PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN DALAM PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) DI SMPN 17 PALEMBANG

Oleh: Tuti Rahayu[1], Purwoko[2], Zulkardi[2]

Abstract

This study aims to develop assessment instruments in Indonesian version of Realistic Mathematics Education (PMRI) with the topic special quadrilateral including the aspect of validity, of practicality, and of the effectivity. The methodology that use in this study is a developmental research. This form of research consists of self evaluation and prototyping. The subject of this study is 32 students of the first grade of SMPN 17 Palembang. Experts review, and documentary analysis were used incollecting data. For evaluating process, observation sheet, learning log, the use of student's strategy and solution from the result of their achievement. The collected data were analyzed using qualitative descriptive. The findings show that assessment instruments in PMRI in the topic special quadrilaterals could be categorized as valid, practical, and effective. The validity is measured by using the aspects of contents, contruction, and language based on assessment's principles of PMRI. Based on the experts coments, the assesement instruments developed can be practically in the teaching learning process. According to the observer , the observation sheet and learning log show that students are motivated to be individual or group in doing the exercises. The effectivity is analyzed operationally that is to see student's ability when the instruments are trying out including the process and the products. Students can argue either orally or writen.

Key words : Developing research, instruments, assessment

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerjasama. Dengan kemampuan itu diharapkan peserta didik dapat bertahan hidup pada kondisi yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif.

[1] Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika PPs Unsri
[2] Dosen Pendidikan Matematika Unsri

Siswa harus dididik untuk kreatif agar tidak hanya menjadi konsumen pengetahuan tetapi juga mampu menghasilkan pengetahuan baru. Untuk itu dituntut peran guru dalam menyiapkan materi, mengolah proses pembelajaran dan menilai kompetensi yang dimiliki siswa sesuai tuntutan kurikulum. Menurut Gravemeijer (2007), Tujuan pendidikan matematika adalah:

1. Prasyarat untuk pendidikan selanjutnya
2. Kebutuhan praktis dalam kehidupan sehari-hari
3. Berfikir matematis
4. Mengembangkan nilai-nilai kultur : pembelajaran yang demokrasi, keindahan matematika dan apresiasi peran matematika dalam masyarakat

KTSP mengisyaratkan agar tiap pembelajaran matematika di sekolah dimulai dengan memberikan soal-soal kontekstual dengan solusi atau strategi penyelesaian tidak tunggal. Tetapi pada kenyataan di lapangan yang selama ini muncul dan banyak diajarkan di sekolah adalah masalah-masalah matematika yang tertutup. Dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika tertutup ini, prosedur yang digunakannya sudah hampir dapat dikatakan standar. Akibatnya timbul persepsi yang agak keliru terhadap matematika. Matematika dianggap sebagai pengetahuan yang pasti, terurut dan prosedural. Soal –soal yang diberikan didominasi dengan soal-soal sulit. Guru merasa berbangga bila soal yang diberikan, tidak bisa dijawab oleh siswa. Akhirnya soal itu akan kembali pada guru untuk dijawab dan kebanyakan siswa belajar dengan menghapal secara mekanis dan prosedural. Jarang sekali siswa diajak menganalisis, mematematisasi, serta menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Tes yang awalnya diberikan untuk mengukur kemampuan siswa, tidak sedikitpun memberikan gambaran kompetensi siswa. Tidak semua level kompetensi siswa diberikan dan dilatihkan di sekolah. Kebanyakan guru masih banyak bergantung pada buku ajar termasuk dalam pemilihan materi tes untuk evaluasi siswa padahal buku ajar matematika yang ada saat ini nyaris sama dan banyak berisikan soal-soal rutin dengan solusi tunggal.

Hasil penelitian yang dilakukan tim Program of International Student Assessment (PISA) pada tahun 2006 : Indonesia menempati urutan 52 dari 57 negara dalam matematika. Soal – soal yang dilatihkan PISA tidak sekadar mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan atau mengoperasikan teknik matematika, tetapi juga dimaksudkan untuk melihat dan membandingkan sejauh mana siswa siap menghadapi tantangan masa depan. Di sini akan dinilai kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah (problem solving), mulai dari mengenali dan menganalisa masalah, memformulasi reasoning-nya, dan mengomunikasikan gagasan-gagasan yang dimilikinya kepada orang lain. Dari situ akan terlihat, sejauh mana siswa bersangkutan mampu memetik pengetahuan dan keterampilan yang diajarkan di sekolah sebagai bekal bermanfaat bagi kehidupannya nanti di masyarakat dan sejauh mana kemampuan siswa untuk terus belajar sepanjang hidupnya.

Soal-soal pada tes formatif diberikan dalam bentuk tes essay dengan prosedur rutin yang jawabannya tunggal dan pada tes sumatif diberikan dalam bentuk objektif. Dominasi tes objektif ini terlihat dari soal-soal Ujian Akhir Nasional (UAN) dan Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Penggunaan tes objektif dalam soal-soal tersebut mendorong guru memberikan latihan-latihan pada siswa untuk menjawab soal-soal bentuk ini. Sementara itu, masalah-masalah matematika terbuka (*open problems*) sendiri hampir tidak tersentuh, hampir tidak pernah muncul dan disajikan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Akibatnya bila ada soal

atau permasalahan itu dianggap ’salah soal’ atau soal yang tidak lengkap. Padahal, soal seperti itu menuntut kreativitas siswa dalam menjawabnya karena dituntut berfikir lebih daripada hanya mengingat prosedur baku dalam menyelesaikan suatu masalah. Untuk menyelesaikan masalah ini, siswa tak dapat langsung begitu saja menjawabnya. Soal ini menuntut cara berpikir yang lebih cerdas dengan melakukan perencanaan sebelum mendapat jawaban sehingga dapat menggali munculnya berfikir divergen.

