

**Pengembangan Buku Siswa
Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)
Pada Topik Garis Dan Sudut Di SMP**

Oleh:

**Indah Setyo Wardhani, M.Pd
Dosen STKIP PGRI Tulungagung**

Abstrak

This study aimed to develop students' textbook on the topic of line and angle for junior high school by using PMR approach. The background of this study was the students difficulty in mastering the concept of line and angle. The researcher developed teaching instrument in the form of textbook applying PMR approach. This approach emphasized on the use of mathematics in real life experience and it was the reason of the researcher chose the approach. This step of this study were situational analysis developing the planning of the draft of textbook, material development, validating. The product try out stated that the first evaluation showed the average of individual score was 78,63. Meanwhile, the second evaluation was 88,37. By developing this textbook, it was expected that the students would be active to construct their knowledge on the topic of line and angle.

Kata Kunci: Pengembangan, Buku Siswa, Pendekatan PMR, Garis dan Sudut

PENDAHULUAN

Banyak orang mengatakan “Mutu Pendidikan Indonesia”, terutama dalam mata pelajaran matematika. Matematika selalu diidentikkan sebagai momok yang sangat menakutkan dan memusingkan kepala (Sudiwinoto, 1999:3). Matematika dirasa sangat sulit untuk dipahami, apalagi jika diterapkan dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. Seperti contohnya topik garis dan sudut yang dianggap sulit untuk dipelajari siswa. Berdasarkan diskusi pengembang dengan salah seorang guru di SMP, diketahui bahwa materi garis dan sudut ini hanya berisikan pengertian dan definisi. Siswa merasa kesulitan memahami konsep garis dan sudut karena konsep garis dan sudut merupakan sesuatu yang abstrak bagi siswa. Senada dengan hal tersebut, hasil penelitian Junaidah (2001), menyatakan bahwa letak kesalahan yang biasa ditemukan dalam pembelajaran materi

garis dan sudut salah satunya disebabkan oleh ketidaksanggupan siswa dalam memahami konsep garis dan sudut.

Ketidaksanggupan siswa dalam menguasai konsep garis dan sudut tidak sepenuhnya menjadi kesalahan siswa. Menurut Soedjadi (2000:1), pembelajaran matematika di sekolah masih mengikuti kebiasaan dengan urutan sebagai berikut. 1) Diterangkan teori/definisi/teorema, 2) Diberikan contoh-contoh. 3) Diberikan latihan-latihan soal. Dalam pembelajaran seperti ini, guru aktif menerangkan sedangkan siswa pasif mengikuti apa yang disampaikan oleh guru. Menanggapi fenomena tentang kesulitan siswa dalam mempelajari matematika tersebut, pengembang berupaya membantu untuk mengembangkan suatu instrumen pembelajaran yang berupa buku siswa dengan pendekatan PMR. Pendekatan PMR dipilih karena pendekatan ini berorientasi pada matematisasi

pengalaman sehari-hari (*mathematize of everyday experience*) dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Hadi, 2007). Selain itu, dalam proses pembelajaran siswa harus diberikan kesempatan untuk menemukan (*to reinvent*) matematika melalui bimbingan guru (Gravemeijer, 1994). Upaya ini dilakukan melalui pengalaman dengan berbagai situasi dalam dunia nyata (realistik). Dunia realistik dalam hal ini adalah segala sesuatu di luar matematika yang dapat berupa mata pelajaran lain selain matematika, atau bidang ilmu yang berbeda dengan matematika, ataupun kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar kita (Blum & Niss, 1989). Realistik dalam hal ini tidak hanya mengacu pada realita tetapi juga pada sesuatu yang dapat dibayangkan siswa (Nurhakiki dan Tedjo D. C., 2004:3).

Ada beberapa hal yang mendasari mengapa pengembangan buku siswa melalui pendekatan PMR begitu tepat diterapkan. Pertama, kurang diperhatikannya kemampuan berpikir dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Menurut Sutrisno (1998), pembelajaran konsep dan prosedur dalam matematika yang dipraktekkan di sekolah selama ini pada umumnya kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan ide-ide kreatif, kemampuan berpikir strategis, dan menemukan berbagai alternatif pemecahan masalah. Kedua, selama ini pembelajaran selalu berpusat pada guru. Sudah saatnya siswa dipercaya untuk mengembangkan sendiri pengetahuannya dengan tanpa menghilangkan peranan seorang guru sebagai fasilitator dan klarifikator. Ketiga, adanya tuntutan masa depan di mana diperlukan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat menghasilkan output pendidikan

yang berkualitas. Keempat, adanya kecenderungan berubahnya pendekatan dalam pembelajaran matematika dari behaviorisme ke konstruktivisme. Pendekatan PMR merupakan salah satu pendekatan yang diilhami dari pendekatan konstruktivisme. Kelima, adanya hasil-hasil penelitian mengenai PMR yang telah memberikan sumbangan yang cukup berarti bagi perkembangan pembelajaran matematika.

PMR telah lama diujicobakan dan diimplementasikan di Belanda. Hasil implementasi tersebut ternyata membawa perubahan yang signifikan pada pemahaman siswa terhadap matematika (Marpaung dalam Inganah, 2003:6). Laporan dari TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) menyebutkan bahwa siswa di Belanda yang pembelajaran matematikanya menggunakan PMR memperoleh hasil yang memuaskan dalam keterampilan komputasi maupun kemampuan pemecahan masalah (Yuwono, 2001:24).

Berdasarkan hasil kajian, dan bertolak dari penyebab kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep garis dan sudut, pengembang mengembangkan buku siswa yang dapat membantu siswa membangun konsep matematika dengan menggunakan pendekatan PMR. Tujuan dari pengembangan buku siswa ini adalah tersusunnya buku siswa yang menggunakan pendekatan PMR pada topik garis dan sudut di SMP. Dalam mengembangkan buku siswa, pengembang mengangkat masalah dalam pengembangan ini adalah: "Bagaimanakah dan apakah hasil menyusun buku siswa yang menggunakan pendekatan PMR pada topik garis dan sudut di SMP?"

