki perangkat pembelajaran.
20. Memperbaiki instrumen penelitian berdasarkan analisis hasil ujicoba (jika ada yang perlu diperbaiki).
21. Memperbanyak instrumen penelitian dan perangkat penelitian (perangkat pembelajaran) sesuai keperluan serta siap dipergunakan.
22. Pada awal semester berturut-turut melakukan Tes Kecerdasan Emosional, Tes Kemampuan Prasyarat, Pretes Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Bagian I, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah (sekolah peringkat atas dan sekolah peringkat tengah).
23. Setelah melakukan langkah 22 dilanjutkan dengan menerapkan pembelajaran berbasis-masalah pada kelas eksperimen dan penerapan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol selama satu semester dengan frekuensi pertemuan tiga kali seminggu dan setiap pertemuan dua jam pelajaran (90 menit). (*selama proses pembelajaran di kelas berlangsung dilakukan obeservasi oleh tim observer*)
24. Pada pertengahan semester secara terurut melakukan Pretes Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Bagian II

dilanjutkan dengan Tes Kecerdasan Emosional serta melakukan Postes Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Bagian I pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. (*setiap tes dilakukan pada hari yang berbeda*)

25. Setelah melakukan langkah 24 dilanjutkan kembali dengan menerapkan pembelajaran berbasis-masalah pada kelas eksperimen dan penerapan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol selama setengah semester. (*selama proses pembelajaran di kelas berlangsung dilakukan obeservasi oleh tim observer*)
26. Pada akhir semester secara terurut melakukan Tes Kecerdasan Emosional, Postes Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Bagian II pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjutnya dilakukan Tes Retensi Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis yang soalnya sama dengan Postes Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Bagian I.
27. Melakukan analisis terhadap seluruh data yang berhasil dikumpulkan.
28. Menafsirkan dan membahas hasil analisis data.
29. Menarik suatu kesimpulan hasil penelitian dan menuliskan laporannya.

D. Pengembangan Instrumen

Untuk memperoleh data, dalam penelitian ini dikembangkan dua macam instrumen penelitian. Kedua instrumen penelitian tersebut, adalah tes dan lembar observasi.

1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini dibuat lima set tes, yaitu Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (TKKM), Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM), Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (TKPMM), Tes Kemampuan Prasyarat (TKP), dan Tes Kecerdasan Emosional (TKE). TKKM, TKPM, dan TKPMM ini digunakan juga untuk mengukur retensi.

Sementara itu, TKE dengan batasan indikator yang dirumuskan dalam penelitian ini, dikembangkan dengan merujuk pada konsep kecerdasan emosional yang sudah dikembangkan dan dipublikasikan oleh ahli di bidang kecerdasan emosional dan telah teruji baik. Para pakar bidang kecerdasan emosional tersebut adalah Daniel Goleman, Peter Salovey, John D. Mayer, dan Howard Gardner.

Adapun langkah-langkah pengembangan TKP, TKKM, TKPM, dan TKPMM sebagai berikut: (1) membuat kisi-kisi soal yang berisi subpokok bahasan, indikator, soal, nomor soal, bobot nilainya; (2) menyusun soal tes berdasarkan kisi-kisi tersebut beserta membuat alternatif penyelesaian, kunci jawaban, dan pedoman penskorannya; (3) menimbang validitas isi soal tes yang berkaitan dengan kesesuaian antara indikator dengan soal tes, validitas muka dan kebenaran alternatif penyelesaian, kunci jawaban, dan pedoman penskoran oleh penimbang yang dianggap ahli atau punya pengalaman mengajar yang cukup di SMA; (4) melakukan perbaikan atas dasar saran para penimbang, jika diperlukan; (5) mengujicobakan keterbacaan soal tes secara terbatas, dan melakukan perbaikan jika diperlukan; (6) mengujicobakan soal tes secara luas dan dilanjutkan dengan menghitung reliabilitas dan tingkat kesukaran, serta untuk TKP dihitung juga daya pembedanya, sedangkan tes lainnya tidak; (7) melakukan perbaikan atas

dasar hasil ujicoba dan pertimbangan dosen pembimbing; (8) seleksi dan perakitan soal bentuk akhir; dan (9) menggandakan lembaran tes.

Sementara itu, untuk TKE dalam pengembangannya menggunakan langkah-langkah yang serupa dengan pengembangan TKP, TKKM, TKPM, dan TKPMM. Namun, penimbang untuk TKE merupakan pakar yang dianggap ahli dalam bidang psikologi yang relevan. Selain itu, pada proses pengembangan TKE digunakan teknik statistik *Confirmatory Factor Analysis (CFA)* dengan bantuan *software LISREL*. Teknik statistik tersebut digunakan untuk menilai validitas konstruk secara empirik dari tes psikologis yang dibuat.

Uji validitas yang berkaitan dengan isi dan muka dari TKP, TKKM, TKPM, dan TKPMM dilakukan melalui pertimbangan lima orang ahli pendidikan matematika. Para penimbang tersebut berlatar belakang S2 Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia (2 orang), S2 Pendidikan Matematika IKIP Malang (1 orang), S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya (1 orang), dan S2 Evaluasi dan Penelitian Pendidikan dengan konsentrasi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta (1 orang). Dalam kegiatan menimbang tersebut dilengkapi dengan lembar pertimbangan yang sudah disediakan peneliti.

Sementara itu, uji validitas yang berkaitan dengan isi, muka, dan konstruk dari TKE dilakukan melalui pertimbangan dua orang ahli psikologi. Para penimbang tersebut berlatar belakang S2 psikologi konsentrasi psikologi pendidikan Universitas Gajah Mada (1 orang) dan S2 psikologi konsentrasi psikologi perkembangan Universitas Gajah Mada (1 orang). Dalam kegiatan

menimbang tersebut selain dilengkapi dengan lembar pertimbangan yang sudah disediakan peneliti, juga dilakukan diskusi bersama antara peneliti dan kedua penimbang tersebut, sehingga hasil pertimbangan tersebut secara langsung didiskusikan mengenai perbaikannya.

Selanjutnya, hasil pertimbangan para penimbang diuji menggunakan statistik *Q-Cochran*, kecuali untuk TKE menggunakan statistik Uji statistik McNemar. Uji tersebut digunakan untuk mengetahui keseragaman para penimbang dalam memberikan pertimbangannya terhadap tes. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : Para penimbang memberikan pertimbangan yang sama atau seragam

H_1 : Para penimbang memberikan pertimbangan yang tidak sama atau tidak seragam

Hipotesis ini diuji dengan taraf signifikansi 0,05.

Hasil pertimbangan ahli digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki instrumen penelitian. Instrumen penelitian yang telah diperbaiki selanjutnya diujicobakan untuk mengetahui keterbacaan item-item instrumen dan kesesuaian alokasi waktu. Ujicoba juga dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik instrumen yang mencakup reliabilitas dan tingkat kesukaran item-item instrumen.

a. Tes Kemampuan Prasyarat (TKP)

TKP dikembangkan berdasarkan konsep-konsep matematika yang menjadi prasyarat sebelum mempelajari materi yang ada pada penelitian serta dibuat dalam bentuk tes tipe objektif dengan bentuk pilihan banyak. TKP terkait dengan topik-topik teorema Pythagoras, statistika untuk SMP, perbandingan, kuadrat dan akar

kuadrat, operasi pada bilangan bulat dan bentuk pecahan, himpunan, barisan bilangan, operasi bentuk aljabar, kesebangunan, bilangan berpangkat dan bentuk akar, trigonometri, lingkaran untuk SMP, persamaan dan fungsi kuadrat, persamaan garis lurus, serta sistem persamaan linear dan kuadrat. Tes ini terdiri atas 40 item soal pilihan banyak dengan lima pilihan jawaban (A, B, C, D, dan E) serta alokasi waktu 90 menit.

TKP ini digunakan dengan tujuan untuk melihat kemampuan matematika prasyarat matematika secara umum, untuk mengelompokkan siswa serta untuk memperkuat asumsi tentang faktor kualifikasi sekolah. Adapun alasan dipilihnya tipe objektif dengan bentuk pilihan banyak karena dengan tes bentuk pilihan banyak ini, materi yang ditanyakan dapat lebih luas sehingga dapat melihat kemampuan prasyarat matematika siswa secara keseluruhan (Ruseffendi, 1991, h. 118). Lembar TKP dan lembar jawabannya secara lengkap disajikan pada Lampiran B.5. halaman 439 – 453.

Hasil pertimbangan ahli terhadap validitas isi dan validitas muka tes ini disajikan pada Lampiran C.2.1. halaman 545 – 546. Hasil pertimbangan ahli yang tersebut dianalisis menggunakan statistik Q-Cochran. Hasil pertimbangan terhadap TKP menunjukkan semua ahli memberikan pertimbangan bahwa tes ini secara umum telah memenuhi validitas isi. Berikut disajikan hasil uji Q-Cochran berkaitan dengan validitas isi TKP pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5.
Uji Q-Cochran tentang Validitas Isi TKP

Test Statistics	
N	40
Cochran's Q	7.467 ^a
df	4
Asymp. Sig.	.113

a. 1 is treated as a success.

Pada Tabel 3.5. dapat disimpulkan bahwa nilai probabilitas (Asym. Sig.) uji ini adalah 0,113 lebih dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti para penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validitas isi TKP. Semua penimbang menyimpulkan bahwa tes ini dapat digunakan dengan perbaikan kecil. Perbaikan yang dilakukan meliputi kesesuaian antara item dan kisi-kisi serta penggantian pilihan.

Demikian juga mengenai validitas muka TKP, hasil pertimbangan terhadap TKP menunjukkan, semua ahli menilai bahwa tes ini secara umum telah memenuhi validitas muka. Berikut disajikan hasil uji Q-Cochran berkaitan dengan validitas muka TKP pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6.
Uji Q-Cochran tentang Validitas Muka TKP

Test Statistics	
N	40
Cochran's Q	4.000 ^a
df	4
Asymp. Sig.	.406

a. 1 is treated as a success.

Pada Tabel 3.6. dapat disimpulkan bahwa nilai probabilitas (Asym. Sig.) uji ini adalah 0,406 lebih dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti para penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validitas muka TKP. Semua penimbang menyimpulkan bahwa tes ini dapat digunakan dengan perbaikan kecil. Perbaikan yang dilakukan meliputi kesesuaian penggunaan bahasa dan gambar.

Setelah dilakukan uji validitas isi dan muka serta perbaikan kecil terhadap beberapa butir/item soal yang disesuaikan dengan masukan para penimbang maka

dilanjutkan dengan ujicoba keterbacaan soal TKP secara terbatas pada empat siswa SMA di Kota Bandung. Hasil ujicoba ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada setiap item soal dapat dipahami dengan baik oleh siswa SMA.

TKP yang sudah diujicobakan secara terbatas tersebut, kemudian diujicobakan pada subjek siswa kelas X semester II akhir dari tiga SMAN di Kota Bandung, yaitu sebanyak 80 siswa. Pengambilan subjek tersebut dilakukan berdasarkan pada pertimbangan bahwa semua prasyarat yang diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal yang tersedia sudah dimiliki siswa kelas X SMA. Alasan lainnya adalah subjek tersebut merupakan anggota dari populasi pada penelitian, namun bukan merupakan subjek sampel penelitian.

Hasil ujicoba secara luas ini selanjutnya diproses untuk mengetahui beberapa karakteristik kualitas TKP, yaitu daya beda, tingkat kesukaran, reliabilitas, dan keberfungsian pengecoh. Adapun dalam perhitungannya menggunakan *software* ITEMAN.

Berdasarkan hasil perhitungan *software* ITEMAN diperoleh informasi: (1) daya beda item-item soal ditunjukkan oleh nilai koefisien biserial (r_{bis}), dari 40 item soal pada TKP, tiga puluh lima item soal memiliki daya beda pada interval 0,347 sampai 0,850 dan lima item soal memiliki daya beda kurang dari 0,300; (2) koefisien reliabilitas alpha sebesar 0,852; (3) tingkat kesukaran item-item soal ditunjukkan oleh nilai *Proportion Correct*, 40 item soal pada TKP memiliki tingkat kesukaran pada interval 0,150 – 0,712; dan (4) dari 40 item soal, hanya 6 item soal TKP masing-masing memiliki sebuah pengecoh yang dipertanyakan. Hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.2.2. halaman 547 – 554.