Pakar pendidikan dari Universitas Negeri Jakarta, Anah Suhaenah mengatakan bahwa perwujudan pola pembelajaran dan pendidikan demokratis dapat dimulai dengan mengubah salah satu komponen penting pendidikan, yakni penilaian. Penilaian tidak cukup lagi hanya menagih daya ingat, tetapi harus juga menggali bagaimana anak berproses dalam kegiatan belajar-mengajar di kelas. Hal ini selaras dengan prinsip penilaian dalam Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

Menurut Zulkardi (2005), ada lima prinsip penilaian dalam PMRI yang beberapa di antaranya merupakan komponen penilaian yang diisyaratkan dalam KTSP yaitu:

1. Tujuan utama tes adalah meningkatkan proses belajar mengajar atau pembelajaran yang sedang berlangsung.
2. Metode penilaian harus memungkinkan siswa mendemonstrasikan apa yang mereka mampu daripada apa yang mereka tidak tahu (tes positif). Tugas atau soal-soal harus mengoperasionalkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sebanyak mungkin.
3. Tidak semata-mata hanya hasil atau produk berupa jawaban akhir
4. harus praktis, mudah didapat, tidak mahal, dan sesuai dengan situasi lingkungan sekolah.

Prinsip penilaian dalam RME sebagai salah satu alternatif dapat digunakan sebagai panduan mengembangkan instrumen penilaian yang seimbang dan berkelanjutan dalam rangka mewujudkan pola pembelajaran dan pendidikan demokratis. Hasil penelitian yang relevan adalah Jan de Lange (1987), Maria Van den Heuvel-Panhuizen (1996) dan Zulkardi (2002).

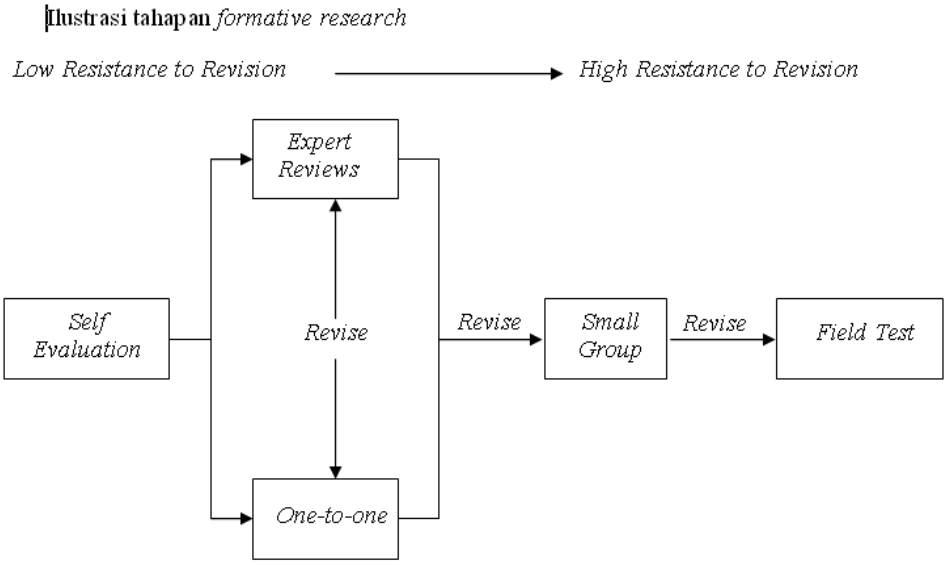
Dalam KTSP mata pelajaran matematika, geometri dan pengukuran menyumbangkan 40 % kompetensi. Ini berarti bahwa geometri merupakan bagian esensial. Geometri mempunyai peluang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan cabang matematika lain karena bentuk-bentuk geometri sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum mereka masuk sekolah. Meski demikian, bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan. Bahkan di antara cabang matematika, geometri menempati posisi yang paling memprihatinkan. Salah satu pokok bahasan yang termasuk dalam cabang geometri adalah segiempat. Penelitian Sunardi (2000) melaporkan, dari 443 siswa kelas tiga SMP terdapat 86,91% siswa menyatakan bahwa persegi bukan merupakan persegipanjang, 64,33% siswa menyatakan bahwa belahketupat bukan merupakan jajargenjang dan 36,34% siswa menyatakan bahwa pada persegi, dua sisi yang berhadapan saling tegaklurus. Berdasarkan pengamatan penulis dalam pembelajaran matematika SMP termasuk geometri, beberapa guru mempunyai kepercayaan yang berlebihan dalam penggunaan buku teks matematika. Beberapa guru mengulangi penjelasan dan contoh latihan dalam buku teks, mengambil tugas latihan atau tugas rumah serta mengambil soal tes/ulangan dari buku teks dan bahkan jarang guru memisahkan urutan dari buku teks. Pada penelitian ini, instrumen penilaian yang

dikembangkan pada kompetensi segiempat di kelas VII merupakan penilaian berlangsung sepanjang proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, masalah yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah: Instrumen penilaian seperti apakah yang valid dan praktis pada pokok bahasan segiempat dalam PMRI?. Sejalan dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah menghasilkan instrumen penilaian dalam PMRI pokok bahasan segiempat yang dilihat dari aspek valid, praktis dan efektif. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi : (1) Guru, memberikan wawasan mengenai cara mengembangkan penilaian dalam PMRI sesuai tuntutan KTSP.(2) Sekolah, menggunakan instrumen penilaian dalam PMRI dan mengembangkannya pada pokok bahasan lain. (3)Peneliti lain, mengembangkan instrumen penilaian pada pokok bahasan lain.

