

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS BERBASIS PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI)

Novita Sari

Dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang

e-mail: novitmath@gmail.com

Abstrak

Persamaan garis lurus (PGL) merupakan salah satu materi matematika yang sering diajarkan langsung pada pengenalan simbol/notasi dan grafik tanpa mengaitkan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Padahal kurikulum yang berlaku sekarang menuntut suatu pembelajaran yang dimulai dari pengamatan permasalahan konkret, kemudian ke semi konkret, dan akhirnya abstraksi permasalahan. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar PGL yang membantu terwujudnya pembelajaran tersebut dan pendekatan PMRI merupakan pendekatan yang dipilih sebagai basis pengembangannya karena adanya kesesuaian prinsip dan karakteristik dengan pembelajaran yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar materi PGL yang mengacu pada tiga prinsip dan lima karakteristik PMRI yang valid dan praktis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *development research* yang mana pengembangannya melalui tahap *formative study* (*self evaluation, expert reviews, one-to-one, small group, dan field test*). Pengumpulan data dilakukan melalui *walk through, dokumentasi, dan tes*. Uji coba penelitian ini dilakukan di kelas VII.1 SMP Negeri 7 Palembang yang melibatkan 34 siswa. Hasil penelitian ini adalah melalui validasi oleh *expert* dan uji coba *one-to-one*, diperoleh hasil bahan ajar materi PGL berbasis PMRI yang valid dan melalui uji coba *small group* diperoleh bahan ajar materi PGL berbasis PMRI yang praktis, dan memiliki efek potensial.

1. Pendahuluan

Matematika adalah ilmu abstrak dan deduktif yang mempelajari hubungan pola, bentuk, dan struktur di dalamnya. Ada juga yang mengatakan matematika adalah bahasa simbol, sains yang memanipulasi simbol-simbol yang berguna untuk menarik kesimpulan-kesimpulan yang perlu (Tim MKPBM, 2001). Matematika yang abstrak dan kurang menyentuh kehidupan sehari-hari membuat siswa tidak langsung merasakan manfaatnya, sedangkan kemampuan matematis sangat diperlukan dalam kehidupan di masa datang yang semakin kompleks dan kemajuan teknologi yang semakin pesat. Oleh karena itu, siswa dibiasakan untuk mengonstruksi sendiri pengetahuan matematikanya secara relasional agar mampu menghadapi masa depannya dengan baik dan berhasil.

Salah satu materi yang cukup sulit bagi siswa SMP adalah persamaan garis lurus (PGL). Materi ini dianggap sulit karena berkaitan dengan grafik, bidang kartesius, dan aljabar. Berdasarkan pengalaman peneliti saat PPL di SMP Negeri 7 Palembang bahwa pembelajaran materi PGL cenderung terpusat pada guru dan diajarkan langsung dengan mengenalkan notasi-notasi matematika, rumus, dan grafik. Terlebih lagi buku teks pelajaran yang digunakan kurang menggunakan konteks, apalagi untuk PGL. Hal ini menyebabkan pembelajaran tidak bermakna karena siswa tidak merasakan kegunaan materi tersebut secara langsung terhadap masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan menurut Zulkardi (2005) bahwa materi yang akan dipelajari siswa merupakan permasalahan yang sangat penting dan guru juga dituntut untuk berusaha sendiri menerjemahkan tujuan-tujuan kurikulum ke dalam materi yang akan dipelajari oleh siswa.

Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk SMP dan MTs, disebutkan bahwa pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*) dan siswa dibimbing secara bertahap untuk menguasai konsep matematika (Depdiknas, 2006). Untuk itu, guru harus menggunakan pendekatan atau metode pembelajaran yang dapat menunjang ketercapaian tujuan dari kurikulum yang berlaku, yaitu pembelajaran yang dimulai dengan konteks atau situasi nyata dalam kehidupan. Pendekatan yang sangat tepat adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

PMRI menggunakan teori konstruktivis yang berangkat dari masalah kontekstual, tetapi PMRI dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika di Indonesia yang bertitik tolak dari hal-hal yang *real* bagi siswa. Menurut Freudenthal (dalam Gravemeijer, 1994), "... *mathematics education organized as a process of guided reinvention, where students can experience a (to some extent) similar process as the process by which mathematics was invented*". Dalam pembelajaran matematika sebaiknya dilaksanakan seperti proses penemuan terbimbing sehingga siswa mendapatkan pengalaman menemukan kembali konsep matematika dengan proses yang sama seperti konsep matematika tersebut ditemukan.

Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar materi persamaan garis lurus berbasis pendekatan PMRI dengan rumusan masalah adalah "Bagaimana mengembangkan bahan ajar materi

persamaan garis lurus berbasis pendekatan PMRI yang valid dan praktis?” dan “Bagaimana efek potensial dari bahan ajar materi persamaan garis lurus berbasis pendekatan PMRI yang telah dikembangkan terhadap hasil belajar siswa kelas VII SMP Negeri 7 Palembang?”. Sedangkan tujuannya adalah untuk menghasilkan bahan ajar materi persamaan garis lurus berbasis pendekatan PMRI di kelas VII yang valid dan praktis serta mengetahui efek potensialnya terhadap hasil belajar siswa kelas VII SMP Negeri 7 Palembang.

2. Kajian Teori dan Prosedur Penelitian

2.1. Kajian Teori

a. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Pendekatan PMRI adalah suatu pendekatan dalam konteks Indonesia yang diadaptasi dari pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*). Teori RME mengacu pada pendapat Freudenthal yang mengatakan bahwa matematika sebagai aktivitas manusia. Freudenthal menggolongkan kegiatan matematis sebagai sebuah aktivitas mencari dan memecahkan masalah, serta mengorganisir pokok bahasan baik materi matematika atau data *real* (Gravemeijer, 1994). Matematika sebagai aktivitas manusia berarti manusia harus diberikan kesempatan untuk mencantumkan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa. Menurut Gravemeijer (1994), PMRI memiliki tiga prinsip, yaitu:

- 1) *Guided reinvention and progressive mathematizing* (penemuan kembali secara terbimbing dan kemajuan matematik). Penggunaan situasi atau masalah konteks di awal memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengalami sebuah proses yang hampir sama dengan proses matematika ditemukan. Dengan adanya aktivitas, siswa menemukan kembali konsep dan prinsip dalam matematika secara informal. Masalah yang diberikan sebaiknya memiliki berbagai macam solusi agar siswa tidak terpaku hanya pada jawaban baku. Siswa mengalami proses matematisasi dari informal ke formal.
- 2) *Didactical phenomenology* (fenomena mendidik). Situasi atau masalah konteks yang diberikan kepada siswa didasarkan pada dua alasan, yaitu untuk mengungkapkan berbagai macam aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan untuk mempertimbangkan kesesuaiannya sebagai titik awal yang berpengaruh kuat terhadap proses kemajuan pematematisasian.

- 3) *Self developed models* (model-model yang dikembangkan sendiri). Prinsip ini menunjukkan bahwa siswa dapat mengembangkan sendiri model-model matematis yang berperan dalam menjembatani jurang pemisah antara pengetahuan informal dan matematika formal. Siswa memanipulasi model dan mengembangkan model dalam pemecahan masalah. Model situasi pada awal pembelajaran adalah situasi yang dikenal oleh siswa, kemudian pada akhirnya dengan proses generalisasi dan formalisasi, model tersebut menjadi mungkin untuk digunakan sebagai model dalam penalaran matematika.