Informasi dari hasil perhitungan ITEMAN tersebut dapat diinterpretasikan bahwa 35 item soal TKP yang memiliki daya beda di atas 0,300 dapat digunakan sebagai item-item soal TKP. Hal ini karena menurut beberapa pakar psikometri dan evaluasi hasil belajar seperti, Nunally, Algina, Lehmanns, dan Azwar (Azwar, 1995; Azwar, 1999a; Suryabrata, 2005; Naga, 2008) item soal yang memiliki daya beda lebih dari atau sama dengan 0,300 dapat diterima sebagai item soal yang baik dalam pengukuran. Sementara itu, apabila merujuk pada pendapat Guilford (Ruseffendi, 1991, h. 197) koefisien reliabilitas TKP dapat digolongkan tinggi. Dengan kata lain, TKP memiliki reliabilitas yang baik sehingga dapat digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, apabila merujuk pada pendapat Surapranata (2006) tentang pengkategorian nilai tingkat kesukaran maka dari 40 item soal TKP, 10 item soal memiliki tingkat kesukaran berkategori sukar, 1 item soal berkategori mudah, dan 29 item soal lainnya berkategori sedang. Adanya pengecoh yang dipertanyakan keberfungsian dari hasil analisis ITEMAN, tidak menjadi masalah serius karena hasil analisis tersebut hanya memberikan informasi bahwa pilihan pengecoh tersebut dipilih oleh beberapa siswa kelompok tinggi. Hal ini dapat diartikan juga bahwa setiap pengecoh ada yang memilih. Dengan demikian, secara keseluruhan pilihan-pilihan pengecoh pada setiap item soal TKP sudah berfungsi dengan baik.

Namun demikian, berdasarkan informasi dari hasil perhitungan ITEMAN ada 5 item soal TKP yang memiliki daya beda kurang dari 0,300. Dikarenakan lima item soal tersebut penting keberadaannya dalam TKP, berdasarkan hasil

pertimbangan pakar pendidikan matematika, dalam hal ini yaitu dosen pembimbing maka lima item tersebut tetap dipertahankan keberadaannya dengan dilakukan beberapa perbaikan. Perbaikan yang dilakukan terhadap lima item soal tersebut yaitu dengan menambahkan gambar yang berfungsi sebagai penjelas dari soal, mengganti beberapa pilihan pengecoh, serta mengubah kalimat pada soal dengan harapan siswa lebih memahami pokok persoalannya. Perubahan-perubahan tersebut disajikan secara lengkap di bawah ini. Berikut ini item soal nomor 15 yang belum diperbaiki.

Dua lingkaran berpusat di M dan N berturut-turut memiliki jari-jari 9 cm dan 4 cm, serta kedua lingkaran tersebut saling bersinggungan. Jika lingkaran berpusat di M disinggung di titik A dan lingkaran berpusat di N disinggung di titik B oleh sebuah garis yang sama, maka panjang

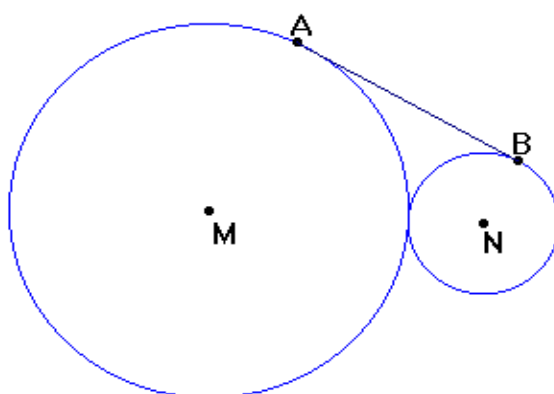
$$\overline{AB} = \dots$$

- A. 8 cm
- B. 10 cm
- C. 12 cm
- D. 13 cm
- E. 15 cm

Setelah melalui diskusi dengan pakar pendidikan matematika, maka berdasarkan pertimbangannya diputuskan untuk menambahkan gambar yang berfungsi sebagai penjelas dari soal. Penambahan gambar tersebut dengan alasan istilah matematika yang digunakan dalam soal tersebut sangat benar, namun tidak akrab dikalangan umum. Misalnya, panjang \overline{AB} pada soal di atas

biasanya di kalangan siswa dan guru disebut panjang garis singgung, namun menurut bahasa formal matematika hal itu kurang tepat sehingga digunakan istilah panjang \overline{AB} . Dengan alasan tersebut maka ditambahkan gambar sebagai penjelas soal. Adapun setelah diperbaiki item soal nomor 15 berubah menjadi seperti tampak di bawah ini.

Perhatikan Gambar di bawah ini!



Dua lingkaran berpusat di M dan N berturut-turut memiliki jari-jari 9 cm dan 4 cm, serta kedua lingkaran tersebut saling bersinggungan. Jika lingkaran berpusat di M disinggung di titik A dan lingkaran berpusat di N disinggung di titik B oleh sebuah garis yang sama, maka panjang $\overline{AB} = \dots$

- A. 8 cm
- B. 10 cm
- C. 12 cm
- D. 13 cm
- E. 15 cm

Berikut ini item soal nomor 21 yang belum diperbaiki.

Perhatikan diagram batang di bawah ini!

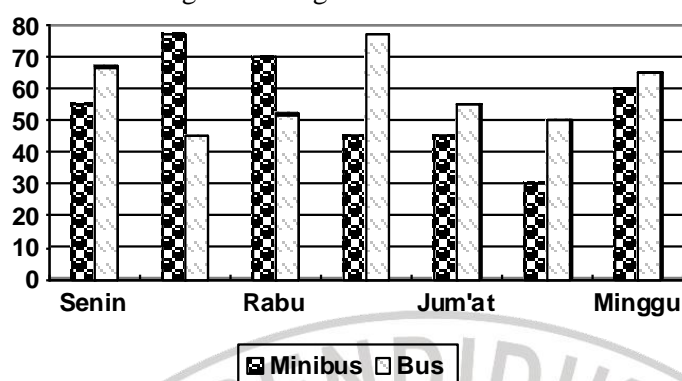


Diagram batang di atas menunjukkan banyaknya angkutan umum minibus dan bus kota di Terminal Cicaheum selama seminggu dan pada waktu tertentu. Berdasarkan tabel tersebut di atas, angkutan umum terbanyak terjadi pada hari

- A. Senin
- B. Selasa
- C. Rabu
- D. Kamis
- E. Minggu

Setelah melalui diskusi dengan pakar pendidikan matematika, maka berdasarkan pertimbangannya diputuskan untuk mengubah data yang dinyatakan pada bentuk diagram batang tersebut. Pertimbangan atas perubahan tersebut adalah diagram batang pada item soal nomor 21 memungkinkan siswa yang menebak dengan sekilas melihat gambar dapat menjawab benar, namun siswa yang mencoba untuk menghitung tetapi tidak akurat dalam melihat panjang-panjang batang diagram dapat menjawab salah. Dengan alasan tersebut maka dilakukan perubahan data yang dinyatakan dalam diagram batang tersebut sedemikian hingga siswa yang hanya menebak dengan sekilas melihat gambar memiliki kemungkinan kecil menjawab salah. Adapun setelah diperbaiki item soal nomor 21 berubah menjadi seperti tampak di bawah ini.

Perhatikan diagram batang di bawah ini!

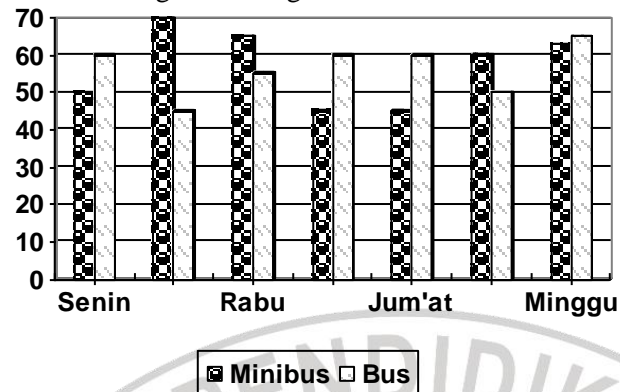
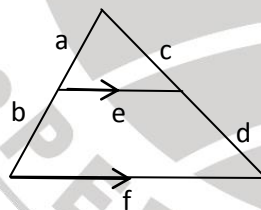


Diagram batang di atas menunjukkan banyaknya angkutan umum minibus dan bus kota di Terminal Cicaheum selama seminggu dan pada waktu tertentu. Berdasarkan tabel tersebut di atas, angkutan umum terbanyak terjadi pada hari

- A. Senin
- B. Selasa
- C. Rabu
- D. Kamis
- E. Minggu

Berikut ini item soal nomor 24 yang belum diperbaiki.

Perhatikan gambar di bawah ini!

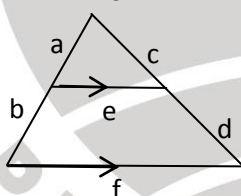


Berdasarkan gambar di atas, pernyataan yang salah adalah

- A. $\frac{c}{a+b} = \frac{a}{c+d}$
- B. $\frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$
- C. $\frac{a}{a+b} = \frac{e}{f}$
- D. $\frac{c}{c+d} = \frac{e}{f}$
- E. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

Setelah melalui diskusi dengan pakar pendidikan matematika, maka berdasarkan pertimbangannya diputuskan untuk mengubah pokok persoalan dengan tidak mengubah kondisi soal. Pertimbangan atas perubahan tersebut adalah permintaan memilih pernyataan salah dalam kondisi soal seperti tampak di atas menyebabkan siswa harus memeriksa seluruh pilihan. Selain itu yang menjadi alasan adalah siswa mungkin saja memiliki persepsi yang diminta pernyataan benar, sehingga ketika mendapatkan pernyataan benar siswa langsung memilihnya sebagai jawabannya. Dengan alasan tersebut maka dilakukan perubahan pokok persoalan dengan tidak mengubah kondisi soal, yaitu permintaan dicari pernyataan yang salah diganti dengan pernyataan yang benar. Dalam hal ini sekaligus mengubah beberapa pilihan pengecoh, namun pilihannya tetap homogen dengan soal yang sebelum diperbaiki. Adapun setelah diperbaiki item soal nomor 24 berubah menjadi seperti tampak di bawah ini.

Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar di atas, pernyataan yang benar adalah

- A. $\frac{c}{c+d} = \frac{e}{f}$
- B. $\frac{c}{a+b} = \frac{a}{c+d}$
- C. $\frac{a}{a+b} = \frac{d}{c+d}$
- D. $\frac{a}{a+b} = \frac{f}{e}$
- E. $\frac{a}{b} = \frac{d}{c}$

Berikut ini item soal nomor 33 yang belum diperbaiki.

Persamaan kuadrat $x^2 + (m - 2)x + 9 = 0$ mempunyai akar-akar real. Nilai m yang memenuhi persamaan kuadrat tersebut adalah

- A. $-8 \leq m \leq 4$
- B. $-4 \leq m \leq 8$
- C. $m \leq -4$ atau $m \geq 10$
- D. $m \leq -8$ atau $m \geq 4$
- E. $m \leq -4$ atau $m \geq 8$

Setelah melalui diskusi dengan pakar pendidikan matematika, maka berdasarkan pertimbangannya diputuskan untuk mengubah bentuk kalimat soal tanpa mengubah pokok persoalannya. Pertimbangan atas perubahan tersebut adalah kalimat item soal nomor 33 tersebut dibuat dalam dua kalimat sehingga siswa mungkin saja kesulitan dalam permintaan soal. Dengan alasan tersebut maka dilakukan perubahan yaitu mengubah kalimat soal menjadi satu kalimat yang lebih sederhana. Adapun setelah diperbaiki item soal nomor 33 berubah menjadi seperti tampak di bawah ini.

Nilai m yang memenuhi persamaan kuadrat $x^2 + (m - 2)x + 9 = 0$ agar memiliki akar – akar real adalah....

- A. $-8 \leq m \leq 4$
- B. $-4 \leq m \leq 8$
- C. $m \leq -4$ atau $m \geq 10$
- D. $m \leq -8$ atau $m \geq 4$
- E. $m \leq -4$ atau $m \geq 8$

Sementara itu untuk item soal nomor 35, setelah melalui diskusi dengan pakar pendidikan matematika, maka berdasarkan pertimbangannya diputuskan tidak ada perubahan. Hal ini karena item soal tersebut dinilai secara kualitatif sudah memiliki kualitas yang baik sehingga tidak perlu dilakukan perubahan dan

tetap dapat digunakan. Meskipun item soal TKP nomor 15, 21, 24, 33, dan 35 memiliki daya beda dibawah 0,300 namun tetap dimasukkan dalam set TKP. Hal ini berdasarkan pada pertimbangan: (1) TPK yang sudah diujicobakan telah memenuhi validitas isi dan muka menurut pertimbangan para penimbang ahli; dan (2) lima item soal tersebut telah diperbaiki berdasarkan pertimbangan ahli. Dengan demikian, TKP memuat 40 item soal pilihan, setiap item mempunyai pilihan sebanyak lima pilihan (A, B, C, D, dan E), dan alokasi waktu 90 menit.

b. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (TKKM), Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM), dan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (TKPMM)

TKKM, TKPM, dan TKPMM dibuat dalam bentuk tes uraian yang terkait langsung dengan materi ajar. Alasan dipilihnya tes bentuk uraian karena tes bentuk uraian cocok untuk mengukur hasil belajar berkategori tinggi (Frankel dan Wallen, 2006, h. 118). Selain itu juga agar dapat melihat kemampuan siswa yang sebenarnya dan meminimalisir unsur tebakan (Ruseffendi, 2005, h. 118 – 119).