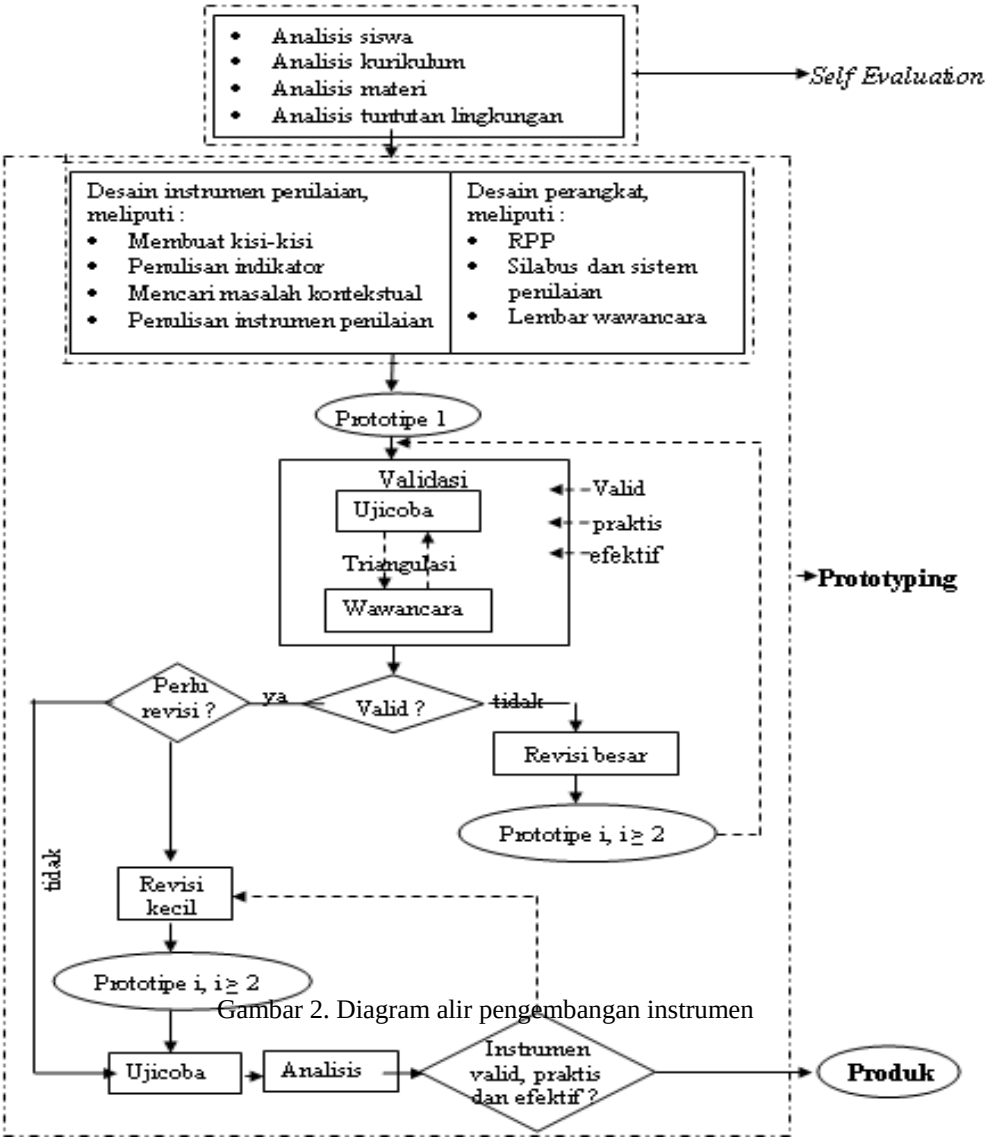
METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah metode riset pengembangan tipe *formative research* (Tessmer,1999 ; Zulkardi, 2006).



Gambar 1 : Alur desain *formative research* (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006)

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2007/2008. Subjek penelitian adalah seluruh siswa SMPN 17 Palembang kelas VII.8 dengan jumlah 32 orang terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan. Kerangka berpikir diagram alur penelitian pengembangan adalah :



Gambar 2. Diagram alir pengembangan instrumen

Tabel 1. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

No	Tahap	Data	Metode	Instrumen	Analisis
1	Desain	• KTSP • Buku Teks • Konteks • *Content*	• Wawancara • Analisis dokumen	• Lembar wawancara • Instrumen tes	• Deskripsi skrip • Analisis kualitatif (*Content*, konstruk dan bahasa)
2	Uji Coba	• Strategi dan jawaban • Sikap siswa dan guru	• Tes • observasi	• Lembar Soal • Lembar observasi	• Rubrik penilaian • Kebenaran dan kualitas jawaban • Persentase

HASIL PENELITIAN

Pengembangan Instrumen Penilaian

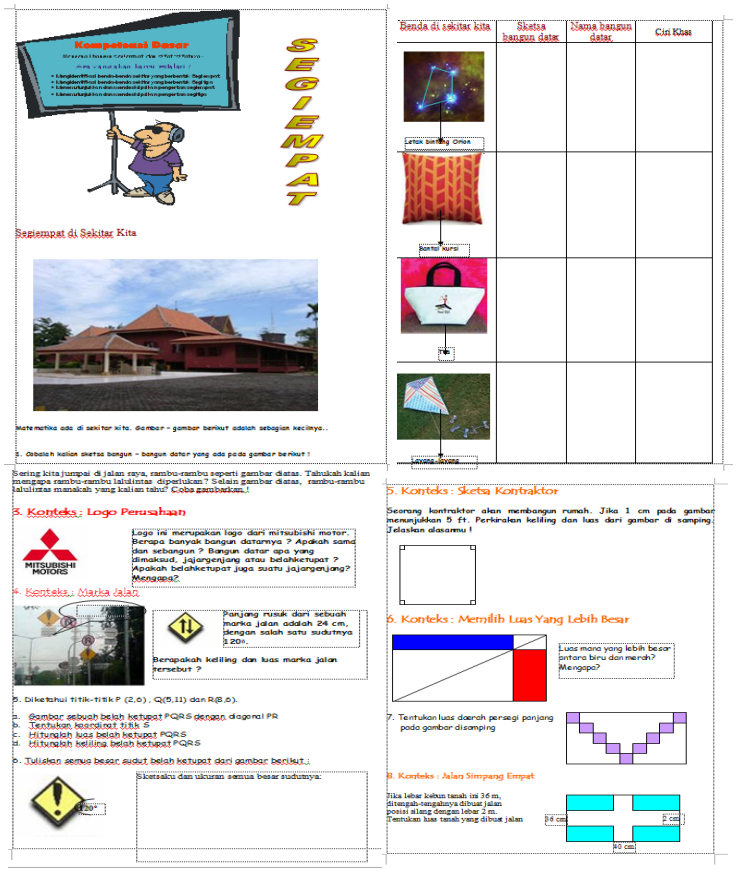
Berdasarkan kerangka pikiran yang diuraikan pada bab sebelumnya, ada tiga tahapan besar pada penelitian ini yaitu *Self Evaluation*, *prototyping* dan produk sebagai berikut :