PEMBAHASAN

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan dalam membelajarkan siswa. Proses belajar mengajar merupakan serangkaian proses guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam kondisi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Prof. Drs. Herman Hudojo, M.Ed pada sambutan pembukaan Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang dilaksanakan di IKIP Malang pada tanggal 8 April 1998 mengatakan:

“... matematika berfungsi mendasari pengembangan IPTEK. Matematika merupakan pengetahuan essensial sebagai dasar untuk bekerja seumur hidup dalam abad globalisasi. Karena itu, penguasaan tingkat tertentu terhadap matematika diperlukan bagi seluruh siswa agar kelak dalam hidupnya memungkinkan untuk mendapatkan pekerjaan yang layak karena dalam abad globalisasi, tiada pekerjaan tanpa matematika.”

Dari cuplikan sambutan tersebut tersurat bahwa keberadaan matematika sangatlah dihargai dalam dunia usaha. Bertolak dari informasi tersebut maka perlu adanya suatu pembenahan dalam proses pembelajaran matematika yang telah berlangsung selama ini.

Fakta di lapangan menyebutkan bahwa masih terdapat guru yang keliru dalam memandang proses pembelajaran. Kekeliruan yang sering terjadi dalam memandang proses pembelajaran selama ini adalah pembelajaran dilakukan melalui pencapaian informasi, bukan pemrosesan informasi yang mengacu padapembentukan skemata siswa (Hudojo, 1998:3). Jika Hudojo

menganalogkan siswa sebagai permukaan bersih dengan pembelajaran selama ini ibarat tulisan yang digoreskan guru, maka pembelajaran selama ini bisa dianggap layaknya sebuah gayung yang setiap saat menuangkan air (ilmu) pada sebuah ember kosong (siswa) sehingga pendidikan selama ini terkesan pasif. Berangkat dari masalah inilah akhirnya muncul paham konstruktivisme yang merupakan tandingan dari paham behaviorisme yang dianut dalam pembelajaran matematika selama ini.

Menurut paham konstruktivisme, setiap pengetahuan termasuk matematika tidak dapat ditransfer dari satu individu ke individu yang lain, melainkan individu itu sendiri yang harus mengkonstruksi sendiri pengetahuan itu dalam pikirannya (Sutawidjaja, 2004:1). Menurut paham ini, pendidik hanya berperan sebagai mediator dan fasilitator yang membantu agar proses belajar siswa berjalan dengan baik. Tekanan ada pada siswa yang belajar bukan pada disiplin ilmu maupun pendidik (Pannen, 2001).

Namun sekarang muncul suatu pertanyaan bagaimanakah sebenarnya pembelajaran matematika dalam pandangan konstruktivisme itu? Berikut dipaparkan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran matematika berbasis konstruktivisme.

1. Belajar

Belajar merupakan suatu proses pengaitan pengetahuan baru pada struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh siswa (Degeng, 1989:3). Menurut paham konstruktivisme, belajar dianggap sebagai upaya siswa dalam mengkonstruksikan pengetahuan di dalam pikirannya (Kahfi, 2004:2). Dari sini

terlihat bahwa pengetahuan tidak diberikan secara langsung oleh guru

- melainkan dikonstruksi secara langsung dari siswa sehingga hakekat dari pengetahuan tersebut didapatkan siswa melalui hasil konstruksi yang telah dilakukan.
2. Matematika
Sujono (Askury, 1998:2) mengatakan matematika memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu karena dengan bantuan matematika semua ilmu menjadi sempurna. Namun sesuai dengan perkembangan jaman, matematika yang dahulu dianggap sebagai hasil kerja manusia kini telah berubah. Dalam prinsip konstruktivisme matematika lebih dipandang sebagai kegiatan manusia bukan lagi sebagai hasil kerja manusia (Kahfi, 2004:2).
 3. Belajar Matematika
Menurut Hudojo (1998:5) belajar matematika merupakan suatu proses mengkonstruksi konsep dan prinsip matematika, tidak hanya “penggerojokan” yang bersifat pasif dan statis, namun belajar itu harus aktif dan dinamis. Pengertian tersebut sesuai dengan prinsip konstruktivisme karena dalam prinsip ini menganggap belajar matematika sebagai kegiatan manusia (siswa). Di samping itu, belajar matematika menurut paham ini dianggap sebagai upaya membangun pengetahuan matematika dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, refleksi, dan intepretasi. Seseorang dikatakan telah belajar matematika jika dia mengalami sendiri kegiatan-kegiatan matematika (Kahfi, 2004:2).
 4. Mengajar Matematika
Sesuai dengan prinsip konstruktivisme, mengajar matematika bukan lagi mentrasfer pengetahuan matematika melainkan lebih ditekankan dengan membelajarkan siswa melalui hasil-hasil konstruksi siswa. Dalam mengajar matematika guru harus memberikan dan menata lingkungan belajar konstruktif agar siswa dapat termotivasi untuk menggali sendiri pengetahuan matematika (Kahfi, 2004:3). Namun, kondisi lingkungan yang konstruktif tidak secara otomatis menghasilkan belajar konstruktif. Siswa perlu mengembangkan keyakinannya, kebiasaannya, dan gayanya dalam belajar (Hudojo, 1998:7).
 5. Pemahaman Belajar Matematika
Glasserfeld (Pannen, 1989) mengatakan bahwa pembelajaran dapat membantu seseorang berfikir secara baik dan benar dengan membiarkan siswa berpikir sendiri. Sehingga dari sini memungkinkan terdapat berbagai persepsi siswa dalam memecahkan masalah. Pemahaman siswa tentang pengetahuan matematika bisa benar bisa juga salah (Kahfi, 2004:3). Dalam konstruktivisme, hal demikian masih diperbolehkan. Pendidik harus mengerti bahwa apapun yang dikatakan siswa dalam menjawab persoalan matematika adalah jawaban yang masuk akal bagi mereka saat itu. Hal ini perlu ditanggapi dengan serius. Bagi siswa, dinilai salah merupakan suatu yang mengecewakan dan mengganggu. Menurut Glasersfeld, pendidik diharapkan dapat membantu siswa untuk menginterpretasikan pertanyaannya sehingga memperoleh jawaban yang lebih baik (Pannen,1989). Dari pengalaman yang dialami oleh siswa kemudian guru mendorong untuk membangun