Selain tiga prinsip PMRI, de Lange (dalam Zulkardi, 2005) mengemukakan bahwa PMRI mempunyai lima karakteristik, yaitu:

- 1) *Use of contextual problems* (menggunakan masalah kontekstual). Penggunaan masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa sebagai aplikasi dan titik awal pembelajaran matematika memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut berdasarkan pengalamannya sendiri. Hal ini memungkinkan siswa lebih mengembangkan sendiri apa yang mereka miliki sebagai suatu pengalaman yang kemudian akan berkembang menjadi suatu matematika formal.
- 2) *Use of models or bridging by vertical instruments* (menggunakan model atau jembatan dengan instrumen vertikal). Perhatian siswa diarahkan untuk mengembangkan model, skema, dan simbolisasi bukan pentransferan rumus atau matematika formal dari guru ke siswa. Penggunaan model-model matematisasi yang dikembangkan oleh siswa akan menjembatani siswa dari situasi real ke situasi abstrak atau dari matematika informal ke matematika formal.
- 3) *Use of students' contribution* (menggunakan kontribusi murid). Dalam proses pembelajaran, siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan pemikiran mereka seluas-luasnya dan kemudian siswa memberikan kontribusi hasil dari pemikiran mereka sendiri. Hal ini dimaksudkan bahwa dalam pembelajaran, siswa memberikan kontribusi yang lebih besar dalam membawa mereka dari pengetahuan informal mereka ke metode yang lebih formal.
- 4) *Interactivity* (interaktivitas). Penggunaan metode interaktif dalam belajar matematika. Hal mendasar dalam PMRI adalah interaksi antarsiswa serta interaksi antara siswa dan guru. Secara eksplisit, bentuk-bentuk interaksi berupa negosiasi, penjelasan, pembenaran, setuju, tidak setuju, pertanyaan

atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa.

- 5) *Intertwining of learning strands* (terintegrasi dengan topik pembelajaran yang lain). Unit-unit belajar belajar tidak akan tercapai secara terpisah melainkan saling berkaitan. Dalam mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks, tidak hanya aritmatika, aljabar, atau geometri melainkan juga bidang lain. Adanya keterkaitan dan keterintegrasian pembelajaran dengan bidang lain akan berpengaruh pada pemecahan masalah, sehingga harus dilakukan pengeksploitasi demi tercapainya tujuan pembelajaran.

b. Analisis Materi Ajar Persamaan Garis Lurus

Persamaan garis lurus merupakan materi yang dipelajari siswa SMP di kelas VII pada semester ganjil. Analisis materi PGL berdasarkan KTSP, yaitu termasuk Standar Kompetensi (SK) ke-1, yaitu memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus serta Kompetensi Dasar (KD) ke-6, yaitu menentukan gradien, persamaan, dan grafik garis lurus (Depdiknas, 2006). Materi prasyarat untuk mempelajari PGL adalah materi fungsi dan aljabar. Materi yang akan dikembangkan terbatas pada gradien dan persamaan garis lurus dengan indikator mendefinisikan gradien dengan menggunakan bahasa sehari-hari, menentukan gradien bermacam-macam garis lurus, menemukan bentuk persamaan garis lurus $y=mx$, menemukan bentuk persamaan garis lurus $y=mx+c$, menemukan bentuk persamaan garis lurus $ax+by+c=0$, menentukan persamaan garis lurus yang melalui sebuah titik dan gradien m , dan menentukan persamaan garis lurus yang melalui dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) .

c. Materi Ajar yang Valid, Praktis, dan Mempunyai Efek Potensial

Materi ajar dikembangkan melalui proses prototyping menghasilkan prototipe pertama, prototipe kedua, dan prototipe ketiga. Prototipe pertama divalidasi oleh pakar, dosen, dan guru matematika berdasarkan tiga karakteristik, yaitu isi, konstruk, dan bahasa. Menurut Akker (1999), tiga kriteria kualitas yang utama selama proses pengembangan yaitu:

1. Validitas; Validitas berhubungan dengan dua hal, yaitu: (1) apakah produk yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoritik yang kuat (validitas isi),

dan (2) apakah komponen-komponen produk yang dikembangkan berhubungan satu sama lain secara konsisten (validitas konstruk).