1. ***Self Evaluation***
   Tahap ini meliputi : analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis materi
2. ***Prototyping***
   Proses pendesainan soal sebagai instrumen penilaian dilakukan dengan *prototyping*.

Desain instrumen penilaian yang meliputi: membuat kisi-kisi, penulisan indikator, mencari masalah kontekstual, penulisan instrumen penilaian.

PROTOTIPE PERTAMA

1) **Deskripsi Prototipe Pertama**
   Hasil *Self Evaluation* diperoleh instrumen penilaian yang mengacu pada 5 prinsip penilaian PMRI dan piramida penilaian terkait dengan indikator pencapaian hasil belajar pada KTSP dinamakan prototipe pertama. Prototipe pertama difokuskan pada *content*, konstruk dan bahasa. Contoh instrumen penilaian pada prototipe pertama:



Gambar 3. Prototipe Pertama

2) *One-to-one*

Instrumen penilaian diujicobakan pada seorang anak (*one-to-one*) bernama Diko Arvian adalah siswa SMPN 8 Palembang yang tinggal di lingkungan peneliti diminta untuk mengamati gambar serta mengerjakan soal-soal latihan. Instrumen diberikan secara bertahap untuk mensimulasikan waktu pengerjaan sesuai banyak pertemuan. Berdasarkan *one-to-one evaluation* dan *Expert Reviews* yang diberikan secara paralel maka prototipe pertama akan direvisi.

3) Revisi

Tabel 2.
Saran Pakar Terhadap Instrumen Penilaian Prototipe Pertama Serta Keputusan Langkah Tindakan Revisi

Komentar	Keputusan Revisi
1. Halaman 2, penggunaan konteks "letak bintang Orion" tidak tepat.	Konteks "letak bintang Orion" dihilangkan.
2. Cantumkan indikator materi	Indikator materi yang operasional akan dicantumkan.
3. Perhatikan penggunaan bahasa (kaku dan kurang komunikatif)	Penggunaan bahasa dibuat komunikatif dan lebih sederhana sehingga lebih mudah dipahami siswa
4. Tampilan masih sederhana, kurang menarik. Perhatikan kekontrasan warna	Tampilan dibuat lebih menarik dengan memperhatikan kekontrasan warna dan didesign menggunakan program corel draw
5. Hal 3 tidak usah diberikan karena *over loop*.	Setelah melihat indikator soal halaman 3 sama dengan indikator soal halaman 2 maka soal halaman 3 dibuang.
6. Perjelas gambar yang kurang jelas	Memperjelas gambar yang kurang jelas.

PROTOTIPE KEDUA

1) Deskripsi

Hasil *one-to-one evaluation* dan *expert review* dijadikan dasar untuk merevisi pada prototipe kedua yaitu kalimat pertanyaan dibuat tidak terpisah dari halaman sebelumnya sedangkan pertanyaan dipertahankan karena kemampuan mengestimasi yang masuk pada level 3 dalam matematika jarang dilatihkan. Tampilan soal diubah design draw agar lebih tampak menarik sehingga secara psikologis dapat memotivasi siswa untuk mengerjakan soalnya.

Contoh instrumen penilaian pada prototipe kedua:

Gambar 4. Prototipe Kedua

2) *Small Group*

Instrumen penilaian pada prototipe kedua diujicobakan pada *small group* adalah 5 siswa SMPN 8 Palembang yang tinggal di lingkungan peneliti diminta untuk mengamati gambar serta mengerjakan soal-soal latihan. Instrumen diberikan bertahap untuk mensimulasikan waktu pengerjaan sesuai banyak pertemuan. Peneliti berinteraksi untuk melihat kesulitan-kesulitan yang mungkin terjadi selama proses pengerjaan instrumen, sehingga dapat memberikan indikasi apakah instrumen penilaian tersebut perlu diperbaiki atau tidak.

3) Revisi

Berdasarkan komentar siswa dan hasil pekerjaan siswa dan *expert*, maka dilakukan revisi seperti berikut:

Tabel 3
Komentar siswa terhadap instrumen penilaian prototipe kedua serta keputusan langkah tindakan revisi

Komentar	Keputusan Revisi
Positif : • Siswa tertarik dengan gambar-gambar pada instrumen penilaian. • Sebagian soal berkaitan dengan kehidupan sehari-hari • Kegiatan bermain tali membuat tidak bosan • Boleh dengan kata-kata sendiri • Ada yang sulit dan ada yang mudah • Satu soal banyak jawaban **Negatif :** • Satuan soal ada yang tidak tahu • Bosan selalu diminta memberikan alasan untuk setiap jawaban	• Satuan soal diganti dengan satuan umum yang telah dikenal siswa • Kalimat perintah untuk memberikan alasan tetap diberikan agar siswa terbiasa berargumentasi