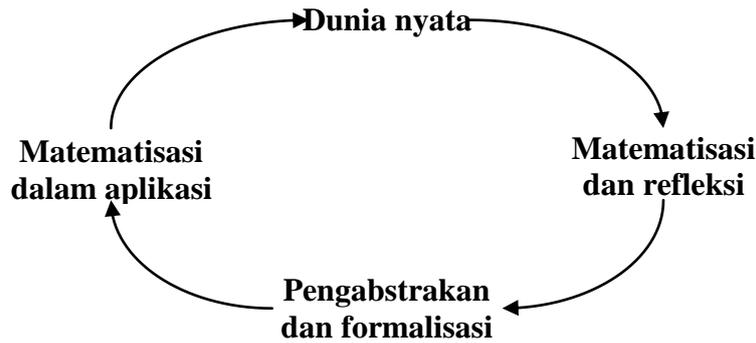
pemahaman matematika yang benar melalui berbagai kegiatan pembelajaran yang produktif.

6. Lingkungan Belajar Matematika
Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa lingkungan belajar matematika yang konstruktif tidak secara otomatis menghasilkan belajar konstruktif. Menurut Kahfi (2004:4), dalam menciptakan lingkungan belajar yang konstruktif guru harus menyediakan pengalaman belajar matematika, menyediakan alternatif pengalaman belajar, mengintegrasikan pembelajaran dengan situasi yang realistik dan relevan, memanfaatkan berbagai media, dan melibatkan siswa secara emosional dan sosial sehingga matematika menjadi menarik dan siswa mau belajar.
7. Mengemas Pembelajaran Matematika
Mengemas pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivisme dapat berupa merancang pembelajaran yang mempunyai karakteristik siswa yang menikmati belajar, guru yang bertindak sebagai fasilitator, matematika yang sesuai dengan tingkat berpikir anak, proses belajar yang memberikan kesempatan untuk belajar, pengelolaan tempat belajar yang terorganisir, lingkungan yang serba berbicara, dan penilaian yang sebenarnya (Kahfi, 2004:5).

Pendekatan PMR (Pendidikan Matematika Realistik) merupakan salah satu pendekatan yang diilhami dari paham konstruktivisme. PMR merupakan suatu teori pengajaran dan pembelajaran dalam pendidikan matematika yang untuk pertama kalinya diperkenalkan dan dikembangkan oleh Institut Freudenthal di Belanda pada tahun 1977 (Zulkardi,

2004). Menurut Heuvel-Panhuizen (2004) PMR merupakan suatu pendekatan masalah kontekstual dan situasi kehidupan sehari-hari yang digunakan secara bersamaan untuk memperoleh dan mengaplikasikan konsep matematika. Masalah kontekstual ini bukan berarti masalah yang selalu konkret dapat dilihat oleh mata tetapi termasuk hal-hal yang mudah dibayangkan oleh siswa.

Dalam pembelajaran matematika terdapat suatu proses yang disebut matematisasi. Freudenthal berpendapat bahwa matematisasi adalah suatu proses penemuan masalah-masalah, memecahkan masalah dan mengorganisasi bahan ajar melalui pendekatan aksiomatis (Hadi, 2003:16). Bahan ajar ini dapat berupa realitas-realitas yang harus diorganisasikan secara matematis. Matematisasi ini sangat penting dalam pembelajaran matematika. Freudenthal menganggap matematisasi sebagai kunci dalam proses pembelajaran matematika (Gravemeijer, 1994). Ada 2 alasan kuat mengapa matematisasi ini sangat penting. Pertama, matematisasi tidak hanya dipandang sebagai aktivitas utama pakar matematika melainkan juga merupakan suatu hal yang sudah mendarah daging dalam kehidupan sehari-hari siswa. Kedua, matematisasi merupakan kunci bagi guru untuk melakukan *reinvention* (penemuan kembali). Dari kedua alasan tersebut, terlihat bahwa matematisasi sangat penting bagi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dari masalah-masalah realistik yang sering ditemuinya. Bagan berikut memperlihatkan dengan jelas bagaimana sebenarnya dari proses dan pengaplikasian matematisasi.



Gambar 1 Bagan konsep dan pengaplikasian matematisasi (diadaptasi dari De Lange dalam Heuvel-Panhuizen, 2004)

Lebih lanjut Treffers (Heuvel-Panhuizen, 2004) mengklasifikasikan matematisasi ke dalam dua type yaitu matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal. Dalam matematisasi horisontal, siswa menggunakan matematika untuk membantu dalam mengorganisasikan dan menyelesaikan masalah dari situasi nyata. Sedangkan matematisasi vertikal menekankan pada proses pengorganisasian kembali ke dalam sistem matematika itu sendiri. Pendek kata, matematisasi horisontal terlibat dalam pengubahan dunia nyata ke dalam dunia abstrak, sedangkan matematisasi vertikal bergerak di dalam dunia abstrak saja.