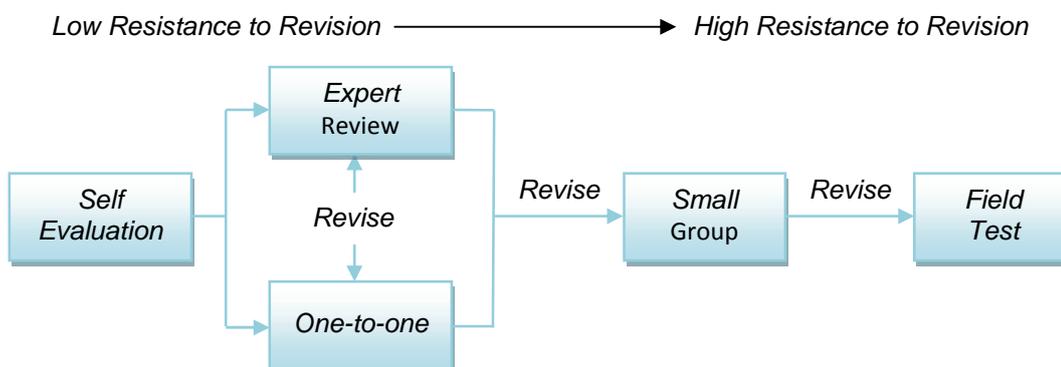
2. Kepraktisan; Kepraktisan berhubungan dengan pertimbangan para pengguna dan para pakar bahwa apa yang telah dikembangkan menarik dan dapat diterapkan dalam kondisi 'normal'.
3. Efektivitas; Efektivitas berhubungan dengan materi ajar tersebut dapat memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Pernyataan ini sama saja dengan materi yang telah dikembangkan mempunyai efek potensial, yaitu memberikan hasil yang dapat dilihat dari hasil belajar atau aktivitas siswa.

Berdasarkan ketiga kriteria di atas, bahan ajar pada penelitian pengembangan ini dilihat dari kriteria, yaitu: (1) validitas oleh pakar ditinjau dari tiga karakteristik, yaitu isi, konstruk, dan bahasa; (2) kepraktisan berarti dapat digunakan guru dan sesuai rencana dalam pembelajaran, dan mudah dipakai siswa; dan (3) efek potensial materi ajar dilihat dari hasil belajar siswa melalui tes.

3.1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan mengembangkan bahan ajar materi PGL yang berbasis pendekatan PMRI. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2010/2011 di SMP Negeri 7 Palembang. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Negeri 7 Palembang.

Bahan ajar materi PGL berbasis pendekatan PMRI dikembangkan mengikuti prosedur pengembangan evaluasi formatif sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Desain Evaluasi Formatif (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006)

Prosedur penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. *Self Evaluation* yang terdiri dari: (a) Analisis, merupakan langkah awal pengembangan yang meliputi analisis siswa, analisis kurikulum, analisis materi PGL analisis, dan materi prasyarat yakni fungsi dan aljabar; dan (b) Pendesainan bahan ajar, bahan ajar materi PGL berbasis pendekatan PMRI berbentuk buku ajar didesain dengan mengacu pada tiga prinsip dan lima karakteristik PMRI. Buku ajar yang dihasilkan disebut sebagai prototipe pertama.
2. *Prototyping* meliputi: (a) *Expert review*, prototipe pertama divalidasi oleh guru matematika, dosen, dan pakar PMRI yang meliputi kejelasan dan kebermaknaan gambar, tampilan buku siswa, kesesuaian konteks terhadap materi, keterurutan penyajian materi, dan kesesuaian dengan prinsip dan karakteristik PMRI. Komentar dan saran dari tahap ini digunakan untuk merevisi prototipe pertama menjadi prototipe kedua; (b) *One-to-one*, prototipe pertama diujicobakan kepada seorang siswa kelas VII nonsubjek penelitian. Siswa tersebut menjawab pertanyaan-pertanyaan pada prototipe pertama sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan, kemudian siswa diminta untuk mengomentari prototipe pertama yang telah dikerjakan. Hasil uji coba dan tanggapan siswa dianalisis untuk melihat kendala-kendala yang dihadapi siswa dalam memahami materi selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk merevisi prototipe pertama menjadi prototipe kedua; (c) *Small group*, prototipe kedua diujicobakan kepada kelompok kecil yang terdiri dari 5 siswa nonsubjek penelitian kelas VII. Kelompok kecil tersebut menjawab pertanyaan-pertanyaan pada prototipe pertama sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan, kemudian setiap siswa diminta untuk mengomentari prototipe pertama yang telah dikerjakan. Hasil uji coba dan tanggapan siswa dianalisis untuk melihat kendala-kendala yang dihadapi siswa dalam memahami materi selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk merevisi prototipe kedua menjadi prototipe ketiga; dan (d) *Field test*, prototipe ketiga akan melalui tahap uji coba lapangan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kekurangan bahan ajar yang akan digunakan pada kondisi sebenarnya.