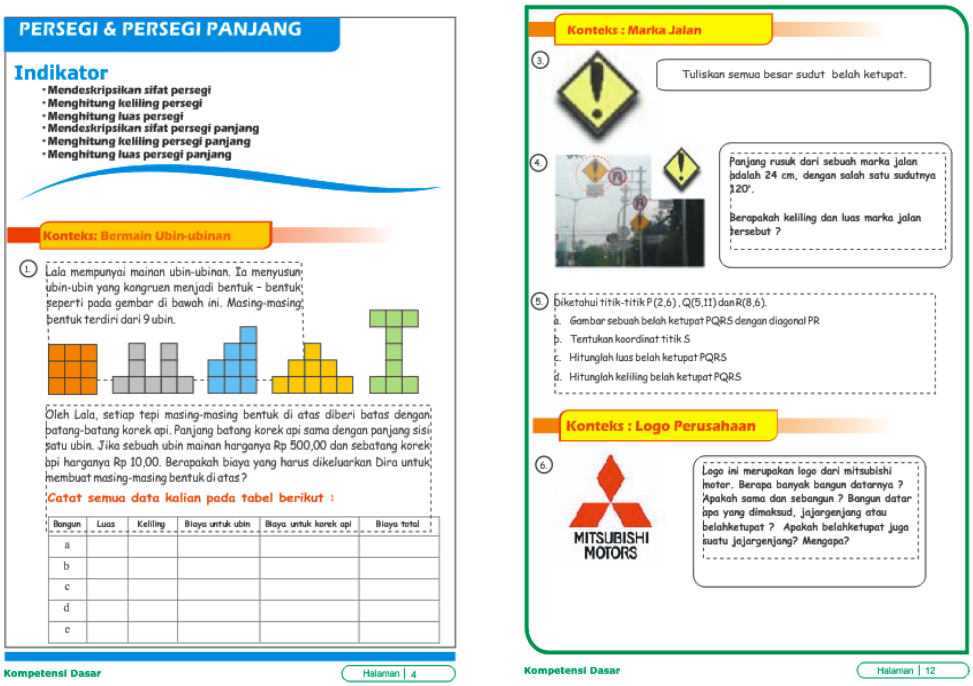
Tabel 4
Saran Pakar Terhadap Instrumen Penilaian Prototipe Kedua
Serta Keputusan Langkah Tindakan Revisi

Komentar	Keputusan Revisi
• Jangan terlalu ramai gambar yang tidak mendukung soal • Deskripsi jajargenjang tidak usah diberikan lagi karena sudah ada di halaman 1 • Untuk pokok bahasan layang-layang, soal ditambah disesuaikan dengan waktu • No 4 dan 9 materi belah ketupat • Satuan ft ganti dengan satuan yang familiar • Ada pertanyaan yang belum dibuat dan kalimat soal kurang jelas	• Gambar yang tidak mendukung soal, dihilangkan • Deskripsi jajar genjang tetap diberikan untuk *recall* pelajaran sebelumnya • Soal ditambah dan disesuaikan dengan waktu • No 9 dibuang karena sama • Satuan diganti dengan yang umum • Dicek kembali pertanyaan tiap soal dengan kalimat yang lebih sederhana

PROTOTIPE KETIGA

1) Deskripsi

Hasil *small group* dan *expert review* direvisi pada prototipe ketiga. Contoh instrumen penilaian pada prototipe ketiga:



Gambar 5. Prototipe Ketiga

2) *Field Test*

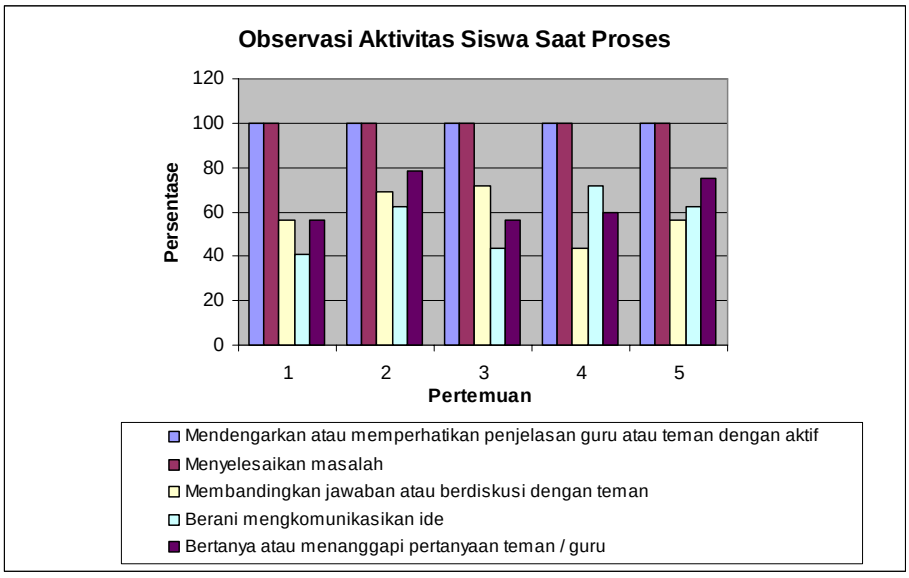
Instrumen penilaian pada prototipe ketiga diujicobakan pada subjek penelitian yaitu SMPN 17 Palembang sebanyak 32 siswa. Dalam pembelajaran, siswa dibagi dalam kelompok belajar menjadi 8 kelompok yang masing-masing anggotanya 4 siswa. Penelitian dilaksanakan dalam 5 kali pertemuan. Sehari sebelum pertemuan pertama berlangsung yaitu tanggal 23 Mei 2008, peneliti mengadakan sosialisasi tentang pembelajaran realistik yang menggunakan instrumen penilaian. Tujuannya agar siswa lebih siap dalam mengikuti pembelajaran. Instrumen diberikan pada tiap pertemuan sesuai dengan alokasi waktu dan terintegrasi dalam pembelajaran. Kegiatan pembelajaran tertuang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (terlampir).

Pada tahap ini berisikan uji kepraktisan dan keefektifan. Peneliti berinteraksi untuk melihat kesulitan-kesulitan yang mungkin terjadi selama proses pengerjaan instrumen, sehingga dapat *feedback* dan menjadi bahan diskusi kelas.