TKKM, TKPM, dan TKPMM digunakan sebelum pembelajaran (pretes) dan setelah pembelajaran (postes), baik pembelajaran berbasis-masalah maupun pembelajaran konvensional. Materi soal dan kisi-kisinya disesuaikan dengan silabus mata pelajaran matematika di kelas XI-IPA SMA dalam kurikulum KTSP dan indikator kemampuan komunikasi, penalaran, dan pemecahan masalah matematis yang sudah dirumuskan dalam penelitian ini.

Meskipun TKKM, TKPM, dan TKPMM masing-masing memiliki definisi operasional dan indikator yang berbeda, namun untuk keperluan praktis pada saat pelaksanaan tes maka dikemas dalam satu set soal. Satu set soal TKKM, TKPM, dan TKPMM terdiri dari 23 item soal, dengan TKKM terdiri dari 10 item soal,

TKPM terdiri dari 6 item soal, dan TKPMM terdiri dari 7 item soal. Sementara itu, untuk menghindari durasi waktu yang terlalu lama, apabila tes tersebut diberikan dalam satu waktu maka satu set soal TKKM, TKPM, dan TKPMM dipartisi menjadi dua bagian, yaitu nomor satu sampai nomor tujuh merupakan bagian satu dan nomor delapan sampai nomor duabelas merupakan bagian dua. Alokasi waktu untuk TKKM, TKPM, dan TKPMM bagian satu selama 120 menit dan alokasi waktu untuk TKKM, TKPM, dan TKPMM bagian dua selama 90 menit. Adapun lembar TKKM, TKPM, dan TKPMM, alternatif penyelesaian, dan pedoman penskorannya secara lengkap disajikan pada Lampiran B.8. halaman 486 – 501.

Hasil pertimbangan ahli terhadap validitas isi dan validitas muka tes ini disajikan pada Lampiran C.3.1. halaman 557 – 558. Hasil pertimbangan ahli tersebut dianalisis menggunakan statistik Q-Cochran. Hasil pertimbangan terhadap TKP menunjukkan, semua ahli memberikan pertimbangan bahwa tes ini secara umum telah memenuhi validitas isi. Berikut disajikan hasil uji Q-Cochran berkaitan dengan validitas isi TKKM, TKPM, dan TKPMM pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7.
Uji Q-Cochran tentang Validitas Isi TKKM, TKPM, dan TKPMM

Test Statistics					
TKKM		TKPM		TKPMM	
N	10	N	6	N	7
Cochran's Q	4.000 ^a	Cochran's Q	4.000 ^a	Cochran's Q	3.000 ^a
df	4	df	4	df	4
Asymp. Sig.	.406	Asymp. Sig.	.406	Asymp. Sig.	.558

a. 1 is treated as a success.

Pada Tabel 3.7. dapat disimpulkan bahwa tiga nilai probabilitas (Asym. Sig.) untuk uji yang berkaitan dengan keseragaman pertimbangan dari penimbang terhadap TKKM, TKPM, dan TKPMM berturut-turut adalah 0,406; 0,406; dan 0,558 lebih dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti para penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validitas isi TKKM, TKPM, dan TKPMM. Semua penimbang menyimpulkan bahwa tes ini dapat digunakan dengan tidak ada perbaikan yang berkaitan dengan validitas isi.

Demikian juga mengenai validitas muka TKKM, TKPM, dan TKPMM, hasil pertimbangan terhadap TKKM, TKPM, dan TKPMM. menunjukkan, semua ahli menilai bahwa tes ini secara umum telah memenuhi validitas muka. Berikut disajikan hasil uji Q-Cochran berkaitan dengan validitas muka TKP pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8.
Uji Q-Cochran tentang Validitas Muka TKKM, TKPM, dan TKPMM

Test Statistics					
TKKM		TKPM		TKPMM	
N	10	N	6	N	7
Cochran's Q	8.000 ^a	Cochran's Q	4.000 ^a	Cochran's Q	3.000 ^a
df	4	df	4	df	4
Asymp. Sig.	.092	Asymp. Sig.	.406	Asymp. Sig.	.558

a. 1 is treated as a success.

Pada Tabel 3.8. dapat disimpulkan bahwa tiga nilai probabilitas (Asym. Sig.) untuk uji yang berkaitan dengan keseragaman pertimbangan dari penimbang terhadap TKKM, TKPM, dan TKPMM berturut-turut adalah 0,092; 0,406; dan 0,558 lebih dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti para penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validitas muka TKKM, TKPM, dan TKPMM. Semua penimbang menyimpulkan bahwa tes ini dapat digunakan

dengan perbaikan kecil. Perbaikan yang dilakukan meliputi kejelasan gambar yang ada pada soal dan alternatif penyelesaiannya.

Uji statistik tentang validitas isi disimpulkan bahwa para penimbang telah menimbang secara sama atau dengan kata lain instrumen dinyatakan memiliki validitas isi yang baik. Akan tetapi karena penimbang 3 memberikan pertimbangan bahwa soal nomor 6a, 6b, dan 8 bermasalah mengenai beberapa unsur dari validitas isi serta penimbang 2 memberikan pertimbangan bahwa soal nomor 5b bermasalah mengenai beberapa unsur dari validitas isi maka peneliti mencoba mendiskusikan lebih lanjut dengan penimbang 3 dan penimbang 2. Hasil diskusi antara peneliti dan penimbang 3 serta antara peneliti dan penimbang 2 tersebut memutuskan tidak ada yang perlu diperbaiki atau diganti untuk soal nomor 6a, 6b, 8, dan 5b.

Demikian juga dengan uji statistik tentang validitas muka telah disimpulkan bahwa para penimbang telah menimbang secara sama atau dengan kata lain instrumen dinyatakan memiliki validitas muka yang baik. Akan tetapi karena penimbang 3 memberikan pertimbangan bahwa soal nomor 1a, 2c, 5a, dan 6a bermasalah mengenai beberapa unsur dari validitas muka serta penimbang 1 memberikan pertimbangan bahwa soal nomor 12 bermasalah mengenai beberapa unsur dari validitas muka maka peneliti mencoba mendiskusikan lebih lanjut dengan penimbang 3 dan penimbang 1.

Hasil dari diskusi tersebut memutuskan perubahan hanya dilakukan pada soal nomor 2c, 5a, dan 12 saja, sedangkan pada nomor 1a dan 6a tidak dilakukan perubahan atau penggantian soal. Perubahan pada soal nomor 2c hanya

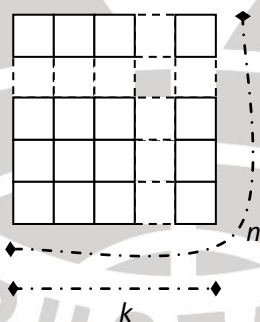
menambahkan kata "isi" pada kalimat perintah dalam soal. Sebelum perubahan kalimat perintah pada soal nomor 2c sebagai berikut.

Berikan pendapat Anda mengenai **ulasan** di atas!

Menurut penimbang 3 apabila tidak menggunakan kata "isi" pada kalimat perintah soal nomor 2c tersebut maka jawaban siswa bisa saja tidak menyoroti mengenai keakuratan data yang diungkapkan dalam ulasan tetapi bisa juga siswa menyoroti dari aspek lain yang tidak sesuai dengan indikator soal. Argumen yang diberikan penimbang 3 logis maka peneliti memutuskan untuk mengikuti saran penimbang 3, sehingga kalimat perintah pada soal nomor 2c diubah seperti berikut.

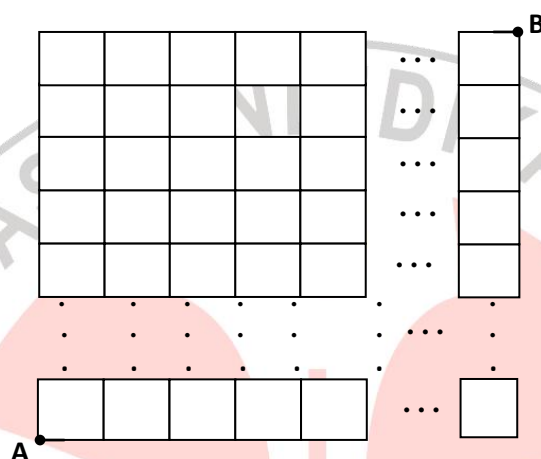
Berikan pendapat Anda mengenai **isi ulasan** di atas!

Selanjutnya, perubahan pada nomor 5a hanya berkaitan dengan gambar yang digunakan. Sebelum perubahan gambar yang digunakan pada soal nomor 5a sebagai berikut.



Penimbang 3 berpendapat bahwa garis putus-putus pada sebagian sisi-sisi persegi akan membingungkan siswa karena dengan ilustrasi tersebut siswa akan menganggap rute yang dimaksud soal terputus pada persegi tersebut. Selain itu, menurut penimbang 3 garis putus-putus yang berada di luar persegi-persegi dan diberi keterangan n dan k tidak diperlukan keberadaannya dengan alasan pada kalimat soal sudah dijelaskan kondisinya. Pada kasus item soal nomor 5a ini,

peneliti dan penimbang 3 secara langsung meminta pendapat dari beberapa dosen pendidikan matematika pada perguruan tinggi yang ada di Kota Yogyakarta, kemudian mendiskusikannya. Berdasarkan hasil diskusi tersebut, gambar yang digunakan pada item soal nomor 5a diubah seperti berikut.



Penggunaan titik tiga pada gambar di atas menyimbolkan bahwa persegi-persegi tersebut sangat banyak dan tidak mungkin digambarkan semuanya. Hal ini mengambil ide dari penulisan "..." untuk menyatakan "dan seterusnya". Sementara itu, pemberian keterangan A dan B dimaksudkan untuk memperjelas posisi dari A dan B yang dimasukkan pada soal.

Sementara itu, penimbang 1 yang menyatakan bahwa nomor 12 bermasalah mengenai beberapa unsur dari validitas muka maka peneliti mencoba mendiskusikan lebih lanjut dengan penimbang 1. Dalam hal ini menurut penimbang 1 bagian kalimat pada soal terkesan rancu dan dapat membingungkan siswa. Secara lengkap soal nomor 12 sebelum diperbaiki adalah sebagai berikut.

Temukanlah persamaan garis singgung lingkaran $x^2 + y^2 = 25$ dengan lebih dari satu cara, di suatu titik yang absis dan ordinatnya merupakan anggota bilangan bulat positif!

Menurut penimbang 1 permintaan dikerjakan dengan lebih dari satu cara sebaiknya disimpan di belakang soal, diberi kurung, dan dimiringkan. Argumen dan saran yang diberikan penimbang 1 logis maka peneliti memutuskan untuk mengikuti saran penimbang 1, sehingga item soal nomor 12 diperbaiki menjadi seperti berikut.

Temukanlah persamaan garis singgung lingkaran $x^2 + y^2 = 25$ di suatu titik yang absis dan ordinatnya merupakan anggota bilangan bulat positif!
(Kerjakan dengan lebih dari satu cara)

Setelah dilakukan uji validitas isi dan muka serta perbaikan kecil terhadap beberapa item soal yang disesuaikan dengan masukan para penimbang maka dilanjutkan dengan ujicoba keterbacaan soal TKKM, TKPM, dan TKPMM secara terbatas pada empat siswa SMA di Kota Bandung. Hasil ujicoba ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada setiap item soal dapat dipahami dengan baik oleh siswa SMA. Pada mulanya ada 2 siswa mengatakan tidak memahami beberapa nomor soal, seperti soal nomor 6 dan 5. Akan tetapi setelah ditelusuri, ternyata ketidakpahaman siswa terhadap kedua soal tersebut disebabkan siswa tidak menguasai konsep kombinasi dan permutasi secara mendalam. Dengan demikian, dari hasil ujicoba keterbacaan tersebut diputuskan tidak ada item soal yang perlu diperbaiki.

TKKM, TKPM, dan TKPMM yang sudah diujicobakan secara terbatas tersebut, kemudian diujicobakan pada subjek siswa kelas XI-IPA dari tiga SMAN di Kota Bandung, yaitu sebanyak 184 siswa. Pengambilan subjek tersebut dilakukan berdasarkan pada pertimbangan bahwa semua prasyarat yang

diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal yang tersedia sudah dimiliki siswa kelas XI-IPA SMA. Alasan lainnya adalah subjek tersebut merupakan anggota dari populasi pada penelitian, namun bukan merupakan subjek sampel penelitian.