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui *walk through* pada tahap *expert review*, dokumentasi pada setiap tahapan, dan tes pada tahap *one-to-one*, *small group*, serta *field test*. Data *walk through* dan dokumen dianalisis secara

deskriptif kualitatif, sedangkan data tes dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata, nilai PR, dan nilai tes menggunakan rumus:

$$N_i = \frac{\text{Skor Kumulatif}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

(Djaali dan Muljono, 2008)

Selanjutnya nilai akhir dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai akhir} = 35\% \text{ nilai latihan} + 20\% \text{ nilai PR} + 45\% \text{ nilai tes akhir}$$

Rata-rata nilai akhir dihitung dan digunakan untuk melihat kategori hasil belajar siswa seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Kategori Penilaian Hasil Belajar Siswa.

Nilai Siswa	Kategori
85,1 – 100,0	Sangat baik
70,1 – 85,0	Baik
55,1 – 70,0	Cukup
40,1 – 55,0	Kurang
0 – 40	Sangat Kurang

(Modifikasi FKIP Unsri, 2007)

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses evaluasi formatif dalam pengembangan bahan ajar materi PGL berbasis pendekatan PMRI meliputi tahapan sebagai berikut.

4.1 Self Evaluation

a. Analisis

Siswa yang menjadi subjek penelitian rata-rata berusia antara 12 – 14 tahun. Berdasarkan teori perkembangan kognitif J. Piaget, rentang usia tersebut termasuk ke dalam tahap operasional formal (usia 11 tahun sampai dewasa). Pada tahap ini anak-anak mulai mengalami masa transisi dari penggunaan operasi konkret ke penerapan operasi formal sehingga diperoleh kemampuan untuk berpikir secara abstrak, menalar secara logis, dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia (Wikipedia, 2010).

Materi ajar PGL merupakan bagian dari pokok bahasan aljabar. PGL juga berkaitan erat dengan operasi bentuk aljabar serta relasi dan fungsi, sehingga siswa harus terampil dalam operasi bentuk aljabar seperti penjumlahan, perkalian, dan pembagian, serta menguasai materi relasi dan fungsi dimana keduanya merupakan materi prasyarat dari materi PGL.

b. Pendesainan Bahan Ajar

Keterkaitan bahan ajar berupa buku siswa terhadap tiga prinsip PMRI akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Penemuan kembali secara terbimbing dan kemajuan matematik. Buku siswa dimulai dengan pertanyaan-pertanyaan arahan dari masalah kontekstual yang diberikan.
- 2) Fenomena mendidik. Pada buku siswa tidak dicantumkan secara eksplisit konsep dan prinsip gradien serta PGL, melainkan siswa dibimbing dan diarahkan guru untuk menemukan pengertian gradien bbermacam-macam garis lurus, bentuk-bentuk PGL, dan rumus menentukan PGL dari masalah yang diberikan.
- 3) Model-model yang dikembangkan sendiri. Adanya model berupa sketsa bangun datar yang terbentuk dari tangga yang tersandar pada dinding, grafik penjumlahan gula selama delapan hari pertama, sketsa garis yang membentuk bangun segitiga siku-siku pada bidang kartesius, tabel yang berisi pola pikir untuk menentukan sebuah persamaan, dan grafik lintasan pesawat terbang.