Di samping itu, Treffers dan Freudenthal (Yuwono, 2001:23) mengklasifikasikan pendekatan pembelajaran matematika berdasarkan intensitas penggunaan matematisasinya sebagai berikut. 1) Mekanistik yaitu pendekatan yang lebih menekankan pada *drill* dan tidak dijumpai kedua tipe matematisasi. 2) Empiristik yaitu pendekatan yang lebih menekankan pada matematisasi horisontal saja. 3) Strukturalis yaitu pendekatan yang lebih menekankan pada matematisasi vertikal saja. 4) Realistik yaitu pendekatan yang lebih menekankan pada keseimbangan

antara matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal.

Dalam PMR terdapat beberapa prinsip yang harus dipenuhi. Gravemeijer (1994) mengemukakan 3 prinsip utama yaitu:

1. Penemuan terbimbing dan matematisasi progresif (*guided reinvention* dan *progressive mathematizing*). Siswa harus diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama dengan ketika matematika itu pertama kali ditemukan. Proses yang sama ini bukan berarti mutlak sama, melainkan lebih ditekankan pada proses yang hampir mendekati sama ketika matematika itu ditemukan. Selanjutnya perlu dilakukan matematisasi yaitu dengan cara memberikan masalah kontekstual yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi. Menurut Fauzan Proses belajar diatur sedemikian rupa sehingga siswa menemukan sendiri konsep atau hasil (Jasmaniah, 2004:23).
2. Fenomena yang bersifat mendidik (*Didactical Phenomenology*) Prinsip kedua ini lebih ditekankan bahwa situasi di mana topik matematika diberikan itu diterapkan untuk dua alasan, yaitu untuk

menyatakan bentuk-bentuk aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan untuk mempertimbangkan kecocokan proses matematisasi. Selain itu situasi ini bisa membuka paradigma prosedur solusi yang dapat dijadikan dasar untuk matematisasi vertikal.

3. Model dikembangkan sendiri (*Self-developed Models*)

Prinsip ini dapat menjembatani antara pengetahuan informal dan pengetahuan formal siswa sehingga siswa nantinya dapat mengembangkan model mereka sendiri. Yang dimaksud model di sini adalah model situasi yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari siswa. Dengan menggunakan proses generalisasi dan formalisasi model-model itu akhirnya menjadi sebuah model yang dibenarkan dalam matematika.

Di samping lebih mementingkan keseimbangan matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal, pendekatan PMR memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dengan pendekatan-pendekatan yang lain. Treffers (Zulkardi, 2004) mengemukakan lima karakteristik utama yang dijumpai pada pendekatan PMR yaitu sebagai berikut.

1) Penggunaan masalah kontekstual (*The use of contexts*)

Dalam pembelajarannya siswa dihadapkan pada masalah kontekstual atau realistik. Berangkat dari masalah realistik ini siswa dapat menemukan konsep matematika, tentu saja semuanya ini melalui proses matematisasi.

2) Penggunaan model sendiri (*the use of models*)

Bentuk model yang dimaksud harus disesuaikan dengan model dari situasi yang realistik dan model matematika yang dikembangkan oleh siswa sendiri. Gravemeijer (1994) membagi model yang didesain khusus untuk PMR ke dalam empat level yaitu level situasi, level acuan (*model of*), level umum (*model for*), dan level matematika formal. Level situasi mengutamakan penggunaan pengetahuan situasional dan strategi dalam konteks situasi. Level acuan (*model of*) mementingkan penggunaan model dan strategi yang mengacu pada pendeskripsian situasi dalam masalah. Level umum (*model for*) lebih memfokuskan pada strategi matematika daripada penggunaan acuan berupa masalah kontekstual. Sedangkan level matematika formal lebih menekankan penggunaan notasi dan prosedur penyelesaian yang konvensional.

3) Penggunaan kontribusi siswa (*Student contribution*)

Dalam hal ini siswa diminta untuk memproduksi sesuatu yang lebih konkret. De Lange (Heuvel-Panhuizen, 2004) mengungkapkan bahwa mengkondisikan siswa dengan memberikan kebebasan dalam memproduksi konsep sendiri dapat memberikan kekuatan kepada siswa untuk menarik garis dan sudut pengertian tentang proses pembelajaran.

4) Interaktivitas (*Interactivity*)

Menurut De Lange, interaksi antar siswa dengan siswa dan siswa dengan guru merupakan suatu hal yang sangat penting dalam PMR (Heuvel-Panhuizen, 2004). Kegiatan ini dapat berupa negosiasi, intervensi, diskusi, kerja sama, dan mengevaluasi yang

semuanya itu merupakan elemen yang esensial dalam proses pembelajaran PMR.

- 5) Integrasi dengan topik pembelajaran yang lainnya (*Intertwining*)
Pengintegrasian materi-materi dalam matematika sangatlah esensial (Gravemeijer, 1994) sehingga tidak jarang pembelajaran topik-topik tertentu dalam matematika selalu berhubungan dengan materi matematika yang sudah atau yang akan diberikan.

Menurut Sutarsih (2001:3), PMR sebagai pendekatan mempunyai kelebihan antara lain sebagai berikut. 1) Pelajaran menjadi cukup menyenangkan bagi siswa dan suasana tegang tidak tampak. 2) Materi dapat dipahami oleh sebagian besar siswa. 3) Alat peraga merupakan benda yang berada di sekitar kita sehingga mudah didapatkan. 4) Guru ditantang untuk mempelajari bahan. 5) Guru menjadi lebih kreatif membuat alat peraga. 6) Siswa yang mempunyai kecerdasan cukup tinggi tampak semakin pandai.