Perhitungan koefisien reliabilitas untuk TKKM, TKPM, dan TKPMM dilakukan dengan bantuan *software* Minitab. Hasil perhitungan reliabilitas set soal TKKM, TKPM, dan TKPMM disajikan dalam Tabel 3.9. berikut ini.

Tabel 3.9.
Hasil Perhitungan Reliabilitas TKKM, TKPM, dan TKPMM

Set Soal	Nilai Koefisien Alpha
TKMM	0,8795
TKPM	0,7068
TKPMM	0,6184

Berdasarkan informasi yang disajikan pada Tabel 3.9. di atas, apabila merujuk pada pendapat Guilford (Ruseffendi, 1991, h. 197) nilai koefisien reliabilitas untuk set soal TKKM, TKPM, dan TKPMM tergolong tinggi. Dengan kata lain, TKKM, TKPM, dan TKPMM memiliki reliabilitas yang baik sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

Sementara itu, perhitungan tingkat kesukaran item soal dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Wahidmurni, Mustikawan, dan Ridho (2010, h. 132) serta secara praktis perhitungannya menggunakan bantuan *software* Microsoft Office Excel. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh informasi 10 item soal pada TKKM memiliki tingkat kesukaran pada interval 0,069 – 0,573. Selain itu, 7 item soal pada TKPM memiliki tingkat kesukaran pada interval

0,021 – 0,307. Sementara itu pada set soal TKPMM, 6 item soal yang ada memiliki tingkat kesukaran pada interval 0,009 – 0,230. Adapun *Output* lengkap perhitungan tingkat kesukaran yang dihasilkan bantuan *software* Microsoft Office Excel untuk TKKM, TKPM, dan TKPMM disajikan pada Lampiran C.3.2. halaman 559 – 561.

Apabila merujuk pada pendapat Surapranata (2006) tentang pengkategorian nilai tingkat kesukaran maka dari 10 item soal TKKM, 3 item soal memiliki tingkat kesukaran berkategori sedang dan 7 item soal lainnya berkategori sukar. Sementara itu dari 6 item soal TKPM, 1 item soal memiliki tingkat kesukaran berkategori sedang dan 5 item soal lainnya berkategori sukar. Sedangkan, dari 7 item soal TKPMM, seluruh item soal memiliki tingkat kesukaran berkategori sukar. Dengan demikian, apabila dilihat secara keseluruhan item-item soal tes yang digunakan pada penelitian ini, baik yang ada pada TKKM, TKPM, maupun TKPMM tergolong pada soal-soal yang sukar. Hal ini karena tes yang digunakan pada penelitian ini termasuk pada tes untuk mengukur kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang memiliki karakter dalam penyelesaiannya memerlukan banyak langkah serta ide yang kompleks dan sulit untuk didapatkan menurut siswa pada umumnya.

c. Tes Kecerdasan Emosional (TKE)

Kecerdasan emosional yang dimaksud dalam penelitian ini memiliki lima dimensi, yaitu kemampuan siswa untuk mengenali emosi diri, kemampuan siswa untuk mengelola emosi diri, kemampuan siswa untuk memotivasi diri sendiri,

kemampuan siswa untuk mengenali emosi orang lain (empati), dan kemampuan siswa untuk membina hubungan (kerjasama) dengan orang lain.

Tes Kecerdasan Emosional (TKE) ini digunakan sebanyak tiga kali, yaitu sebelum diberikan pembelajaran, setelah pembelajaran berjalan setengah semester, dan setelah pembelajaran berjalan satu semester, baik pembelajaran berbasis-masalah maupun pembelajaran konvensional. Tes ini dibuat dalam bentuk skala Likert yang memiliki pilihan jawaban Sangat Sesuai (SS), Sesuai (S), Tidak Sesuai (TS), dan Sangat Tidak Sesuai (STS).

Seperti yang telah diungkapkan di atas bahwa TKE dalam pengembangannya menggunakan langkah-langkah yang serupa dengan pengembangan TKP, TKKM, TKPM, dan TKPMM. TKE dikembangkan mengacu pada dimensi-dimensi kecerdasan emosional yang disesuaikan dengan kondisi siswa SMA. Adapun pemberian skor pada setiap pilihan jawaban pada TKE menggunakan *Method of Summated Ratings*, yaitu skor dihitung berdasarkan jawaban responden (Azwar, 1999b). Hasil penskoran pada uji coba kemudian digunakan untuk penskoran hasil tes pada penelitian. Skor TKE yang diperoleh dapat dikatakan sebagai skor komposit karena TKE ini memuat lima dimensi (Azwar, 1997). Pemberian skor skala untuk setiap item pernyataan, secara lengkap disajikan pada Lampiran C.1.2. halaman 524 – 529.

Berkaitan dengan, hasil pertimbangan ahli terhadap validitas isi, validitas konstruk, dan validitas muka TKE, disajikan pada Lampiran C.1.1. halaman 520 – 522. Adapun, ahli yang memberikan pertimbangan hanya terdiri dari dua orang,

oleh karena itu hasil pertimbangan ahli tersebut dianalisis menggunakan statistik McNemar. Hasil pertimbangan terhadap TKE menunjukkan semua ahli memberikan pertimbangan bahwa tes ini secara umum telah memenuhi validitas isi, konstruk, dan muka. Berikut disajikan hasil uji McNemar berkaitan dengan validitas isi, konstruk, dan muka TKE pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10.
Uji McNemar tentang Validitas Isi, Konstruk, dan Muka TKE

Test Statistics ^b					
Validitas Isi		Validitas Konstruk		Validitas Muka	
	Penimbang 1 & Penimbang 2		Penimbang 1 & Penimbang 2		Penimbang_1 & Penimbang_2
N	130	N	130	N	130
Exact Sig. (2-tailed)	.250 ^a	Exact Sig. (2-tailed)	.508 ^a	Exact Sig. (2-tailed)	.508 ^a

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test

Pada Tabel 3.10. dapat disimpulkan bahwa nilai probabilitas (Exact Sig.) untuk validitas isi, konstruk, dan muka pada uji ini berturut-turut adalah 0,250; 0,508; dan 0,508 lebih dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti para penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validitas isi, konstruk, dan muka TKE. Semua penimbang menyimpulkan bahwa tes ini dapat digunakan dengan perbaikan kecil. Perbaikan yang dilakukan meliputi kesesuaian antara item dan kisi-kisi serta perubahan kalimat pernyataan pada beberapa nomor item. Berbeda dengan pemberian pertimbangan pada tes lain yang digunakan pada penelitian ini, pelaksanaan pemberian pertimbangan pada TKE dilakukan dua tahap, yaitu tahap pertama memberikan pertimbangan secara tertulis, kemudian tahap berikutnya melakukan diskusi secara keseluruhan bersama

kedua penimbang ahli secara langsung. Melalui pelaksanaan pemberian pertimbangan seperti ini maka perbaikan dapat langsung didiskusikan secara menyeluruh.

Setelah dilakukan uji validitas isi, konstruk, dan muka serta perbaikan kecil terhadap beberapa item pernyataan yang disesuaikan dengan masukan para penimbang, maka dilanjutkan dengan ujicoba keterbacaan soal TKE. Ujicoba ini dilakukan secara terbatas kepada sepuluh siswa SMA di Kota Bandung. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada setiap item pernyataan dapat dipahami dengan baik oleh siswa SMA.

TKE yang sudah diujicobakan secara terbatas tersebut, kemudian diujicobakan secara luas pada subjek siswa kelas XI-IPA dari tujuh SMAN di Kota Bandung, yaitu sebanyak 280 siswa. Pengambilan subjek dilakukan berdasarkan pada pertimbangan bahwa subjek tersebut merupakan anggota dari populasi pada penelitian, namun bukan merupakan subjek sampel penelitian.

Hasil ujicoba secara luas ini selanjutnya dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui kualitas TKE, yaitu daya beda item pernyataan, validitas konstruk dimensi dan indikator secara empirik, dan reliabilitas tes. Seperti yang sudah dikemukakan di atas bahwa skor TKE yang dihasilkan merupakan skor komposit, karena itu daya beda setiap item pernyataan TKE diperoleh dengan cara menghitung koefisien korelasi antara skor tiap item dan skor total setiap dimensinya (Azwar, 1997; Azwar, 1999a). Dikarenakan skor TKE merupakan skor komposit maka ada dua jenis koefisien reliabilitas, yaitu koefisien

reliabilitas setiap dimensi TKE dan reliabilitas skor komposit TKE. Perhitungan koefisien reliabilitas komposit diawali dengan menghitung koefisien reliabilitas setiap dimensi pada TKE.

Daya beda dihitung menggunakan rumus *Product Moment* dari Pearson dengan nilai batas daya beda 0,300. Nilai batas daya beda sebesar 0,300 digunakan sebagai dasar untuk memutuskan diterima atau tidak sebuah item pernyataan dimasukkan dalam sebuah set alat ukur aspek psikologis (Azwar, 1995; Azwar, 1999a; Suryabrata, 2005; Naga, 2007). Perhitungan yang berkaitan dengan validitas konstruk dimensi dan indikator secara empirik digunakan teknik statistik CFA berderajat dua (Ghozali, 2004; Kusnendi, 2009). Sementara itu, perhitungan reliabilitas dimensi digunakan rumus Cronbach Alpha dan perhitungan reliabilitas skor komposit digunakan rumus reliabilitas komposit (Azwar, 1997; Widhiarso, 2009). Untuk keperluan praktis, perhitungan koefisien *Product Moment* dari Pearson, koefisien Cronbach Alpha, dan koefisien reliabilitas skor komposit dibantu dengan menggunakan *software* Microsoft Office Excel dan Minitab serta perhitungan validitas konstruk dimensi dan indikator dibantu dengan menggunakan *software* LISREL. Semua analisis dari hasil ujicoba TKE secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran C.1. halaman 520 – 544.

Tabel 3.11. di bawah ini menyajikan hasil perhitungan *software* Microsoft Office Excel tentang daya beda item-item pernyataan pada TKE yang diujicobakan.

Tabel 3.11.
Hasil Perhitungan Daya Beda Item-Item Pernyataan pada TKE

Dimensi	Banyak Item Pernyataan Berdaya Beda Lebih Dari 0,300	Banyak Item Pernyataan Berdaya Beda Kurang Dari 0,300	Banyak Item Pernyataan Berdaya Beda Lebih Dari 0,300 yang Digunakan	Keputusan
Mengenal Emosi Diri	15	6	15	15 item pernyataan yang berdaya beda lebih dari 0,300 digunakan pada TKE
Mengelola Emosi	10	9	10	10 item pernyataan yang berdaya beda lebih dari 0,300 digunakan pada TKE
Memotivasi Diri	23	8	20	20 item pernyataan yang berdaya beda lebih dari 0,300 digunakan pada TKE
Mengenal Emosi Orang	26	4	20	20 item pernyataan yang berdaya beda lebih dari 0,300 digunakan pada TKE
Membina Hubungan	24	5	20	20 item pernyataan yang berdaya beda lebih dari 0,300 digunakan pada TKE
Jumlah	98	32	85	85 item pernyataan yang berdaya beda lebih dari 0,300 digunakan pada TKE

Perhitungan koefisien reliabilitas dimensi dan koefisien reliabilitas skor komposit TKE menggunakan skor-skor item pernyataan yang diseleksi berdasarkan keputusan perhitungan daya beda. Hal ini berdasarkan pada pendapat Azwar (1999a) dan Suryabrata (2005) yang menyatakan bahwa perhitungan reliabilitas dari tes psikologis dilakukan setelah mengeluarkan item-item pernyataan yang memiliki daya beda kurang dari batas minimal.

Tabel 3.12. di bawah ini menyajikan hasil perhitungan tentang reliabilitas TKE setelah dilakukan seleksi item.

Tabel 3.12.
Hasil Perhitungan Reliabilitas per Dimensi
dan Reliabilitas Skor Komposit Tes Kecerdasan Emosional

Dimensi	Reliabilitas (Alpha)	Reliabilitas Skor Komposit TKE
Mengenal Emosi Diri	0,640	0,924
Mengelola Emosi	0,643	
Memotivasi Diri	0,857	
Mengenal Emosi Orang	0,795	
Membina Hubungan	0,803	

Berdasarkan informasi yang disajikan pada Tabel 3.12. di atas, apabila merujuk pada pendapat Guilford (Ruseffendi, 1991, h. 197) nilai koefisien reliabilitas dimensi mengenal emosi diri dan mengelola emosi pada TKE tergolong sedang dan reliabilitas dimensi lainnya tergolong tinggi. Sedangkan, reliabilitas skor komposit TKE tergolong sangat tinggi. Dengan kata lain, secara keseluruhan TKE memiliki reliabilitas yang baik sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

Sementara itu, hasil analisis CFA berderajat dua memberikan informasi pertama, yaitu model yang diusulkan dapat digunakan untuk melakukan analisis lebih lanjut. Ini dapat dilihat dari nilai NFI, CFI, IFI, NNFI yang lebih dari 0,90 serta nilai AGFI sama dengan 0,80 (lihat Lampiran C.1.5. halaman 540). Artinya, model yang diusulkan baik untuk digunakan dalam populasi (Sugiyono, 2007, h. 346; Yamin dan Kurniawan, 2009, h. 59; Widarjono, 2010, h. 284).