Dalam proses pembelajaran, peneliti memberikan penjelasan proses pengerjaan soal yang mencakup aspek-aspek yang akan dinilai. Instrumen penilaian yang didesain berkaitan dengan materi untuk membantu siswa memahami materi yang akan diberikan. Soal yang diberikan berbentuk soal uraian, lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran. Soal-soal yang diberikan merupakan soal yang membutuhkan langkah-langkah penyelesaian, argumentasi dan analisis sehingga memungkinkan peneliti dapat melihat proses yang dilakukan siswa dalam menemukan jawabannya.

Hasil Observasi Aktivitas Siswa Saat Proses

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran sebanyak 5 x pertemuan dengan menggunakan lembar observasi, diamati oleh seorang observer yang telah mengetahui proses pembelajaran PMRI dan cara mengobservasinya.



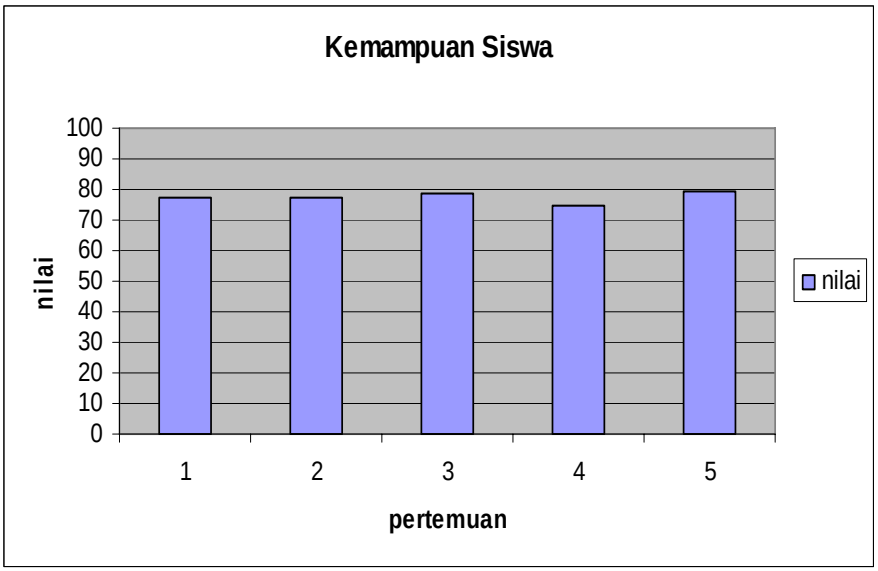
Gambar 5. Observasi Aktivitas Siswa Saat Proses

Dari 5 indikator yang diamati, tampak 3 indikator yang masing-masing berada di bawah 70% yaitu membandingkan jawaban atau berdiskusi dengan teman (59,38%), berani mengkomunikasikan ide (56,25%), bertanya atau menanggapi pertanyaan teman / guru (65,00%).

Tabel 5. Persentase Keaktifan Siswa

Keaktifan	Pertemuan (%)				
	1	2	3	4	5
Sangat baik	25	34,375	34,375	18,75	43,75
Baik	21,875	37,5	31,25	43,75	34,375
Cukup Baik	40,625	21,875	28,125	31,25	18,75
Kurang Baik	12,5	6,25	6,25	6,25	3,125
Tidak Baik	0	0	0	0	0

Hasil Uji Coba Prototipe Ketiga



Gambar 6. Hasil Kemampuan Siswa

Rata – rata hasil uji coba prototipe ketiga adalah 77,18 terkategori baik

PEMBAHASAN

1. Validitas

Berdasarkan hasil validasi pakar yang meninjau 3 karakteristik yaitu bahasa, *content* dan konstruk dikatakan valid. Hal ini didasarkan pada landasan teori yang kuat dan komponen-komponen dalam instrumen penilaian saling berkaitan secara konsisten.

Instrumen penilaian yang didesain mengacu pada 5 prinsip penilaian PMRI dan piramida penilaian sebagai berikut :

1. Tujuan utama tes adalah meningkatkan proses belajar mengajar atau pembelajaran yang sedang berlangsung. Instrumen yang dikembangkan mengukur kemajuan siswa dalam bentuk evaluasi formatif. Soal-soal diberikan secara lisan maupun tertulis. Proses pengerjaannya dilakukan secara individu maupun kelompok.
2. Metode penilaian didesain agar siswa mendemonstrasikan apa yang mereka mampu daripada apa yang mereka tidak tahu (tes positif). Hal ini dapat dilakukan dengan jalan memberikan soal-soal yang open ended (terbuka) yang menggiring produksi siswa ke dalam bentuk divergen (mempunyai banyak solusi dan strategi). Manfaatnya semua siswa dapat menyelesaikan soal tersebut, hanya saja kualitas hasil pekerjaan mereka yang berbeda. Ada yang benar dan efisien, ada pula yang lambat dan ada pula yang salah. Dengan cara itu, mereka akan belajar masing-masing jawaban dalam diskusi yang dibimbing oleh guru. Dalam situasi ini siswa diharapkan belajar hidup berdemokrasi dengan jalan saling belajar menghargai strategi masing-masing dan akhirnya mengakui bahwa jawaban teman lebih baik daripada jawabannya.
3. Soal-soal harus mengoperasionalkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sebanyak mungkin. Semua level kesulitan , baik level rendah, sedang dan tinggi harus dikover sehingga siswa terbiasa dengan soal bentuk apapun.
4. Kualitas sebuah tes jangan hanya didefinisikan oleh bisa diakses atau tidak terhadap pemberian skor objektif.
   Instrumen soal yang dikembangkan ini tidak terbatas pada pemberian skor objektif tetapi juga dikembangkan instrumen soal yang penilaiannya berdasarkan tingkatan menurut rubrik penilaian.
5. Tes tersebut harus praktis, mudah didapat, tidak mahal dan sesuai dengan situasi lingkungan sekolah.

Selain didasarkan pada rasional teoritik yang kuat, validitas juga dilakukan pada penilaian pakar. Hasil penilaian pakar yang didukung oleh hasil uji coba masing – masing prototipe.