Berangkat dari kondisi diatas, pengembang mengembangkan buku siswa yang menggunakan pendekatan PMR pada topik garis dan sudut di SMP. Pengembangan ini menggunakan langkah-langkah yang dikembangkan Suhartono. Langkah-langkah tersebut ada 4 yaitu: 1) Tahap analisis situasi. 2) Tahap pengembangan rancangan buku siswa. 3) Tahap pengembangan buku siswa. 4) Tahap penilaian buku siswa. Adapun yang dilakukan dalam setiap tahap adalah sebagai berikut.

Langkah 1: Tahap Analisis Situasi

Analisis situasi ini bertujuan untuk mengenali pokok bahasan yang dikembangkan. Ada dua kejadian yang dilakukan dalam analisis situasi awal yaitu

analisis kebutuhan dan analisis materi. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mengumpulkan buku siswa matematika SMP yang beredar di pasaran yang banyak dipakai dalam proses pembelajaran matematika di SMP. Analisis materi dilakukan mengenali materi pokok SMP serta kemampuan awal yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari pokok bahasan yang ada di kelas VII SMP.

Langkah 2: Tahap Pengembangan Rancangan Buku Siswa

Tahap pengembangan rancangan buku siswa kegiatannya dilakukan dengan cara: (1) mengkaji pendekatan pembelajaran PMR, kegiatan pada langkah ini bertujuan untuk mengetahui prinsip-prinsip pembelajaran yang berorientasi PMR; (2) menganalisis referensi, kegiatan pada langkah ini bertujuan untuk mencari literatur atau referensi tentang materi yang akan digunakan untuk menyusun buku siswa.

Langkah 3: Tahap Pengembangan Buku Siswa

Pengembang mengembangkan buku siswa dengan materi garis dan sudut.

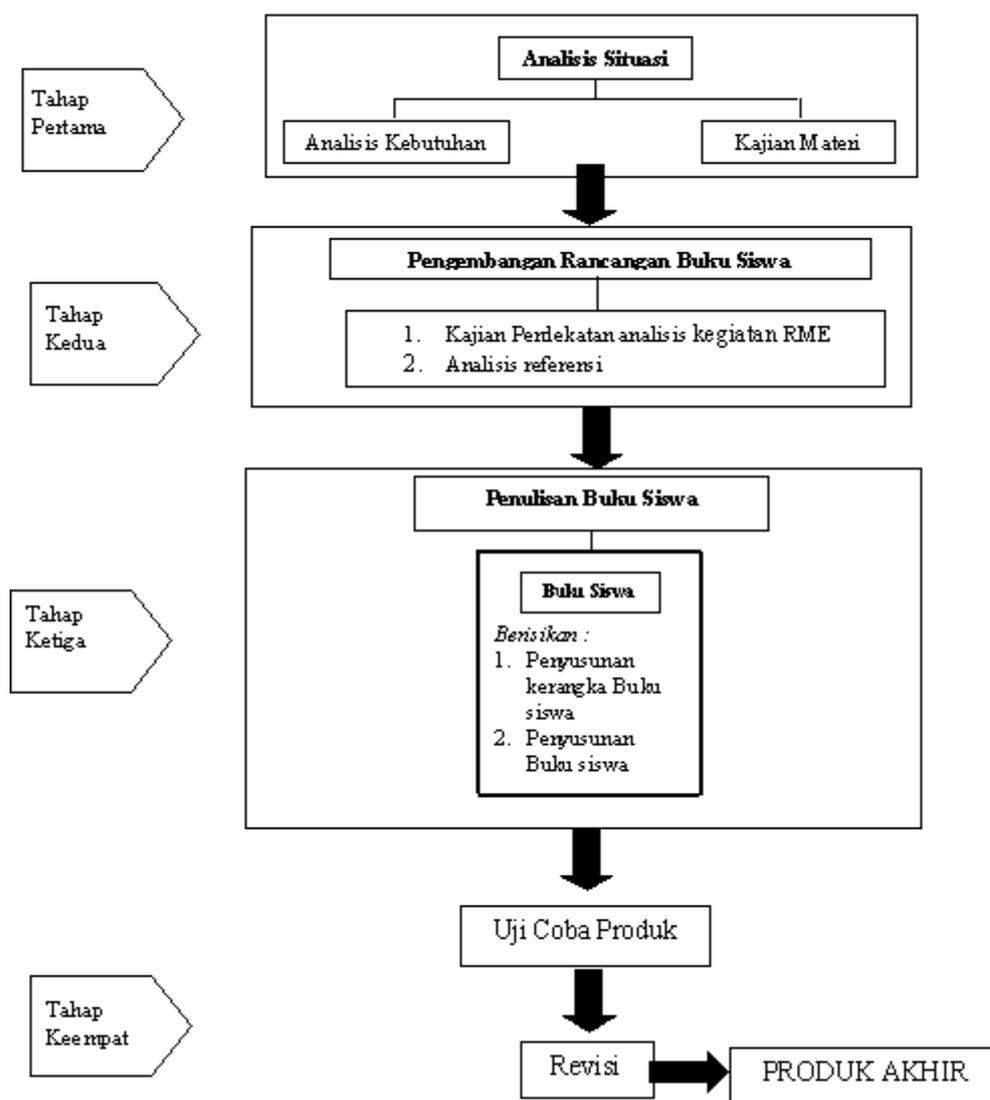
Langkah 4: Tahap Penilaian Buku Siswa

Buku siswa yang telah ditulis selanjutnya harus dinilai. Penilaian dilakukan oleh ahli matematika dan ahli pendidikan matematika. Penulis akan memberikan waktu antara 1-2 minggu kepada masing-masing ahli untuk menilai buku siswa. Pemberian waktu yang cukup ini dimaksudkan agar ahli dapat menilai pembelajaran secara maksimal. Hasil penilaian ini digunakan sebagai pertimbangan untuk melakukan revisi.