Berikut akan dijelaskan keterkaitan antara buku siswa dengan lima karakteristik PMRI, yaitu:

- 1) Menggunakan masalah kontekstual. Masalah kontekstual yang digunakan adalah konteks tangga yang disandarkan pada dinding, penjualan gula, fotokopi, pertumbuhan bunga euphorbia, dan lintasan pesawat terbang.
- 2) Menggunakan model atau jembatan dengan instrumen vertikal. Dengan menggunakan model berupa sketsa bangun datar yang terbentuk dari tangga yang tersandar pada dinding, grafik penjumlahan gula selama delapan hari pertama, sketsa garis yang membentuk bangun segitiga siku-siku pada bidang kartesius, tabel yang berisi pola pikir untuk menentukan sebuah persamaan, dan grafik lintasan pesawat terbang dapat dijadikan jembatan bagi siswa dari situasi *real* ke situasi abstrak atau dari matematika informal ke matematika formal.
- 3) Menggunakan kontribusi murid. Kontribusi siswa yang besar pada proses pembelajaran timbul akibat adanya pertanyaan-pertanyaan pada buku siswa sehingga siswa mendapatkan kesempatan berpikir dan mengomunikasikan pendapatnya dalam mengambil kesimpulan.

- 4) Interaktivitas. Guru sebagai fasilitator memberikan pertanyaan arahan dan mengatur kegiatan siswa dalam proses pembelajaran sehingga terjadi interaksi antarsiswa dan antara siswa dengan guru melalui kerja sama dalam kelompok dan diskusi.
- 5) Terintegrasi dengan topik pembelajaran yang lain. Materi PGL pada buku siswa ini terkait dengan bidang ekonomi, fisika, dan biologi.

4.2 Prototyping

a. Expert review

Komentar dan saran pada tahap ini dijadikan sebagai masukan untuk merevisi prototipe pertama menjadi prototipe kedua. Berikut beberapa rangkuman dari hasil review dari tiga orang dosen pendidikan matematika dan seorang guru matematika.

Tabel 2. Komentar dan Keputusan Revisi pada Tahap Expert Review

Komentar	Keputusan Revisi
Tambahkan konteks atap rumah sebagai konteks 1 dan tangga sebagai konteks 2.	Ditambahkan konteks atap rumah sebagai konteks 1 dan tangga sebagai konteks 2
Berikan pertanyaan atap rumah mana yang jika turun hujan, air hujannya mengalir lebih cepat.	Ditambahkan pertanyaan "Ketika hujan turun, atap rumah manakah yang menyebabkan air hujan mengalir lebih cepat? Mengapa?"
Pertanyaan "Jika harga fotokopi untuk selebar kertas yang difotokopi adalah Rp150, ..." tidak cocok untuk konteks PMRI. Berikan konteks PMRI berupa foto daftar harga fotokopian.	Pertanyaan tersebut diganti dengan foto daftar harga fotokopian.
Setiap ada gambar dan grafik, tulis gambar ... dan grafik ... secara berkelanjutan.	Setiap gambar dan grafik ditulis secara berkelanjutan.
Skala untuk grafik sebaiknya jangan 1:150 agar terlihat persamaan garisnya $y=x$	Skala grafik diubah menjadi 1:100
Biarkan siswa yang menggambar segitiga sendiri dari konteks tangga yang tersandar pada dinding karena salah satu prinsip PMRI adalah model yang dikembangkan siswa sendiri.	Gambar segitiga dihapus, diganti dengan pertanyaan yang meminta siswa menggambarkan segitiga dari gambar tangga.
Garis pada kertas berpetak terlalu tebal sehingga garis lurus yang dibuat siswa tidak begitu terlihat mencolok.	Ketebalan pada garis berpetak dikurangi
Biarkan siswa yang menemukan sendiri persamaan "Harga fotokopi = 150 Misalkan harga fotokopi = y dan banyak kertas = x "	Diberikan pertanyaan tentang bagaimana cara siswa menentukan harga fotokopian dari daftar harga fotokopian dan dilanjutkan pertanyaan yang meminta siswa menemukan persamaan $y = \dots$
Biarkan siswa menemukan sendiri rumus PGL yang bergradien m dan melalui sebuah titik dengan pertanyaan arahan.	Saran diikuti.

