

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI DAN PENGUKURAN
BERBASIS *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME)
UNTUK SISWA SMP KELAS VIII**

Sunismi

Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Islam Malang
sunismiunisma@yahoo.com

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar geometri dan pengukuran berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk siswa SMP Kelas VIII. Hasil penelitian pengembangan diperoleh produk cetak, yaitu buku siswa materi geometri dan pengukuran berbasis RME dan buku panduan guru. Berdasarkan uji lapangan diperoleh hasil bahwa buku cetak efektif digunakan dalam pembelajaran matematika khusus materi geometri dan pengukuran untuk siswa SMP kelas VIII. Hasil temuan penelitian adalah: 1) materi dengan RME dapat diimplementasikan dengan pertanyaan-pertanyaan konseptual untuk membangkitkan aktivitas metakognisi, berpikir kritis, kreatif, dan berpikir tingkat tinggi dengan bimbingan guru; 2) materi RME dapat diimplementasikan dalam teks ajar sebagai media yang mudah dipahami, pemberian masalah yang bermanfaat dan berkaitan dengan dunia nyata, sehingga dapat membantu siswa memecahkan masalah belajar, dan penyedia informasi yang bermanfaat untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan di dunia nyata; 3) peran guru dalam proses pembelajaran dengan materi RME sebagai fasilitator dan motivator bagi siswa.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Geometri dan Pengukuran, *Realistic Mathematics Education* (RME)

PENDAHULUAN

Matematika dipandang sebagai cara bernalar (*the way of thinking*), karena matematika memuat cara pembuktian yang sah (valid), rumus-rumus atau aturan yang umum, atau sifat penalaran matematika yang sistematis. Menurut de Lange (2004), *Mathematics could be seen as the language that describes patterns—both patterns in nature and patterns invented by the human mind. Those patterns can either be real or imagined, visual or mental, static or dynamic, qualitative or quantitative, purely utilitarian or of little more than recreational interest. They can arise from the world around us, from depth of space and time, or from the inner workings of the human mind.* Matematika dapat dilihat sebagai bahasa yang menjelaskan tentang pola, baik pola di alam nyata maupun pola yang ditemukan melalui pikiran. Pola-pola tersebut bisa berbentuk riil (nyata) maupun berbentuk imajinasi, dapat dilihat atau dalam bentuk mental, statis atau dinamis, kualitatif atau kuantitatif, asli terkait dengan kehidupan nyata sehari-hari atau tidak lebih dari hanya sekedar untuk keperluan rekreasi.

Karakteristik pada pembelajaran matematika merupakan objek kajian abstrak, adanya kesepakatan, bernalar deduktif, aksiomatik, dan terstruktur/ berjenjang, sehingga sebagian siswa menganggap bahwa matematika itu sulit dan tidak menyenangkan. Menurut Soedjadi (2001), sifat abstrak tersebut merupakan salah satu penyebab sulitnya seorang guru mengajarkan matematika

sekolah. Hal itu merupakan tantangan yang harus dilakukan oleh guru agar dapat mengurangi sifat abstrak tersebut sehingga memudahkan siswa memahami materi yang diberikan.

Salah satu cara untuk mengurangi sifat abstrak dari karakteristik matematika dengan menggunakan benda-benda konkret dalam pembelajaran matematika, agar siswa bisa mempelajari dengan lebih mudah. Karena pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah masih banyak yang dilakukan tidak realistik atau tidak kontekstual, sehingga kebanyakan siswa hanya memahami secara algoritmis dengan menerapkan rumus-rumus yang telah diajarkan oleh guru tanpa memahami esensi dari konsep yang terkandung pada setiap topik.

Beberapa penelitian menunjukkan siswa sering menghadapi masalah dalam mempelajari dan menyelesaikan masalah pada berbagai bidang matematika salah satunya materi geometri dan pengukuran. dari sudut pandang psikologi, geometri dan pengukuran merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematika, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Materi seperti ini biasanya dilakukan melalui penurunan konsep-konsep dan “segudang” rumus secara deduktif. Pengajaran tradisional melalui penurunan secara deduktif pada konsep-konsep geometri dan pengukuran membuatnya menjadi salah satu pelajaran yang sulit dan membosankan karena siswa harus menghafal semua rumus pada semua bidang, pola, pengukuran dan pemetaan.

Bentuk pembelajaran yang secara umum dipakai dalam pembelajaran geometri dan pengukuran selama ini adalah teknik ceramah (secara dominan guru menjelaskan konsep, teorema, dan bidang, pola, pengukuran dan pemetaan) dan siswa berlatih menjawab soal-soal. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru matematika di salah satu SMP Negeri I Dau Kabupaten, beliau mengatakan bahwa guru-guru di SMP tersebut pernah mencoba metode yang lain selain ceramah yaitu diskusi kelompok, tetapi hasil belajar siswa tidak maksimal, sehingga kembali lagi pada metode ceramah. Padahal dengan metode ceramah guru terlalu banyak memberikan informasi dan kemudian memberikan contoh dan siswa diminta untuk mengerjakan soal seperti yang telah dikerjakan guru. Hal-hal rutin seperti ini dilaksanakan setiap kali pertemuan di kelas sehingga membuat siswa bosan dan tidak mampu memahami konsep matematika secara benar. Siswa tidak diberi kesempatan untuk mengembangkan nalar dan berpikir kritis, belajar matematika secara mekanistik, dan soal-soal yang diberikan tidak kontekstual.