Untuk lebih jelasnya, tahapan-tahapan prosedur pengembangan yang

dikembangkan oleh Suhartono tersebut

dapat dilihat pada bagan 1 berikut.



Bagan 1, Tahapan-Tahapan Prosedur Pengembangan

Uji coba produk bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat yang dapat dipergunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi (perbaikan). Uji coba akan diawali dengan uji coba ahli. Uji coba ahli dari ahli pendidikan matematika. Ahli dalam hal ini terdiri dari ahli materi dan ahli media. Tinjauan ahli materi bertujuan untuk mendapatkan penilaian, pendapat dan saran terhadap

keseluruhan isi yang terdapat dalam buku siswa. Tinjauan ahli media bertujuan untuk mendapatkan penilaian, pendapat dan saran terhadap kesesuaian media yang terdapat dalam buku siswa. Hasil revisi dari uji coba ahli sebagai bahan untuk melakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan ini dilakukan terhadap 2 kelas dari siswa SMP. Hasil revisi dari uji ahli dan uji lapangan

kemudian dianalisis dan selanjutnya direvisi untuk mendapatkan produk buku siswa.

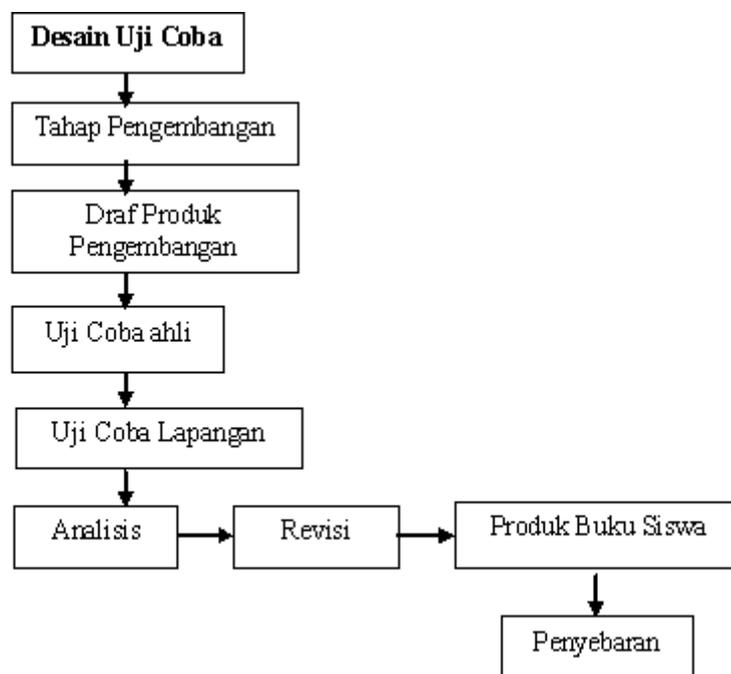


Diagram 1, Desain Uji Coba Pengembangan

Subjek uji coba untuk buku siswa ini terdiri dari 2 kelas siswa SMP (masing-masing siswa dalam setiap kelasnya terdiri dari 35 siswa), dua orang ahli, dua orang praktisi SMP, dua orang teman sejawat. Data yang diperoleh dari subjek uji coba berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa prosentase penilaian baik dalam uji ahli maupun uji lapangan. Data kualitatif berupa tanggapan, saran, dan kritikan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes dan angket. Tes digunakan untuk menyimpulkan hasil penilaian dari uji lapangan. Angket digunakan untuk menyimpulkan hasil penilaian dari uji ahli. Teknik analisis data yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu analisis kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan terhadap hasil tes

1) Desain Uji Coba

Desain uji coba pengembangan dapat dilihat pada diagram 1 berikut. Desain dikembangkan oleh pengembang.

dari uji coba lapangan, serta hasil prosentase dari angket. Analisis kualitatif dilakukan terhadap data kualitatif yang diperoleh dari saran, pendapat, dan komentar dari subjek uji coba.

Uji coba lapangan terhadap buku siswa yang dikembangkan oleh pengembang dikatakan berhasil jika siswa mengalami ketuntasan belajar. Ketuntasan belajar adalah hasil pengajaran yang dicapai siswa/kelompok siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Seorang siswa dianggap tuntas kegiatan belajarnya jika siswa tersebut telah menyelesaikan sekurang-kurangnya 75% dari tujuan pembelajaran yang harus dicapai dan secara klasikal jika 85% dari banyaknya siswa tersebut telah menyelesaikan sekurang-kurangnya 75% dari tujuan pembelajaran yang harus dicapai.

Sedangkan untuk menentukan kevalidan produk pembelajaran yang diperoleh dari angket dalam uji ahli, digunakan teknik analisis prosentase. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x_i}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan: P menyatakan prosentase penilaian $\sum x_i$ menyatakan jumlah enilaian dari validator $\sum x$ menyatakan jumlah jawaban tertinggi

Untuk menentukan tingkat kevalidan produk pembelajaran digunakan rentangan nilai yang diambil dari pedoman pendidikan (2001:62) sebagai berikut.