Pada konteks lintasan garis lurus pesawat terbang saat <i>take off</i> , cari konteks lain yang posisi awalnya tidak dimulai dari lantai	Konteks pesawat terbang diganti dengan orang yang sedang meledakkan kembang api.
--	--

b. *One-to-one*

Komentar dan saran pada tahap ini juga dijadikan sebagai masukan untuk merevisi prototipe pertama menjadi prototipe kedua. Berikut komentar dan kekurangan yang terjadi selama uji coba terhadap seorang siswa SMP Negeri 2 Palembang.

Tabel 3. Komentar dan Keputusan Revisi pada Tahap *One-to-one*

Komentar	Keputusan Revisi
Ada pertanyaan yang sulit, seperti "Rumus menentukan gradien garis yang melalui dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , yaitu"	Bukan pertanyaannya yang sulit, akan tetapi urutan penyajian pertanyaan yang menyebabkan siswa bingung. Jadi, pertanyaan tersebut dengan pertanyaan terakhir sebagai kesimpulan.
Ada perintah yang sulit, seperti "Substitusikan gradien jawaban nomor 2 ke rumus persamaan garis (yang melalui satu titik dan bergradien m)!"	Perintah lebih diperjelas menjadi "Substitusikan gradien jawaban nomor 2 ke persamaan iii, kemudian selesaikan sehingga semua nilai y berada di ruas kiri dan semua nilai x berada di ruas kanan!"
Ada soal yang tidak masuk di akal, seharusnya semakin murah harga roti maka semakin banyak pembeli dan soal tersebut membuat siswa salah dalam menentukan variabel x dan y .	Kalimat soal diperbaiki.
Pertanyaan "Titik manakah yang kamu ketahui?" membuat siswa menjawab titik B juga.	Pertanyaan diubah menjadi "Titik manakah yang dilalui garis AC?"
Grafik pada soal evaluasi nomor 1, tidak ada garis yang melalui titik pusat.	Grafik diubah sehingga terdapat garis yang melalui titik pusat

Setelah buku siswa prototipe pertama divalidasi melalui tahap *expert review* dan diujicobakan pada tahap *one-to-one*, maka dihasilkan buku siswa prototipe kedua yang valid.

c. *Small group*

Komentar dan saran pada tahap ini dijadikan sebagai masukan untuk merevisi prototipe kedua menjadi prototipe ketiga. Buku siswa prototipe kedua diujicobakan kepada dua kelompok siswa, masing-masing terdiri dari tiga siswa. Berikut komentar dan kekurangan yang terjadi selama uji coba *small group*.

Tabel 4. Komentar dan Keputusan Revisi pada Tahap *Small Group*

Komentar	Keputusan Revisi
Siswa kelompok satu kebingungan menjawab soal nomor 2 pada halaman 2.	Soal tersebut dihilangkan karena rancu. Peneliti mengharapkan jawabannya adalah gambar 4 karena semakin