Berdasarkan hasil uji coba 1, peneliti mencari penyebabnya dan mencoba mencari tindakan yang harus dilakukan selanjutnya.

2. Kepraktisan

Setelah instrumen penilaian divalidasi dan hasilnya dinyatakan valid dengan beberapa revisi, maka tahap selanjutnya dilakukan praktikalitas. Dari deskripsi dan analisa data berdasarkan hasil observasi, wawancara oleh validator, komentar siswa, menunjukkan praktikalitas instrumen penilaian dalam PMR pada materi segiempat adalah praktis.

Untuk membuktikan instrumen penilaian adalah praktis, yaitu berdasarkan hasil analisa data secara deskriptif pada bab hasil penelitian sebelumnya.

a. Hasil penilaian ahli dan praktisi menunjukkan bahwa instrumen penilaian dapat dilaksanakan dan berlangsung sepanjang proses pembelajaran.
b. Hasil observasi di lapangan bahwa siswa dan guru (peneliti) dapat melaksanakan aktivitas yang sesuai dengan aktivitas yang dicantumkan pada RPP dan menjalankan baik sebagai motivator, fasiltator maupun pembimbing kegiatan diskusi.
c. Berdasarkan hasil *learning log*, secara umum dapat dinyatakan praktis meskipun masih ada kendala yang masih perlu diperbaiki :

1. Penggunaan instrumen soal praktis dan menarik tetapi ada soal-soal khususnya level 3 tidak bisa diselesaikan karena mereka belum terbiasa menyelesaikan soal analisis yang menuntut siswa mengkonstruksi sendiri tuntutan tugas yang diinginkan dalam soal.
2. Mengemukakan ide / pendapatnya dengan menggunakan cara mereka sendiri meski pada pertemuan pertama masih banyak siswa yang pasif karena malu, tidak berani dan kurang percaya diri.
3. Menemukan atau menggunakan strategi yang berbeda dalam memecahkan masalah soal-soal.
4. Menggunakan konteks dalam soal sehingga siswa terbantu dalam memilih strategi pemecahan masalah yang dapat memungkinkan siswa menjawab secara divergen strategi sesuai salah satu tuntutan kurikulum yaitu berpikir divergen, baik solusi maupun strategi.
5. Menciptakan situasi kelas yang mendorong siswa untuk saling bertanya, menjawab, atau mengeluarkan pendapatnya.
6. Menstimulasi siswa untuk mengemukakan alasan baik lisan maupun tulisan dalam memecahkan soal-soal serta menuliskan proses yang mereka lakukan dalam memecahkan soal-soal.
7. Memimpin disikusi kelas terutama dalam hal menindaklanjuti jawaban siswa yang berbeda serta memotivasi pembelajaran

3. Keefektifan

Pelajaran yang efektif dimulai dari mempertimbangkan bagaimana kondisi anak, bukan bagaimana kondisi guru yakni mengajar harus dimulai dengan ide-ide yang telah dimiliki oleh anak. Pengalaman belajar yang diperoleh siswa dari aktivitas yang memungkinkan siswa berinteraksi dengan soal dan teman atau guru, bereksplorasi, berkomunikasi mengemukakan gagasan atau bertanya, berargumentasi, dan mengkonstruksi. Ide-ide matematika adalah hasil dari pengalaman penyelesaian soal dan bukan bagian yang harus diajarkan sebelum penyelesaian soal. Oleh karena itu KTSP mengisyaratkan agar proses pembelajaran dimulai dengan pengajuan masalah. Selanjutnya proses penyelesaian soal berpadu dengan proses pembelajaran (**prinsip penilaian PMRI yang pertama** : tujuan utama tes adalah meningkatkan proses belajar mengajar atau pembelajaran yang sedang berlangsung).
Keefektifan instrumen dilihat dari :

a. Hasil analisa jawaban siswa (strategi dan solusi) yang diberikan, menunjukkan bahwa keragaman siswa berbanding lurus dengan keragaman pola pikir mereka. Hal ini disebabkan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan tidak hanya menilai dengan pemberian skor objektif tetapi juga menggunakan cara-cara alternatif penilaian lainnya. (**Prinsip penilaian dalam PMRI yang keempat dan yang kelima**). Ada juga soal yang tidak terjawab oleh siswa khususnya soal-soal pemecahan masalah. Hal ini disebabkan soal pemecahan masalah belum mendominasi dalam proses pembelajarannya dan membutuhkan analisa dan waktu yang banyak untuk menyelesaikannya.

b. Hasil observasi saat aktivitas berlangsung menunjukkan bahwa siswa mencoba memahami soal dengan idenya sendiri terlebih dahulu kemudian memperluas ide-ide dan berkembang pemahamannya saat mereka mendengar, mendiskusikan ide, membuat gambar, mempertahankan penyelesaian, memikirkan strategi teman-temannya lewat diskusi. Aktivitas ini timbul karena desain soal yang

memungkinkan siswa mendemonstrasikan apa yang mereka mampu daripada apa yang mereka tidak tahu (tes positif) **(prinsip penilaian PMRI yang kedua)**

c. *Learning log* yaitu komentar bebas yang merupakan refleksi diri siswa terhadap pembelajaran dan instrumen diperoleh bahwa kebanyakan siswa yang diijinkan dengan cara yang mereka pahami merasakan memperoleh keyakinan dan kepercayaan diri, berani mengambil resiko, mengkomunikasikan ide sendiri dan senang mengerjakan matematika. Penyebab sikap positif terhadap matematika ini timbul karena soal yang didesain memenuhi 5 prinsip penilaian.

d. Hasil wawancara dengan guru senior mengatakan bahwa instrumen penilaian efektif digunakan dan merupakan bagian dari pembelajaran, hanya saja harus didukung dengan kesiapan siswa dari rumah untuk mengefisienkan waktu.