Rentangan Nilai	Kreteria Kevalidan	Keterangan
85 – 100	Sangat valid	Tanpa revisi
70 – 84	Valid	Tanpa revisi
55 – 69	Cukup valid	Revisi kecil
50 – 54	Kurang valid	Revisi besar
0 – 49	Sangat kurang valid	Revisi besar

Hasil penilaian spesifikasi produk dari buku siswa dilihat dari tingkat keefektifan, kevalidan,efisien, relevan, relevansi, dan daya tarik. Hasilnya disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1, Hasil Penilaian Spesifikasi Produk dari Buku Siswa

No	Aspek	Insrumen	Hasil
1.	Keefektifan	Tes	Dalam evaluasi 1, ketuntasan individualnya adalah 78,63. Ketuntasan klasikalnya adalah 88,57 % Dalam evaluasi 2, ketuntasan individualnya adalah 88,37. Ketuntasan klasikalnya adalah 95 %.
.2.	valid	Kriteria kevalidan	Kriteria kevalidan menunjukkan bahwa aspek penilaian mempunyai rata-rata yang sangat valid atau valid.
3.	efisien	Kalkulasi biaya dari pengembang	Pembuatan buku siswa ini sesuai dengan tujuan dan tidak membutuhkan biaya yang banyak.
4.	relevan	Angket	Relevan ditunjukkan antara lain dalam: - kesesuaian materi, standart kompetensi, kompetensi dasar, indikator dengan KTSP - kesesuaia dengan pokok bahasan - ketepatan soal evaluasi dengan materi
5.	relevansi	Angket	Relevansi ditunjukkan antara lain dalam: - kesesuaian gambar dengan topik bahasan - kemenarikan judul - kesesuaian tampilan - kesesuaian daftar isi - kesesuaian latihan soal - kejelasan susunan kalimat dalam buku siswa - kesesuaian pemilihan gambar untuk menjelaskan konsep yang ada.
6.	mempunyai daya tarik	Tanggapan siswa	tanggapan siswa antara lain: - Siswa senang dengan tampilan bukunya - Siswa senang dengan gambar yang ditampilkan dalam buku siswa - Siswa senang karena belajar tidak membosankan - Siswa senang karena mempunyai alternatif buku siswa

Menentukan buku atau bahan ajar yang digunakan di dalam kelas sangatlah

penting bagi seorang guru agar dalam mengajar tidak keluar terlalu jauh dari

yang diharapkan. Selain itu, buku atau bahan ajar, dalam hal ini dalam bentuk buku siswa, juga sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Draf buku siswa pembelajaran tentang topik garis dengan menggunakan PMR juga mampu memberikan sumbangan besar terhadap kemajuan kualitas pembelajaran. Buku siswa pembelajaran ini telah dinilai oleh ahli-ahli yang telah berkompoten dibidangnya disamping juga diujicobakan terhadap siswa. Tanggapan, saran, kritik, serta hasil belajar dari siswa digunakan untuk menyempurnakan produk pengembangan yang ada sehingga menjadi lebih baik. Dengan menggunakan buku siswa ini diharapkan pembelajaran akan lebih bermakna dan menarik bagi siswa karena pembelajaran lebih ditekankan pada pemberian masalah-masalah riil yang ada disekitar siswa. Selain itu pembelajaran ini juga dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dituntut untuk lebih aktif dan guru hanya berperan sebagai pembimbing.

Buku siswa dengan pendekatan PMR ini mempunyai beberapa kelebihan, antara lain:

1. menurut subjek ahli, buku siswa pembelajaran ini telah mengacu pada KTSP
2. menurut subjek ahli, buku siswa pembelajaran ini memiliki tampilan gambar yang menarik.
3. dengan buku siswa pembelajaran ini siswa diprediksi menjadi aktif dalam mengkontruksi pengetahuannya tentang topik garis (berdasarkan hasil analisis prosentase)

Buku siswa pembelajaran ini juga tidak luput dari beberapa kelemahan selain kelebihan yang telah disampaikan diatas. Salah satu kelemahannya adalah membutuhkan waktu yang relatif lama

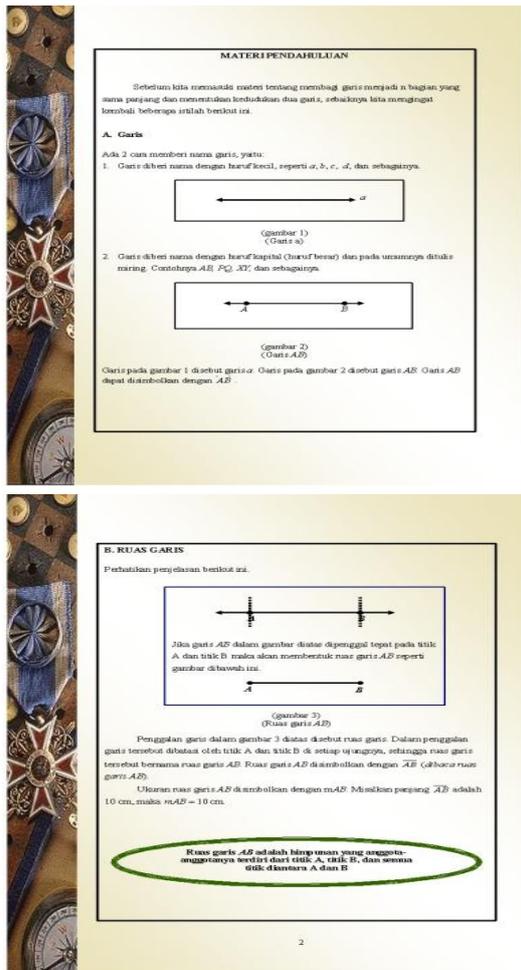
untuk menerapkan buku siswa pembelajaran ini karena tidak semua siswa cepat dalam belajar dengan mengkontruksi sendiri pengetahuan mereka.

Buku siswa pembelajaran ini dapat diterapkan pada pembelajaran matematika kelas VII dengan subpokok bahasan garis dan sudut. Namun perlu ditekankan, walaupun buku siswa ini menurut subjek ahli telah mengarah pada KTSP, akan tetapi buku siswa ini hanya sebagai salah satu alternatif yang bisa dipakai dan bukan satu-satunya bahan ajar yang dapat dimanfaatkan. Guru dapat memadukan buku siswa ini dengan bahan ajar yang lain dan dapat mengembangkan yang telah ada didalamnya sesuai dengan kondisi sekolah masing-masing.