Informasi kedua berkaitan dengan hasil perhitungan validitas konstruk dimensi dan indikator TKE. Dalam hal ini, nilai faktor bobot (*loading factor*) merupakan ukuran dalam memutuskan bahwa dimensi atau indikator pada TKE yang diujicobakan memenuhi validitas konstruk secara empirik atau tidak. Tabel 3.13. di bawah ini menyajikan informasi mengenai validitas konstruk dimensi dan indikator dari TKE.

Tabel 3.13.
Hasil Perhitungan Validitas Konstruk Dimensi dan Indikator Tes Kecerdasan Emosional

Dimensi	Factor Loading	Cut-off Factor Loading	Keputusan	Indikator	Factor Loading	Cut-off Factor Loading	Keputusan
Mengenal Emosi Diri	0,99	0,30	Valid	Mengetahui Perasaan Diri	0,62	0,30	Valid
				Mencermati Perasaan Diri	0,61	0,30	Valid
				Memiliki Kepekaan terhadap Perasaan Diri	0,52	0,30	Valid
Mengelola Emosi	0,33	0,30	Valid	Menghibur Diri Sendiri	0,96	0,30	Valid
				Melepaskan Kecemasan, Kemurungan, atau Ketersinggungan	0,39	0,30	Valid
Memotivasi Diri	0,60	0,30	Valid	Memiliki Ketekunan untuk Menahan Diri Terhadap Kepuasan	0,73	0,30	Valid
				Mengendalikan Dorongan Hati	0,80	0,30	Valid
				Memiliki Perasaan Antusias, Gairah, Optimis, atau Keyakinan Diri	0,81	0,30	Valid
Mengenal Emosi Orang	0,94	0,30	Valid	Menangkap Sinyal-sinyal yang Dikehendaki Orang Lain	0,65	0,30	Valid
				Mencermati Perasaan Orang Lain	0,58	0,30	Valid
				Memiliki Kepekaan terhadap Perasaan Orang Lain	0,53	0,30	Valid
				Mampu untuk Mendengarkan Orang Lain	0,72	0,30	Valid
Membina Hubungan	0,98	0,30	Valid	Menangani Perasaan Orang Lain	0,77	0,30	Valid
				Mampu Mempengaruhi Perasaan Orang Lain	0,58	0,30	Valid
				Menggunakan Ekspresi	0,73	0,30	Valid

Tabel 3.13. menunjukkan bahwa setiap dimensi dan indikator pada TKE memenuhi validitas konstruk secara empirik. Hal ini dapat dilihat dari *factor loading* untuk setiap dimensi dan indikator lebih dari 0,300. Sementara itu, 0,300 merupakan batas untuk memutuskan valid atau tidaknya sebuah dimensi atau indikator pada suatu tes psikologis (Kerlinger, 1990; Sugiyono, 2007).

Hasil ujicoba TKE secara keseluruhan menunjukkan bahwa TKE memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dijadikan alat ukur pada penelitian ini. Hasil ujicoba memperoleh penskalaan setiap pilihan respon untuk setiap item pernyataan. Penskalaan ini, selanjutnya digunakan dalam pemberian skor TKE pada penelitian. Dari hasil ujicoba juga diperoleh pengkategorian skor TKE. Pengkategorian itu seperti disajikan pada Tabel 3.14. berikut ini.

Tabel 3.14.
Pengkategorian dan Interpretasi Skor Tes Kecerdasan Emosional

Interval Skor	Kategori dan Interpretasi
X < 157	<p><u>Rendah</u> Tidak mampu mengenal emosi diri maupun orang lain dan menempatkan pengelolaan emosi yang dikenal dirinya secara tidak tepat baik dalam konteks internal maupun eksternal sehingga menyebabkan kehilangan kemampuan membina hubungan dengan orang lain, serta tidak mampu memotivasi diri pada saat kondisi diri tertekan oleh emosi internal maupun eksternal.</p>
157 ≤ X < 207	<p><u>Sedang</u> Mampu mengenal emosi diri maupun orang lain dan mampu menempatkan pengelolaan emosi yang dikenal dirinya dengan baik sehingga dapat membina hubungan dengan orang lain, serta mampu memotivasi diri pada kondisi diri tertekan oleh emosi internal maupun eksternal, namun semua hal itu dilakukan dengan tidak konsisten.</p>
207 ≤ X	<p><u>Tinggi</u> Mampu mengenal emosi diri maupun orang lain dengan baik dan menempatkan pengelolaan emosi yang dikenal dirinya secara tepat baik dalam konteks internal maupun eksternal sehingga mampu membina hubungan dengan orang lain, serta mampu memotivasi diri pada saat kondisi diri tertekan oleh emosi internal maupun eksternal, untuk semua hal itu dilakukan dengan konsisten.</p>

Keterangan: Skor Maksimal = 300,442 dan Skor Minimal = 0,000

Pengkategorian skor TKE ini dapat digunakan dalam menginterpretasikan skor-skor TKE yang diperoleh subjek penelitian, pada setiap kali diberikan tes. Dengan demikian, melalui pengkategorian ini dapat dilihat mengenai kualitas kecerdasan emosional subjek penelitian pada interval-interval waktu yang sudah ditentukan. Selain itu, melalui pengkategorian ini dapat diketahui juga mengenai keterkaitan antara perubahan skor TKE dan perubahan kualitas kecerdasan emosionalnya.

2. Lembar Observasi

Menurut Ruseffendi (1991, h. 113-114) apa yang dilaporkan dalam observasi adalah sesuatu yang ada dalam keadaan wajar, jika pada waktu menjawab angket ada kemungkinan siswa dalam menjawabnya mungkin dibuat-buat, tetapi dengan cara ini tidak mungkin dibuat-buat sebab yang membuatnya orang lain (observer) bukan siswa. Lembar observasi yang sama digunakan di kelas eksperimen dan kontrol. Lembar observasi ini digunakan untuk melihat proses yang terjadi selama pembelajaran, yaitu aktivitas siswa yang berkaitan dengan variabel terikat dan aktivitas guru yang berkaitan dengan upaya memfasilitasi peningkatan variabel terikat.

Hasil pengamatan tersebut digunakan untuk membandingkan antara kualitas aktivitas pembelajaran matematika siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis-masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, berkaitan dengan variabel-variabel terikat. Selain itu, hasil pengamatan tersebut digunakan untuk membandingkan antara aktivitas yang

dilakukan guru pada pembelajaran berbasis-masalah dan aktivitas yang dilakukan guru pada pembelajaran konvensional, berkaitan dengan upaya memfasilitasi peningkatan variabel-variabel terikat.

Adapun jenis lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis lembar observasi yang berdasar pada aspek dalam *sampling* perilaku (*time sampling*). *Time sampling* itu sendiri adalah seleksi unit-unit berperilaku subjek yang diteliti untuk pengamatan pada jangka waktu tertentu (Kerlinger, 1990, h. 870). Perilaku-perilaku subjek yang diamati tersebut sudah ditentukan, kemudian dihitung frekuensi kemunculannya. Sebelum digunakan, lembar observasi ini divalidasi oleh penimbang yang dianggap ahli. Adapun lembar observasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.9. halaman 512 – 519.

Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas guru dan lima siswa untuk setiap kelasnya. Lima siswa yang diamati dianggap mewakili siswa-siswa dalam kelas. Lima siswa tersebut terdiri dari tiga siswa berkemampuan matematika secara umum pada kelompok tengah, satu siswa pada kelompok atas, dan satu siswa pada kelompok bawah. Pengelompokan berdasarkan pada pertimbangan hasil TKP dan informasi prestasi belajar matematika siswa dari guru matematika di tempat penelitian.

Pengamatan dilakukan oleh dua orang yang cukup berpengalaman mengajar matematika dan sudah dilatih oleh peneliti secara intensif mengenai cara mengobservasi pada penelitian ini. Dua pengamat tersebut mengamati guru dan siswa yang sama. Hasil pengamatan dari kedua pengamat tersebut didiskusikan oleh kedua pengamat dan peneliti setelah selesai pembelajaran.

Diskusi tersebut dimaksudkan untuk mengambil keputusan tentang data hasil pengamatan untuk setiap poin yang diamati.

E. Langkah Eksperimen

Sesuai dengan desain penelitian yang sudah dikemukakan pada bagian sebelum ini, pada penelitian ini ada dua kelompok (kelas) subjek sampel untuk tiap sekolah yang memperoleh perlakuan berbeda. Satu kelas memperoleh perlakuan berupa pembelajaran berbasis-masalah dan satu kelas lainnya memperoleh perlakuan berupa pembelajaran konvensional. Supaya pelaksanaan eksperimen pada penelitian ini berjalan dengan baik, maka dibuat jadwal pertemuan pembelajaran (pelaksanaan *treatment*) yang dilengkapi dengan pokok bahasan yang dipelajarinya. Banyaknya pertemuan pembelajaran di kelas ada sebanyak 38 pertemuan (selama satu semester kalender akademik SMA). Pada setiap minggu dilakukan tiga kali pertemuan, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada setiap pertemuan pembelajaran, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol mempelajari pokok bahasan yang sama, namun pada kelas eksperimen setiap bahan ajar diberi judul bahan ajar. Pada Tabel 3.15. di bawah ini disajikan jadwal pertemuan dan pokok bahasannya.

Tabel 3.15.

Jadwal Pertemuan dan Pokok Bahasan

Pertemuan	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Judul Bahan Ajar*
TKP, TKE dan Pretes untuk KKM, KPM dan KPMM Bagian I		
1	1. Statistika 1.1. Penyajian Data	1. Penyakit Menular 2. Penjualan Sepeda Motor

Pertemuan	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Judul Bahan Ajar*
	dalam Bentuk Tabel	3. Sahabat
2	1.2. Penyajian Data dalam Bentuk Diagram	4. Skor Ujian Matematika 5. Usia Siswa
3	1.3. Menyajikan Data dalam Bentuk Tabel	6. Tinggi Badan Siswa (Bagian 1)
4	Distribusi Frekuensi 1.4. Histogram dan Poligon Frekuensi 1.5. Menyajikan Data dalam Bentuk Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif 1.6. Ogif	7. Skor Tes Matematika Dasar 8. Lama Panggilan Telepon
5	1.7. Rata-rata, Median, dan Modus untuk Data Tunggal	9. Pendapatan Supir Angkutan Kota 10. Nilai Batas Kelulusan 11. Ukuran Sepatu 12. Final Olimpiade Matematika 13. Pengelompokkan Berdasarkan Nilai Seleksi
6	1.8. Rerata, Median, dan Modus untuk Data Berkelompok	14. Tes Kemampuan Berpikir Matematis (Bagian 1)
7	1.9. Kuartil dan Desil untuk data Tunggal 1.10. Kuartil dan Desil untuk data Berkelompok 1.11. Rentang, Rentang Interkuartil, dan	15. Nomor Punggung Kaos Basket 16. Peserta Lomba Permainan Catur 17. Olimpiade Sains

Pertemuan	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Judul Bahan Ajar*
	Simpangan	
8	1.12.Simpangan Rata-rata 1.13.Ragam dan Simpangan Baku	18. Tes Kemampuan Berpikir Matematis (Bagian 2) 19. Sensus Penduduk
9	2. Peluang 2.1. Kaidah Dasar Menghitung	1. Menu Paket Makanan 2. Menghitung Banyaknya Stelan Pakaian 3. Banyaknya Pilihan untuk Menjabat Ketua OSIS
10	2.1. Kaidah Dasar Menghitung	4. Menghitung Banyaknya Pilihan 5. Definisi dan Notasi Faktorial
11 & 12	2.2. Permutasi dan Kombinasi	6. Membaca Buku Kumpulan Cerita Pendek 7. Penempatan Bola ke Dalam Kotak 8. Meja Melingkar 9. Menghitung Banyaknya cara Memilih Perwakilan
13	2.3. Koefisien Binomial	10. Menghitung Banyaknya Rute Terpendek 11. Segitiga Pascal 12. Banyaknya Bilangan Berbeda dan Pengecatan 13. Mencari Koefisien Suku dalam Suatu Ekspansi Aljabar
14	2.4. Ruang Sampel dan Titik Sampel	14. Pemilihan Perwakilan Kelas 15. Pengetosan Koin (Bagian 1)