	mendatar maka tangga semakin mudah dinaiki. Akan tetapi, siswa yang menjawab gambar 3 juga tidak dapat disalahkan karena semakin mendatar maka tangga semakin tidak bisa dinaiki atau tidak berfungsi.
Pad soal nomor 2, siswa menganggap bahwa pertanyaan tersebut menginginkan setiap gambar tangga membentuk bangun datar yang berbeda.	Pertanyaan "... Bangun datar apakah yang terbentuk dari tangga yang tersandar pada dinding?" diubah menjadi "... kedua tangga yang bersandar pada dinding tersebut membentuk bangun datar yang sama. Bangun datar apakah itu?"
Pada soal nomor 4 dan 5, salah satu kelompok tidak menjawab pertanyaan berikutnya.	Soal dipisah menjadi poin a dan poin b.
Siswa kebingungan menjawab soal "... apakah jarak sisi mendatar kedua bangun datar tersebut sama?".	Mencetak tebal kata "jarak sisi mendatar".
Pada lembar aktivitas siswa 4 nomor 2 halaman 15, siswa tidak mengetahui garis yang dimaksud dari kata "garis tersebut"	Kata "garis tersebut" diubah menjadi "garis <i>PQ</i> ".

Setelah uji coba tahap *small group* dilaksanakan dan berdasarkan komentar siswa, buku siswa prototipe kedua belum bisa dikatakan praktis. Berdasarkan komentar dan kekurangan yang terjadi, buku siswa prototipe kedua direvisi menjadi buku siswa prototipe ketiga yang valid dan praktis.

d. Field test

Dari hasil uji coba *field test* terhadap siswa kelas VII.1 SMP Negeri 7 Palembang diperoleh rata-rata nilai siswa secara keseluruhan adalah 86,81 termasuk kategori sangat baik. Dari segi efek potensial, dapat dikatakan bahwa bahan ajar materi PGL berbasis pendekatan PMRI berupa buku siswa memiliki efek potensial yang sangat baik terhadap hasil belajar siswa. Meskipun pada pertemuan pertama hanya dua kelompok yang dapat menjawab semua soal-soal pada buku siswa, siswa tetap dapat mengikuti materi pada pertemuan berikutnya serta siswa lebih antusias mengikuti pembelajaran menggunakan buku siswa tersebut.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan bahan ajar materi PGL berbasis pendekatan PMRI dapat disimpulkan:

1. Melalui validasi tahap *expert review* dan uji coba *one-to-one*, diperoleh hasil bahan ajar materi PGL berbasis pendekatan PMRI berupa buku siswa yang

valid sesuai konten, konstruk, dan bahasa.

2. Melalui uji coba *small group*, diperoleh buku siswa yang praktis, yaitu menarik, dan dapat diterapkan.
3. Melalui uji coba *field test*, diperoleh buku siswa yang dapat memberikan efek potensial terhadap hasil belajar siswa sebesar 86,81 dan termasuk kategori sangat baik.

6. Daftar Pustaka

- Akker, J. van den. (1999). *Principle and Methods of Development Research*. In: J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen and Tj. Plomp (Eds), *Design Methodology and Development Research*. Dordrecht: Kluwer.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Standar Kompetensi SMP dan MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Djaali dan Mudjiono, P. (2006). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- FKIP Unsri. (2007). *Buku pedoman Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya 2007/2008*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education. (ontwikkelen van realistisch reken/wiskundeonderwijs)*. Freudenthal Institute Utrecht.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluation*. London, Philadelphia: Kogan Page.
- Tim MKMPB. (2001). *Common Text Book Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer untuk Mahasiswa, Guru, dan Calon Guru Bidang Studi Matematika*. Bandung: JICA-UPI.
- Wikipedia. (2010). "Jean Piaget". Online tersedia pada http://id.m.wikipedia.org/wiki/Teori_perkemampuan_membangun_kognitif?. Diakses tanggal 8 Agustus 2010.
- Zulkardi. (2005). *Pendidikan Matematika di Indonesia: Beberapa Permasalahan dan Upaya Penyelesaiannya*. Pidato disampaikan dalam pengukuhan sebagai guru besar tetap pada FKIP Unsri, Palembang.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. Online tersedia pada <http://www.oocities.org/zulkardi/books.html>. Diakses pada 10 Desember 2016.