Dari ketiga hal itu maka instrumen penilaian dapat dikatakan memiliki *potensial efect* untuk subjek penelitian dan pada waktu instrumen diuji cobakan. Untuk hasil yang benar-benar efektif maka instrumen ini harus diujicobakan berkelanjutan dan pada subjek penelitian lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan Instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

- **Valid :** Instrumen penilaian dalam PMRI pada materi segiempat divalidasi dengan teknik triangulasi. Semua validator menyatakan valid ditinjau dari aspek *content* , konstruk dan bahasa sesuai dengan prinsip PMRI, karakteristik PMRI dan prinsip penilaian dalam PMRI.
- **Praktis :** Instrumen penilaian dalam PMRI pada materi segiempat sudah praktis menurut pakar dan menyatakan instrumen yang dikembangkan dapat dipakai. Menurut *observer* , guru dan siswa yang dilihat melalui lembar observasi dan *learning log* menunjukkan antusias siswa saat bekerja sendiri ataupun berdiskusi dalam mengerjakan soal. Hanya saja dibutuhkan waktu dan kerja yang lebih untuk mengamati dan mewancarai siswa agar benar-benar tergambar kesulitan dan kompetensi siswa sehingga bisa dijadikan suatu topik diskusi kelas
- **Efektif :** Efektif diamati secara operasional yaitu kemampuan siswa saat instrumen diujicobakan baik proses (observasi dan respon siswa) maupun produk (tes) menunjukkan bahwa siswa sangat antusias mengerjakan soal dengan strategi dan solusi yang beragam baik secara informal maupun formal dengan kebenaran dan kualitas solusi yang berbeda. Siswa berani menanggapi dan mengemukakan gagasan baik tertulis maupun lisan.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka disarankan :

1. Pengembangan instrumen penilaian yang berpegang pada lima prinsip penilaian dalam PMRI dapat dijadikan petunjuk pelaksanaan bagi guru untuk menerapkannya secara terintegrasi dalam proses pembelajaran.

2. Guru, agar sedini mungkin melatih soal – soal yang mengacu pada prinsip penilaian dalam PMRI sesuai tuntutan KTSP sehingga dapat memotivasi siswa untuk belajar menjawab soal dengan solusi dan strategi sendiri sehingga timbul kepercayaan diri.

DAFTAR PUSTAKA

Akker,J. Van den. 1999. *Principle and Methods of Development Research*. In: J.Van den Akker, R Branch, K. Gustafson, N. Nieveen and Tj. Plomp (Eds), Design Methodology and Development Research. Dordrecht: Kluwer.

Depdiknas. 2002. *Kurikulum dan Hasil Belajar*: Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika SLTP dan MTs. Balitbang Depdiknas. Jakarta

_____. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Depdiknas. Jakarta

_____. 2006. *Sistem Penilaian Kelas*. Dirjen Dikdasmen. Jakarta

De Lange, J. 1987. *Mathematics, Insight and Meaning*. Utrecht : OW & OC..

_____.1999. *Framework For Classroom Assessment In Mathematics* (http://www.fi.uunhl. diakses tanggal 23 Maret 2008).

Djaali dan P. Muljono. 2004. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. PPS UNJ. Jakarta

Gravemeijer,K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Educations*. Utrecht : CD-β Press/ Freudenthal Institute.

_____. 2007. *Tujuan Pendidikan Matematika*. Buletin PMRI, edisi keempat April 2007, hal 3

Hadi, Sutarto.2005.*Pendidikan Matematika Realistik*. Banjarmasin:Tulib

Herman, T. 2004. *Assessmen dalam Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*. Buletin PMRI, edisi keempat April 2004, hal 3

Hudoyo, Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Dirjen Dikti: Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan. Jakarta

Heuvel_Panhuizen, M.V.D. 1998. *Assessment and Realistic Mathematics Education*. Disertasi: Utrecht.

Idi, A. 2007. *Pengembangan Kurikulum* : *Teori dan Praktek*. Jogjakarta. Ar – Ruzz.

Nasoetion, N dkk. 2007. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka

Mary C. S dan Foster, S. 1997. *The Changing Face of Assessment* (http://www.fi.uunhl. diakses tanggal 23 Maret 2008).

Riduan. 2005. *Belajar Mudah Penelitian*: Alpabeta

Sukmadinata, N.S. 2006. *Pengendalian Mutu Pendidikan Sekolah Menengah : Konsep, Prinsip dan Instrumen.*Bandung : Refika Aditama

Sembiring. 2004. *"Kemampuan Dasar Untuk Hidup"*. Buletin PMRI, edisi keempat April 2004, hal 5 kolom 1.

Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Edisi ke-6. Bandung: Tarsito.

Suryabrata, S. 2003. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT. Raja GrafindoPersada.

Tessmer, M. 1993. *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London, Philadelphia: Kogan Page.

Thomas. R., et. al. 2004. *Assessing Higher Order Skills using Simulations,* (http://www.caaconference.com/pastConferences/2004/proceedings/Thomas_R.pdf. diakses tanggal 23 Maret 2008).

Van de Walle, John A. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah, Pengembangan Pengajaran*. Jakarta: PT. Erlangga.

Watson, J.M and Chick, H.L. 1993. *A Model For Professional Development in Mathematics*. Proceeding of the 14th Biennal Conference of the Australian Association of Mathematics Teacher. The Australian Assosiation of Mathematics Teacher. Inc AAMT. Perth, Western Australia, januari 309 – 316, 1993.

Yuli, Tatag, E. S. 2003. " *Pendekatan Pembelajaran Matematika"*. Bahan pelatihan matematika. Depdiknas.

Zulkardi. 2002. Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian student teachers. *Disertasi.* (http://projects.edte.utwente.nl/cascade/imei/dissertation/disertasi.html. diakses tanggal 10 Desember 2007)

——— 2005. *Pendidikan Matematika Di Indonesia: Beberapa Permasalahan dan Upaya Penyelesaiannya. Pidato pengukuhan sebagai guru besar tetap.* Palembang: Universitas Sriwijaya.