Pertemuan	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Judul Bahan Ajar*
		16. Pengambilan Bola Berwarna
15	2.5. Frekuensi Relatif	17. Pengetosan Koin (Bagian 2) 18. Percobaan Dadu (Bagian 1)
16	2.6. Peluang Suatu Kejadian	19. Pengundian Dadu dan Koin (Bagian 1) 20. Pengundian Koin dan Paku Payung 21. Pengundian Dadu, Koin dan Paku Payung
17		22. Kunjungan ke Rumah Sebuah Keluarga 23. Kartu <i>Bridge</i> 24. Kuis Matematika 25. Tanggal Ulang Tahun
18	2.7. Peluang Kejadian Majemuk	26. Olah Raga yang Disukai 27. Bola Biliar
19		28. Pengundian Dadu dan Koin (Bagian 2) 29. Pengetosan Koin (Bagian 2)
20		30. Pencarian Kunci Rumah 31. Pria dan Wanita dalam Perkreditan Properti
Pretes untuk KKM, KPM dan KPMM Bagian II		
TKE dan Postes untuk KKM, KPM dan KPMM Bagian I		
21	3. Trigonometri 3.1. Rumus Jumlah dan Selisih Dua Sudut	1. Renovasi Suatu Daerah 2. Sekoci di Tengah Lautan
22		3. Perjalanan Pesawat Terbang 4. Luas Daerah dan Keliling Segitiga XYZ

Pertemuan	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Judul Bahan Ajar*
		5. Luas Sawah
23	3.2. Rumus Perkalian Sinus dan Kosinus	6. Segitiga ABC 7. Segitiga KLM 8. Segitiga PQR
24	3.3. Rumus Sudut Ganda	9. Meriam 10. Segiempat ABCD 11. Tendangan Halilintar
25		12. Segisepuluh dan Segiduapuluh
26	3.4. Rumus Jumlah dan Selisih Sinus dan Kosinus Dua Sudut	13. Konversi Penjumlahan atau Pengurangan ke Perkalian
27		14. Tangga yang Bergeser 15. Himpunan Penyelesaian 16. Nilai Maksimum dan Minimum
28	4. Lingkaran 4.1. Persmaan Lingkaran	1. Lintasan Kapal untuk Latihan Nakhoda
29		2. Kapal Pemantau 3. Pesawat Tempur dan Roket
30	4.2. Persamaan Garis Singgung Lingkaran	4. Ikon Suatu Produk (Bagian 1) 5. Laser berbentuk Lingkaran dan Garis
31		6. Jarak Titik ke Garis
32		7. Ikon Suatu Produk (Bagian 2)
33		8. Konduktor Berbentuk Lingkaran dan Garis (Bagian 1)
34		9. Persamaan Garis Singgung Melalui Titik Singgung (x_1, y_1)
35		10. Konduktor Berbentuk Lingkaran dan Garis (Bagian 2)

Pertemuan	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Judul Bahan Ajar*
36		11. Konstruksi Pintu Saluran Air
37		12. Lingkaran Berjari-jari 2 Satuan Panjang
38		13. Luas Daerah yang Dibatasi Garis Singgung dan Garis Kutub
TKE dan Postes untuk KKM, KPM dan KPMM Bagian II		
Tes Retensi untuk KKM, KPM dan KPMM Bagian I		

Keterangan: * istilah judul bahan ajar hanya digunakan pada kelas eksperimen

Pada seluruh pertemuan pembelajaran di kelas eksperimen di lakukan langkah-langkah yang sama, yaitu mengacu pada fase-fase pembelajaran berbasis-masalah dengan pokok bahasan seperti yang tertuang dalam Tabel 3.15. Pada Tabel 3.16. di bawah ini disajikan langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen.

Tabel 3.16.

Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
Pendahuluan	1) Guru melakukan apersepsi dan memotivasi. 2) Guru mengelompokkan siswa (5 orang). 3) Guru membagikan bahan ajar dan memberi tahu bahwa hasil pekerjaannya harus dikumpulkan pada akhir pembelajaran untuk setiap pertemuan.		$\pm 8'$
Kegiatan Inti	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	Fase Sebelum Pembelajaran (Fase ke - 1)		$\pm 7'$
	1) Meminta siswa untuk membaca dan memahami masalah yang ada pada bahan ajar, secara individu kemudian secara	1) Membaca dan memahami masalah yang terdapat dalam bahan ajar, secara individu kemudian secara kelompok.	

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	<p>kelompok.</p> <p>2) Memastikan bahwa siswa memahami masalah, sehingga jika diperlukan membantu siswa dengan memberikan pertanyaan atau <i>clue</i> yang dapat mengarahkan untuk memahami masalahnya.]</p> <p>3) Menjelaskan tentang cara menjawab masalah yang dilakukan siswa agar sesuai dengan yang diharapkan, sebelum siswa menyelesaikan masalahnya, seperti: cara menuliskan jawaban, cara bekerja (secara individu kemudian secara kelompok), atau menjelaskan tentang sesuatu yang harus disiapkan siswa dalam diskusi pada <i>fase ke-3</i>, yaitu media dan presentasi penyelesaian masalah (<i>jika perlu</i>).</p> <p>4) Memberikan bantuan seperlunya pada siswa</p>	<p>2) Meminta bantuan pada guru atau temanya untuk memberikan penjelasan dari istilah-istilah yang kurang dipahami serta mencoba untuk mengingat kembali pengetahuan sebelumnya.</p> <p>3) Menyimak penjelasan yang disampaikan guru.</p> <p>4) Meminta bantuan pada guru atau temannya untuk memberikan petunjuk pada langkah awal dalam menyelesaikan masalah, menjawab pertanyaan atau mencermati <i>clue</i> yang</p>	

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	<p>untuk mengaktifkan pengetahuan awal/prayarat dengan menggunakan teknik <i>probing</i> atau <i>scaffolding</i> sebagai upaya mempersiapkan mental siswa untuk menghadapi tugas.</p>	<p>diajukan guru.</p>	
	Fase Selama Pembelajaran (Fase ke - 2)		± 45'
	<p>5) Mempersilahkan siswa untuk mulai bekerja menyelesaikan masalah yang diajukan guru melalui bahan ajar, dengan memberikan kesempatan pada siswa untuk bekerja tanpa bantuan, menghindari memberikan bantuan di awal kerja siswa, selalu mengkondisikan agar siswa menyelesaikan masalah dengan keyakinan bahwa mereka dapat menyelesaikan masalah, menekankan pada siswa bahwa siswa boleh melakukan kesalahan dalam meyelesaikan masalah, serta</p>	<p>5) Memikirkan, mendiskusikan, dan menuliskan penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru di dalam kelompoknya, serta sesekali melakukan tanya-jawab dengan guru.</p>	

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p>menghindari terlalu banyak mengoreksi kesalahan siswa.</p> <p>6) Menghampiri kelompok-kelompok siswa yang sedang menyelesaikan masalah untuk menemukan hal-hal yang sudah diketahui siswa, mengetahui cara berpikir siswa, dan cara siswa menyelesaikan masalah. Dalam kegiatan ini, sesekali guru meminta siswa untuk menjelaskan yang sedang mereka tulis. Untuk memberikan keyakinan pada siswa yang memiliki ide yang bagus, namun kurang percaya diri, guru berupaya untuk mendorongnya untuk mengungkapkan idenya. Namun demikian, di sini guru berhat-hati dalam memberikan saran. Saran tidak langsung berkaitan dengan soal, saran diberikan setelah siswa</p>	<p>6) Memikirkan, mendiskusikan, dan menuliskan penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru di dalam kelompoknya, serta sesekali melakukan tanya-jawab dengan guru.</p>

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	<p>memberikan pemikiran, dan setelah memberikan saran atau petunjuk, guru segera meninggalkan siswa tersebut untuk beralih ke siswa lainnya. Kemudian, di sini guru juga diminta untuk menghindari memberikan pernyataan pembenaran secara langsung terhadap ide yang dikemukakan siswa untuk minta diklarifikasi, cukup guru untuk memberikan pernyataan yang mendorong siswa untuk memberikan alasan yang cukup.</p> <p>7) Memberikan soal pengayaan untuk dijawab oleh siswa yang menyelesaikan masalah pada bahan ajar lebih cepat, serta memberikan bantuan seperlunya pada siswa-siswa yang belum menyelesaikan masalah yang ada bahan ajar dengan</p>	<p>7) Memikirkan, mendiskusikan, dan menuliskan penyelesaian soal pengayaan yang diberikan guru (untuk siswa yang menyelesaikan lebih cepat masalah pada bahan ajar) dan menyelesaikan masalah pada bahan ajar. (untuk siswa</p>	

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	menggunakan teknik <i>probing</i> dan <i>scaffolding</i> .	yang belum menyelesaikan masalah pada bahan ajar).	
	Fase Setelah Pembelajaran (Fase ke - 3)		± 25'
	<p>8) Melibatkan seluruh siswa untuk aktif dalam diskusi kelas, menyarankan dan memotivasi siswa untuk melakukan dialog antar siswa, mengajak siswa untuk mengungkapkan ide, khususnya bagi mereka yang malu dan tidak terbiasa mengungkapkan ide.</p> <p>9) Mendengarkan secara aktif sebagai fasilitator dan tidak berperan sebagai evaluator, berposisi netral terhadap respon siswa manapun, dan menggunakan pujian secara hati-hati, yaitu pujian ditujukan pada mereka yang sudah berani mengungkapkan idenya terlepas benar atau salah.</p> <p>10) Melakukan tanya-jawab dengan siswa</p>	<p>8) Perwakilan siswa menyampaikan (lisan atau tulisan) jawaban dari masalah yang guru berikan, di depan kelas. Sedangkan siswa lain meresponnya, yaitu dengan mengoreksi atau menambahkan yang disampaikan temannya.</p> <p>9) Melakukan diskusi kelas, membangun pengetahuan matematis baru; mencari dan menemukan berbagai cara alternatif penyelesaian, mengamati dan mengkritisi penyelesaian masalah yang diajukan oleh temannya.</p> <p>10) Memperhatikan</p>	

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	<p>untuk memandunya membuat/ meringkas ide-ide pokok dan mengidentifikasi hal-hal yang dapat didiskusikan kembali pada pertemuan berikutnya, memperkenalkan istilah-istilah yang sesuai, definisi, atau simbol, kemudian jika dalam penyelesaian masalah tersebut ada penemuan cara menghitung, strategi penyelesaian fakta-fakta dasar, rumus-rumus maka guru menuliskan atau menyatakan kembali secara tegas bahwa hal itu penting untuk keperluan mempelajari materi mendatang. Di sini guru juga melakukan pelurusan-pelurusan konsep dasar secara hati-hati agar terkesan tidak memaksakan ide guru untuk diterima siswa. Selain itu, di sini guru memunculkan pertanyaan yang menarik atau membuat penasaran siswa untuk</p>	<p>dengan serius, hal yang disampaikan oleh guru dan melakukan tanya-jawab dengan guru mengenai ide-ide pokok yang sudah dipelajari dan hal-hal yang dapat didiskusikan kembali pada pertemuan berikutnya serta mencatat dalam buku catatannya kata-kata kunci dari ide-ide pokok yang sudah dipelajari tersebut.</p>	

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	dipikirkan di rumah.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memberikan penghargaan kepada seluruh siswa atas partisipasi aktifnya dalam belajar. 2) Guru menyarankan pada siswa di rumahnya nanti untuk merapihkan tulisan penyelesaian masalah pada bahan ajar dan membuat catatan tambahan terkait dengan materi yang sudah dipelajari. 3) Guru memberikan tugas rumah pada siswa untuk pertemuan berikutnya, yaitu mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan yang akan datang dan mengerjakan soal pengayaan yang dikerjakan secara individu untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. 4) Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil pekerjaannya secara individu, yang nantinya pada hari itu juga akan guru kembalikan. 	± 5'

Demikian juga, pada seluruh pertemuan pembelajaran di kelas kontrol di lakukan langkah-langkah yang sama dilakukan mengacu pada fase-fase pembelajaran konvensional. Pada Tabel 3.17. di bawah ini disajikan langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol.

Tabel 3.17.

Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Kontrol

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Guru mengawalinya seperti biasa, yaitu menanyakan kepada siswa mengenai kesulitan-kesulitan dari pekerjaan rumah (PR) yang diberikan guru pada pertemuan sebelumnya. Jika ada kesulitan dari PR tersebut maka guru bersama siswa membahasnya. 2) Guru melakukan apersepsi dan memotivasi, dengan menyampaikan tujuan pembelajaran dan 	± 10'

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	kegunaannya.		
Kegiatan Inti	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	± 75'
	1) Guru menjelaskan secara langsung materi ajar. (Sesekali guru bertanya pada siswa, “apakah kalian paham? atau ada pertanyaan?”) 2) Guru memberikan contoh soal dan menjelaskan secara langsung mengenai cara menyelesaikannya. 3) Guru meminta siswa mencatat hal yang dianggap penting. 4) Guru memberikan soal latihan. 5) Guru membahas penyelesaian soal yang sudah diselesaikan oleh siswa secara klasikal. (Sesekali guru bertanya pada siswa, “apakah kalian paham? atau ada pertanyaan?”)	1) Siswa memperhatikan penjelasan dari guru. (Sesekali siswa bertanya atau menjawab pertanyaan singkat dari guru) 2) Siswa memperhatikan penjelasan dari guru. (Sesekali siswa terlibat dalam menyelesaikan soal jika diminta guru) 3) Siswa mencatat hal yang dianggap penting dari penjelasan guru. 4) Siswa menyelesaikan soal latihan yang diberikan guru. 5) Siswa memperhatikan penjelasan dari guru dari. (Sesekali siswa bertanya atau menjawab pertanyaan singkat dari guru)	
Penutup	1) Guru memberikan tugas rumah pada siswa untuk pertemuan berikutnya, yaitu mengerjakan soal pengayaan yang dikerjakan secara individu. 2) Guru menutup pelajaran.		± 5'

F. Bahan Ajar

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, bahan ajar yang dikembangkan dalam studi ini dirancang sesuai dengan kurikulum sekolah yang berlaku. Selain itu, bahan ajar yang digunakan pada kelas eksperimen didesain sesuai dengan karakteristik dari PBM.

Sesuai dengan karakteristik PBM, bahan ajar disajikan dalam bentuk masalah matematis. Penyajian dalam bentuk masalah, memberikan kesempatan pada siswa untuk memiliki peran yang sangat besar dalam upaya memahami konsep, mengembangkan prosedur, menemukan prinsip, serta menerapkan konsep, prosedur, dan prinsip tersebut dalam penyelesaian masalah yang diberikan. Sementara itu peran utama guru, yaitu sebagai fasilitator yang harus memfasilitasi setiap perkembangan yang terjadi pada diri siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Secara umum, bahan ajar pada kelas eksperimen dirancang berupa masalah-masalah matematis yang kontekstual. Dalam hal ini selanjutnya guru menyajikan rangkaian masalah matematis tersebut kepada siswa. Masalah tersebut pada penyelesaiannya memuat konsep-konsep yang berkaitan dengan materi yang harus dikuasai pada pertemuan itu.

Untuk memperoleh gambaran lebih jelas mengenai bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini. Berikut ini adalah contoh bahan ajar pada materi peluang, diajukan berupa sebuah kasus yang berjudul Menu Paket Makanan.

Menu Paket Makanan

Restoran siap saji kepunyaan Ibu Linda memiliki menu yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini. Seperti yang bisa Anda lihat, menu tersebut menampilkan dua hidangan pembuka, tiga hidangan utama, dan empat minuman.

PEMBUKA	HIDANGAN UTAMA
Otak-otak Rp. 10.000,00	Gule Rp. 12.000,00
Sop Rp. 8.000,00	Sate Rp. 11.000,00
	Ayam Goreng Rp. 13.000,00
MINUMAN	
Teh Rp. 2.500,00	Susu Rp. 5.000,00
Kopi Rp. 4.000,00	Jus Jeruk Rp. 5.000,00

Dapatkan Anda menolong Ibu Linda untuk:

- mendaftar* paket menu makanan yang terdiri dari *satu hidangan utama dan satu minuman berbeda* yang tersedia di restorannya?
- menentukan banyaknya* paket menu makanan yang terdiri dari *satu hidangan utama dan satu minuman berbeda* yang tersedia di restoran siap saji kepunyaan Ibu Linda?
- mendaftar* paket menu makanan yang terdiri dari *satu pembuka, satu hidangan utama, dan satu minuman berbeda* yang tersedia di restorannya?
- menentukan banyaknya* paket menu makanan yang terdiri dari *satu pembuka, satu hidangan utama, dan satu minuman berbeda* yang tersedia di restoran siap saji kepunyaan Ibu Linda?

Selesaikanlah masalah ini *dengan cara apapun* yang dapat Anda lakukan!

Masalah ini disesuaikan dengan kondisi atau pengalaman siswa dalam kehidupannya serta dikaitkan dengan konsep matematika yang akan dipelajari, yaitu Konsep Kaidah Pencacahan. Masalah dirancang dengan harapan dapat

mengarahkan siswa untuk dapat menemukan cara menghitung dengan menggunakan diagram pohon, menggunakan tabel, menggunakan aturan perkalian. Dengan demikian, mengacu pada fase sebelum pembelajaran pada PBM, di sini guru bisa memastikan bahwa masalah tersebut akan dipahami siswa.

Selanjutnya guru harus mempersiapkan cara untuk mengaktifkan pengetahuan awal para siswa, jika perlu. Untuk masalah tersebut, penting bagi siswa memahami ide tentang penggunaan fakta-fakta yang membantu. Siswa sangat mungkin menggunakan fakta tentang pemasangan antara anggota-anggota dari dua himpunan. Masalah yang disajikan di atas relatif tidak menguras pikiran guru untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa karena masalah tersebut sering hadir dalam kehidupan siswa-siswa SMA. Sebagai contoh dalam mengaktifkan pengetahuan awal siswa, guru dapat membantu siswa dengan menanyakan, “Kapan kamu belajar relasi antara dua himpunan dan bagaimana kamu memahaminya?”

Untuk masalah (a) pada permasalahan yang berjudul Menu Paket Makanan ini, mungkin saja siswa mencoba mendaftarkan seperti berikut: “roti dan teh, ayam goreng dan kopi, sate dan cola, roti dan susu, ayam goreng dan susu, sate dan teh, ayam goreng dan cola, serta sate susu”. Jika ini terjadi maka guru dapat memancing rasa ingin tahu siswa, misalkan dengan pertanyaan: “Apakah kamu yakin tidak ada daftar paket menu yang terlewat?” Atau pertanyaan: “Bagaimana jika ada pelanggan yang memesan ‘ayam goreng dan teh’? Di sini siswa dipancing untuk memeriksa kembali daftar yang dituliskannya, kemudian siswa akan menyadari

bahwa pada daftarnya belum lengkap, mungkin selanjutnya siswa mencoba untuk menambahkan beberapa daftar yang menurut siswa belum didaftarkan.

Untuk sementara waktu, biarkan saja jika ada siswa yang menyelesaikan masalah (a) dengan cara mendaftarkannya secara acak. Karena hal itu akan menjadi kekayaan untuk bekal dalam sebuah diskusi kelas. Namun tidak menutup kemungkinan di dalam diskusi kecil, siswa merevisi pekerjaannya ke arah yang lebih formal. Dalam hal ini guru harus pandai mengeksplorasi pemikiran siswa sehingga terdapat ragam solusi.

Sementara itu untuk masalah (b), di sini guru dapat memberikan kepercayaan penuh pada siswa untuk menyelesaikannya. Di antara siswa, dalam menyelesaikan masalah (b) ini mungkin berbeda-beda caranya seperti halnya penyelesaian untuk masalah (a). Penyelesaian masalah (b) oleh siswa tergantung pada cara yang digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah (a). Perbedaan cara dalam menyelesaikan masalah ini memberikan keuntungan baik untuk siswa maupun guru. Hal ini karena dengan perbedaan itu akan menciptakan diskusi yang seru pada fase pembelajaran berikutnya.

Sementara itu proses penyelesaian masalah (c) dan (d) serupa dengan penyelesaian masalah (a) dan (b). Namun, untuk masalah (c) dan (d) konteksnya diperluas sedikit. Ini dalam rangka memfasilitasi pengembangan ide-ide siswa serta penguatan terhadap pengetahuan yang dibentuk dari proses penyelesaian masalah (a) dan (b). Pada masalah (c) ini, siswa mungkin merasa tidak praktis jika penyelesaiannya didaftarkan secara acak karena telah melibatkan pemilihan tiga

objek. Di sini ada peluang bagi siswa untuk membetuk objek mental baru berupa cara yang mengarah pada penggunaan diagram pohon atau tabel. Kemudian, dalam menyelesaikan masalah (d) ada kemungkinan siswa dapat melihat pola yang terjadi dari masalah (a), (b) dan (c) sehingga menemukan prosedur dan prinsip yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah berikutnya.

Masalah yang disajikan di atas memiliki kesempatan bagi siswa, pada awal mengerjakan, untuk bekerja tanpa petunjuk dari guru ataupun temannya. Dalam hal ini dengan mengacu pada fase selama pembelajaran pada PBM, di sini guru dapat mendeteksi perbedaan-perbedaan siswa berpikir, ide-ide apa yang mereka gunakan untuk memecahkan masalah. Namun tidak menutup kemungkinan guru memberikan saran-saran dengan hati-hati serta tidak berkaitan langsung dengan penyelesaian masalah, kepada mereka yang merasa buntu ataupun mereka yang merasa telah menyelesaikan masalah.

Kemudian, masalah yang disajikan di atas memiliki kesempatan bagi siswa untuk dapat menyelesaikannya dengan lebih dari satu cara karena masalah tersebut tidak mengisyaratkan untuk diselesaikan dengan satu prosedur atau cara tertentu. Selanjutnya hal inilah yang membuka ruang bagi guru untuk melibatkan siswa secara luas untuk berdiskusi yang produktif, bekerja sama dengan siswa lain, saling menghargai pendapat, dan saling mendorong, mengkritisi, dan mengkreasi solusi masalah yang lebih efektif. Di sisi lain dalam fase ini yang disebut sebagai fase setelah pembelajaran guru aktif mendengarkan dan mengeksplorasi, tanpa mengevaluasi cara siswa mendekati dan memecahkan masalah.

Namun kemudian akhirnya dari hasil diskusi para siswa, guru selanjutnya mengarahnya untuk membuat simpulan dan ringkasan hasil-hasil yang penting. Dalam kaitan masalah di atas siswa memiliki kemungkinan untuk dapat menemukan cara menghitung dengan menggunakan diagram pohon, menggunakan tabel, sampai akhirnya menggunakan aturan perkalian.

Agar siswa mampu menggunakan objek mental yang baru terbetuk pada situasi berbeda, kepada mereka selanjutnya diajukan masalah berikutnya yang merupakan pengembangan dari masalah di atas. Masalah yang diajukan, yaitu sebagai berikut.

Menghitung Banyaknya Stelan Pakaian

Indra memiliki 2 kaca mata, 5 baju lengan pendek berbeda, 3 celana panjang berbeda, dan 2 pasang sepatu berbeda.

- (a) Selama berapa harikah Indra dapat tampil dengan stelan baju, celana, dan sepatu yang berbeda?
- (b) Selama berapa harikah Indra dapat tampil dengan stelan kaca mata, baju, celana, dan sepatu yang berbeda?

Ajukan sebuah aturan berdasarkan temuan pada soal (a) dan (b)!

Bagi siswa yang bisa melihat benang merah antara masalah pertama dengan masalah kedua ini, dapat dengan mudah menyelesaikan masalah (a), yaitu dengan menggunakan diagram pohon, tabel, atau aturan perkalian. Sementara bagi mereka yang menghadapi kesulitan untuk menyelesaikan masalah tersebut maka diberikan sedikit petunjuk, misalnya “ingat cara

menyelesaikan masalah (c) pada masalah Menu Paket Makanan”, maka dengan mudah mereka dapat menyelesaikannya.

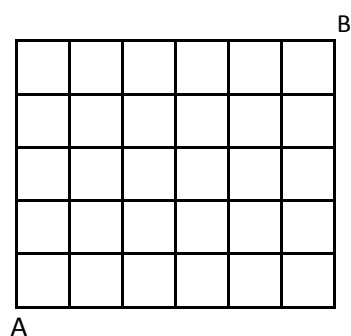
Terbentuknya objek-objek mental baru ini tentu saja dapat dikembangkan lebih jauh lagi sehingga diperoleh objek mental baru lainnya. Dalam hal ini dengan meminta siswa untuk mengajukan sebuah aturan berdasarkan temuan pada masalah (a) dan (b). Sehingga akhirnya melalui dua masalah yang telah dikemukakan di atas, siswa dapat memahami konsep, prosedur, dan prinsip dari Aturan atau Kaidah Perkalian.