Buku siswa pembelajaran ini telah dinilai oleh subjek. Tanggapan, saran, dan kritik dari mereka digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan buku siswa pembelajaran ini sehingga produk pembelajaran ini menjadi lebih baik.

Berikut adalah contoh dari buku siswa yang telah tersusun.





PENUTUP

Menentukan buku atau bahan ajar yang digunakan di dalam kelas sangatlah penting bagi seorang guru agar dalam mengajar tidak keluar terlalu jauh dari yang diharapkan. Selain itu, buku atau bahan ajar, dalam hal ini dalam bentuk buku siswa, juga sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Draf buku siswa pembelajaran tentang topik garis dengan menggunakan PMR juga mampu memberikan sumbangan besar terhadap kemajuan kualitas pembelajaran. Buku siswa pembelajaran ini telah dinilai oleh ahli-ahli yang telah berkompeten dibidangnya disamping juga diujicobakan terhadap siswa. Tanggapan, saran, kritik, serta hasil belajar dari siswa digunakan untuk menyempurnakan produk pengembangan

yang ada sehingga menjadi lebih baik. Dengan menggunakan buku siswa ini diharapkan pembelajaran akan lebih bermakna dan menarik bagi siswa karena pembelajaran lebih ditekankan pada pemberian masalah-masalah riil yang ada disekitar siswa. Selain itu pembelajaran ini juga dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dituntut untuk lebih aktif dan guru hanya berperan sebagai pembimbing.

Buku siswa pembelajaran ini juga tidak luput dari beberapa kelemahan selain kelebihan yang telah disampaikan diatas. Salah satu kelemahannya adalah membutuhkan waktu yang relatif lama untuk menerapkan buku siswa pembelajaran ini karena tidak semua siswa cepat dalam belajar dengan mengkontruksi sendiri pengetahuan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Askury.1998. *Pemanfaatan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Bilangan Pecahan Bagi Siswa Kelas IV SD*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan di IKIP Malang, Malang 8 April 1998
- Degeng, Dr. I Nyoman Sudana.1989.*Ilmu Pengajaran:Taksonomi Variabel*.Jakarta:Dirjen Dikti Depdiknas
- Gravemeijer, Koeno.1994.*Developing Realistic Mathematics Education* Utrecht:Freudenthal Inntitute,Netherland
- Hudojo, Herman.1998.*Pembelajaran Menurut Pandangan Konstruktivisme*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan di IKIP Malang, Malang, 8 April
- Inganah, Siti.2003.*Model Pembelajaran Sejiempat dengan Pendekatan Realistik*

- pada siswa kelas dua SLTPN 3 Batu.*
 TESIS tidak diterbitkan: Malang.
 Program Pasca Sarjana.
- Kahfi, M. Sohibul. *Pandangan Konstruktifisme dalam Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Matematika FMIPA UM
- Lipschutz, Seymour & Hall, George G. 1998. Diterjemahkan oleh Margha. *Matematika Hingga Edisi SI (Metriks)*. Jakarta: Erlangga
- Mulyati, Sri. 2000. *Geometri Euclid*. Malang: FMIPA UM
- Noormandiri & Sucipto. 1997. *Matematika Untuk SMU Kelas I*. Jakarta: Erlangga
- Novak S.D. Gowin, D.B. 1985. *Learning How to Learn*. New York: Glencoe/Mc Millan/Mc Graw Hill
- Nurhadi & Senduk. 2003. *Pembelajaran Kontektual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: UM Press
- Nurhakiki, Rini & Tedjo, Ety. 2004. *Implementasi Pendidikan Matematika Realistik Pada Pokok Bahasan Pecahan Bagi Siswa Kelas IV SD Laboratorium UM*. Malang: FMIPA UM
- Pannen, Paulina. 2001. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional
- Setyosari, Punaji. 2005. *Rancangan Pembelajaran*. Malang: FIP UM
- Soedjadi, 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: Dikti
- Sudiwinoto. 1998. *Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan di IKIP Malang, Malang, 8 April 1998
- Suherman, H. Erman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suhartono. 1997. *Suplemen Pengembangan Baban Pembelajaran Individual*. Malang: FIP IKIP Malang
- Suryanto. 1998. *Pembentukan Soal; dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan di IKIP Malang, Malang, 8 April 1998
- Suparman, 2001. *Desain Instruksional*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas
- Suparno, P. 2001. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanicuis
- Sutrisno, Tri. 2003. *Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Melalui Model Pembelajaran Fenomenologis dengan Pendekatan Konstruktivisme Siswa Kelas I SLTPN 5 Malang*. Skripsi tidak diterbitkan: Malang. FMIPA UM
- Sutawidjaja, Akbar. 2004. *Memfaatkan KBK (Kelompok Bidang Keahlian) Untuk Mempercepat Pengembangan Skripsi Matematika*. Makalah disajikan pada Lokakarya Peran KBK dalam Meningkatkan Efisiensi dan Produktifitas Penyusunan Skripsi Mahasiswa, Malang, 20 Agustus 2004.
- Suyanto. 1996/1997. *Pedoman Pelaksanaan Pengembangan PTK. Bagian kesatu: Pengenalan PTK*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta
- Universitas Negeri Malang. 2000. *Pedoman Pengembangan Karya Ilmiah*. Malang: UM Press
- Yuwono, Ipung. 2001. *Pendidikan Matematika Realistik Untuk Mengimplementasikan Kurikulum*

2004 dalam Pembelajaran
Matematika. Makalah disajikan
pada Workshop kegiatan Piloting
JICA IMSTEP FMIPA UM,
Malang

Zuenurie.2007. *Menjadikan Pelajaran
Matematika Lebih Bermakna Bagi
Siswa*, (Online),
(<http://zainurie.wordpress.com/2007/>)

Zulkardi.2003. *Pendidikan Matematika
Republik Indonesia*, (Online),
(<http://www.pmri.or.id/>)