Masalah demi masalah dihadapkan pada siswa dengan menggunakan prosedur kerja dari PBM. Harapannya, melalui masalah-masalah yang sistematis tersebut, siswa mampu mencari hubungan, menganalisis pola, menemukan metode mana yang sesuai atau tidak sesuai, menguji hasil, menilai dan mengkritisi pemikiran temannya. Dengan demikian secara optimal para siswa melibatkan diri dalam proses pembelajaran matematika.

Agar siswa memiliki kemampuan untuk menemukan pengetahuan, baik pengetahuan yang baru dipelajari maupun pengetahuan sebelumnya, kepada mereka juga dihadapkan masalah tidak rutin yang memuat tuntutan untuk melakuakn proses berpikir lebih kompleks. Salah satu contoh masalah yang diberikan dalam pembelajaran misalnya sebagai berikut.

Menghitung Banyaknya Rute Terpendek

Perhatikan gambar di bawah ini. Gambar di bawah adalah ram yang terbuat dari kawat. Seekor semut akan berjalan dari A ke B. Berapa banyak lintasan terpendek berbeda dari A ke B yang dapat dilalui semut? Berikan penjelasan secukupnya!

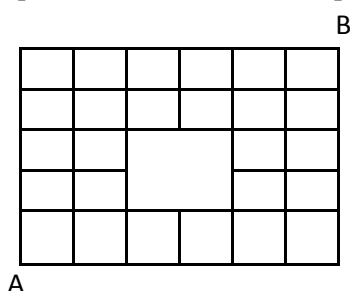


Masalah ini tergolong sulit bagi siswa SMA kelas XI karena fakta-fakta yang tersedia tidak secara eksplisit terkait dengan konsep kombinasi yang sebelumnya dipahami siswa. Padahal, untuk bisa menyelesaikan masalah ini siswa terlebih dahulu harus menyadari bahwa permasalahan yang diajukan sebenarnya terkait dengan konsep pemilihan k objek berbeda dari n objek yang ada. Bagi siswa yang sudah menyadari hal tersebut, juga belum tentu dapat dengan mudah menyelesaikan masalah yang diajukan tanpa intervensi dari guru yang dilakukan melalui teknik *scaffolding*.

Untuk memanfaatkan beberapa pengetahuan sebelumnya yang sudah dibentuk oleh siswa, masalah di atas dapat dikembangkan menjadi masalah seperti berikut.

Menghitung Banyaknya Rute Terpendek

Perhatikan gambar di bawah ini. Gambar di bawah adalah ram yang terbuat dari kawat. Seekor semut akan berjalan dari A ke B. Berapa banyak lintasan terpendek berbeda dari A ke B yang dapat dilalui semut? Berikan penjelasan secukupnya!



Melalui penyelesaian masalah ini siswa memiliki kesempatan untuk dapat menerapkan berbagai pengetahuan sebelumnya terutama yang berkenaan dengan kaidah perkalian, kaidah penjumlahan, dan kombinasi. Selain itu, mereka dituntut untuk dapat menghubungkan pengetahuan tersebut sehingga akhirnya sampai pada pencarian banyaknya lintasan terpendek.

Model sajian bahan ajar seperti tergambar dalam beberapa contoh di atas dikembangkan berlandaskan pada karakteristik dan prosedur kerja pada PBM. Melalui sajian seperti itu diharapkan terjadi kondisi atau aktivitas siswa yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan pemecahan masalah matematis serta kecerdasan emosioanal sesuai dengan harapan. Contoh bahan ajar lainnya yang digunakan pada kelas eksperimen dalam penelitian ini disajikan pada Lampiran A.3. halaman 373 – 380.

Berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan pada kelas kontrol dalam penelitian ini adalah berupa buku paket matematika yang digunakan di sekolah tempat dilaksanakannya penelitian. Namun demikian, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol ruang lingkup materi yang ada dalam bahan ajar tidak ada

perbedaan. Ruang lingkup materi yang menjadi bahan ajar pada penelitian ini adalah statistika, peluang, trigonometri, dan lingkaran. Materi tersebut dapat dianggap mewakili materi matematika yang ada di SMA. Hal ini karena pada materi tersebut memuat rumpun-rumpun matematika SMA, seperti aljabar, geometri, dan analisis data.

Dalam pengembangan bahan ajar yang digunakan pada kelas eksperimen, peneliti secara intensif melakukan diskusi dengan beberapa guru SMA yang ada di Kota Bandung dan Kota Yogyakarta. Diskusi itu dimaksudkan untuk memperoleh masukan mengenai kejelasan bahasa yang digunakan, kemenarikan sajian yang terkait gambar, ilustrasi, atau tabel, kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, kesesuaian dengan tingkat perkembangan mental siswa, dan yang utama adalah kesesuaian dengan aspek-aspek kemampuan komunikasi, penalaran, dan pemecahan masalah matematis.

Pada beberapa subpokok bahasan dari bahan ajar yang dikembangkan dilakukan ujicoba terbatas pada subjek siswa SMA yang ada di Kota Bandung. Ujicoba tersebut berkaitan dengan keterbacaan masalah-masalah yang disajikan. Dari hasil ujicoba tersebut mendapatkan masukan untuk melakukan perbaikan-perbaikan. Namun demikian, dari hasil diskusi dengan beberapa guru dan ujicoba terbatas pada siswa SMA, mereka memberikan komentar pada bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini bahwa mereka tidak terbiasa menggunakan bahan ajar tersebut. Hal ini tidak menjadi persoalan serius dalam pengembangan bahan ajar pada penelitian ini karena fakta ini memang adanya demikian dan bahkan menjadi salah satu yang melatarbelakangi penelitian ini.

G. Kegiatan Pembelajaran

Proses dan praktek pembelajaran akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Proses dan praktek pembelajaran, tidak jarang hanya membuat siswa malas dan kurang bergairah dalam merespon pelajaran, penyebabnya adalah kurang berpartisipasi siswa dalam pembelajaran di kelas. Hal ini kemungkinan besar disebabkan penggunaan pembelajaran yang kurang tepat dalam mengaktifkan siswa belajar. Melalui penelitian ini maka diharapkan dapat mendeteksi dan memecahkan segala permasalahan yang berhubungan dengan proses dan hasil belajar matematika siswa yang diharapkan, termasuk di antaranya permasalahan kurang berpartisipasi siswa dalam pembelajaran tersebut.

Sesuai dengan desain penelitian yang dikemukakan di atas, di kelas kontrol pembelajaran matematika dilakukan melalui pembelajaran konvensional, sedangkan di kelas eksperimen pembelajaran matematika dilakukan melalui pembelajaran berbasis-masalah.

Kegiatan pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan seperti biasa dilakukan oleh keumuman guru matematika, seperti guru mengawali pembelajaran dengan membahas soal-soal yang lalu, kemudian memberikan penjelasan konsep yang baru secara informatif dilanjutkan memberikan contoh soal, dan diakhiri dengan memberikan soal-soal rutin untuk latihan serta memberikan pekerjaan rumah. Sementara itu, aspek-aspek pembelajaran pada kelas eksperimen menyangkut bahan ajar dan pola interaksi di dalam kelas yang dijabarkan dalam bentuk skenario pembelajaran atau rencana pembelajaran.

Berikut ini disajikan Tabel. 4.15. mengenai perbandingan karakteristik antara PBM dan pembelajaran konvensional yang merupakan adaptasi dari penelitian disertasi Juandi, 2006 dan Herman, 2006.

Tabel 3.18.
Perbandingan Karakteristik antara Pembelajaran Berbasis-Masalah
dan Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran Berbasis-Masalah	Pembelajaran Konvensional
<p>Bahan Ajar disajikan dalam bentuk masalah – masalah yang harus diselesaikan oleh siswa secara sistematis. Konsep, prosedur, prinsip, dan formula matematika diperoleh siswa melalui aktivitas memecahkan masalah yang mereka hadapi sebagai kesimpulan dari proses pembelajaran.</p>	<p>Bahan Ajar disajikan dalam bentuk buku ajar. Konsep, prosedur, prinsip, dan formula matematika diperoleh siswa melalui penjelasan langsung dari guru. Contoh soal dan penyelesaiannya dijelaskan secara langsung oleh guru yang dilanjutkan dengan pemberian soal latihan yang harus dikerjakan siswa.</p>
<p>Guru berperan sebagai fasilitator, negosiator, dan <i>guide</i>. Mengorganisasikan kelas, memberikan motivasi belajar, memberikan penjelasan materi pada siswa secara klasikal, memberikan penjelasan materi pada siswa secara individual/kelompok, berdiskusi/tanya-jawab dengan siswa secara klasikal, berdiskusi/tanya-jawab dengan siswa secara individual/kelompok, memberikan bantuan pada siswa yang sedang menyelesaikan masalah/soal dengan menggunakan teknik <i>probing</i> atau <i>scaffolding</i>, mengamati aktivitas/kegiatan siswa, meluruskan/mengklarifikasi ide atau temuan siswa.</p>	<p>Guru berperan aktif sebagai sumber belajar utama, menjelaskan konsep, memberikan contoh soal dan menjelaskan cara penyelesaiannya, memberikan soal latihan. Mengorganisasikan kelas, memberikan motivasi belajar, memberikan penjelasan materi pada siswa secara klasikal, memberikan bantuan secara langsung pada siswa yang sedang menyelesaikan masalah/soal, mengamati aktivitas/kegiatan siswa, meluruskan/mengklarifikasi ide, jawaban atau temuan siswa.</p>
<p>Siswa berperan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya melalui kegiatan memecahkan masalah. Memecahkan masalah tersebut dilakukan secara mandiri, diskusi/tanya-jawab dengan guru maupun siswa lainnya baik dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas, serta menguji pengetahuan yang sudah dibentuk melalui penyelesaian soal pengayaan.</p>	<p>Siswa berperan sebagai penerima pengetahuan jadi yang diberikan/dijelaskan secara langsung oleh guru dan berlatih menyelesaikan soal-soal.</p>
<p>Interaksi dalam setiap pembelajaran bersifat multiarah.</p>	<p>Interaksi dalam setiap pembelajaran bersifat satu arah atau dua arah.</p>

Untuk memperoleh gambaran lebih jelas, contoh rencana pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen dan contoh rencana pembelajaran yang digunakan di kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran A.1. dan A.2. halaman 347 – 372.

H. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini, pertama-tama dilakukan analisis statistik deskriptif, dengan menghitung rerata, varians, dan deviasi standar dari masing-masing kelompok data, disertai beberapa grafik atau tabel sehingga suatu gambaran umum dapat diperoleh.

Langkah berikutnya adalah akan melakukan analisis statistik inferensi, dengan menerapkan statistik parametrik atau non-parametrik, yaitu uji-t, uji Fisher, Anava satu jalur, Anava dua jalur, uji Mann-Whitney, Uji Kruskal Wallis, dan Uji Korelasi *Product Moment* dari Pearson. Pada beberapa uji statistik tersebut mengasumsikan normalitas dan homogenitas varians. Oleh karena itu, sebelum dilakukan beberapa uji statistik tersebut dilakukan pemeriksaan terhadap asumsi normalitas dan homogenitas varians. Apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi untuk beberapa uji statistik yang mengasumsikannya maka uji lanjutan yang dilakukan adalah uji statistik non-parametrik, itupun jika tersedia. Namun jika tidak ada uji statistik non-parametrik yang tersedia maka tetap dilanjutkan dengan uji statistik parametrik. Misalnya, pada Anava dua jalur mengasumsikan normalitas dan homogenitas varians, tetapi jika asumsi tersebut tidak terpenuhi maka tetap digunakan Anava dua jalur. Adapun yang menjadi alasan pengolahan data dengan menggunakan Anava dua jalur tetap dilakukan karena menurut beberapa pakar statistika dari hasil penelitiannya bahwa Anava bersifat *robust* (tegar) terhadap pelanggaran asumsi-asumsinya (Gay, 1981, h. 318; Hadi, 1988,

h. 390; Kerlinger, 1990, h. 462 – 464; Minium, King, dan Bear, 1993, h. 392 – 393; Alsa, 2001, h. 20 – 22; Ramsey, 2007, h. 351; Azwar, 2007, h. 3 – 4).

Untuk keperluan praktis, analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program Microsoft Excel, Minitab, dan SPSS, dan LISREL. Semua analisis statistik inferensi di sini menggunakan kriteria tingkat signifikansi 5%.

I. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2009 sampai dengan April 2011 dengan rincian kegiatan sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Bulan				
		Apr '09	Mei '09	Jun '09 – Mei '10	Juli '10 – Des '10	Jan '11 – Mei '11
1.	Pembuatan Rancangan Penelitian					
3.	Mengurus Perizinan Melakukan Penelitian					
2.	Pembuatan Instrumen Penelitian dan Perangkat Pembelajaran					
4.	Pengumpulan Data Penelitian					
5.	Pengolahan Data Penelitian					
6.	Penulisan Laporan Penelitian					