Kenyataan semacam itu sangat kontradiksi dengan tujuan pembelajaran matematika yang tercantum pada Lampiran Permen 22 tahun 2005 yang menyatakan bahwa tujuan diberikannya pelajaran matematika kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar adalah untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Menurut Muntasir (1995), sistem penyampaian pembelajaran seperti ini disebut sistem pembelajaran tradisional. Meskipun sistem pembelajaran yang demikian itu bukanlah hal yang salah, tetapi idealnya proses pembelajaran yang baik akan menempatkan guru sebagai pengelola pembelajaran bukan sebagai pemberi informasi satu-satunya. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran dengan sistem pembelajaran tradisional tersebut menimbulkan berbagai kendala antara lain: (1) guru terlalu mendominasi sebagian besar aktivitas pembelajaran, sementara siswa tidak banyak beraktivitas, (2) perolehan yang bisa ditangkap siswa menjadi sangat terbatas, karena terlalu mengandalkan keterangan guru, dan (3) menuntut siswa untuk mengingat banyak rumus dan menerapkannya dalam berbagai bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Keadaan yang demikian menyebabkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran menjadi rendah dan akhirnya pencapaian tujuan pembelajaran kurang optimal.

Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, maka perlu dikembangkan sumber belajar berupa materi pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan dirinya dan yang memudahkan belajar siswa. Pendekatan pembelajaran matematika perlu dibuat menantang, yang tidak deduktif, tetapi induktif. Pendekatan pembelajaran yang dimaksud adalah pendekatan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). RME merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*student centered approach*). Melalui

pendekatan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME), guru mendudukkan diri sebagai pembimbing ketika siswa menemukan konsep atau terutama prinsip (rumus, sifat). Dengan pembelajaran yang demikian, pada akhirnya bisa menimbulkan antusiasme; kemampuan berpikir alternatif; kemampuan menggali, mengungkap gagasan dan perasaan; keterampilan eksplorasi pemikiran; merasakan, mengalami sudut pandang lain yang membangkitkan empati; kematangan EQ; kemandirian memecahkan masalah, dan sebagainya. Siswa dalam hal ini dituntut lebih banyak berpikir eksploratif dan kreatif daripada sekadar berpikir mekanis dan prosedural.

Menurut Soedjadi (2001) Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*student centered approach*) salah satunya adalah pendekatan pembelajaran realistik. Pendekatan pembelajaran realistik ini sesuai dengan perubahan paradigma pembelajaran, yaitu dari paradigma mengajar ke paradigma belajar atau perubahan paradigma pembelajaran yang berpusat pada guru ke paradigma pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang akan membawa konsekuensi perubahan yang mendasar dalam proses pembelajaran di kelas. Perubahan tersebut menuntut agar guru tidak lagi sebagai sumber informasi, melainkan sebagai teman belajar. Siswa dipandang sebagai makhluk yang aktif dan memiliki kemampuan untuk membangun pengetahuannya sendiri. Hal ini adalah salah satu upaya dalam rangka memperbaiki mutu pendidikan di Indonesia. Karena pendekatan pembelajaran realistik merupakan proses pembelajaran yang memanfaatkan masalah-masalah realitas di dunia nyata siswa.

Salah satu pendekatan pembelajaran realistik adalah *Realistic Mathematics Education* (RME), yang merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang memanfaatkan pengalaman real siswa ke dalam masalah-masalah matematika sekolah (de Lange, 1995; Freudenthal, 1991). Melalui pendekatan RME, siswa diharapkan lebih mudah untuk memahami masalah yang diberikan, memperoleh dan mengembangkan konsep matematika yang sedang dipelajari, karena masalah yang dihadapi berhubungan dengan pengetahuan awal dan dunia real siswa.

Realistic Mathematics Education (RME) dikembangkan berdasarkan pemikiran Hans Freudenthal yang berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas insani (*human activities*) dan harus dikaitkan dengan realitas (Freudenthal, 1991). Berdasarkan pemikiran tersebut, RME mempunyai ciri antara lain, bahwa dalam proses pembelajaran siswa harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali (*reinvent*) matematika melalui bimbingan guru (Gravemeijer, 1997), dan bahwa penemuan kembali (*reinvention*) ide dan konsep matematika tersebut harus dimulai dari penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “dunia riil” (de Lange, 1995). Dunia riil adalah segala sesuatu di luar matematika. Ia bisa berupa *mata pelajaran* lain selain matematika, atau *bidang ilmu* yang berbeda dengan matematika, ataupun *kehidupan sehari-hari* dan *lingkungan sekitar* kita (Blum & Niss, 1989). Selanjutnya Soedjadi (2001) mengemukakan bahwa *Realistic Mathematics Education* (RME) atau PMRI adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih daripada masa lalu.

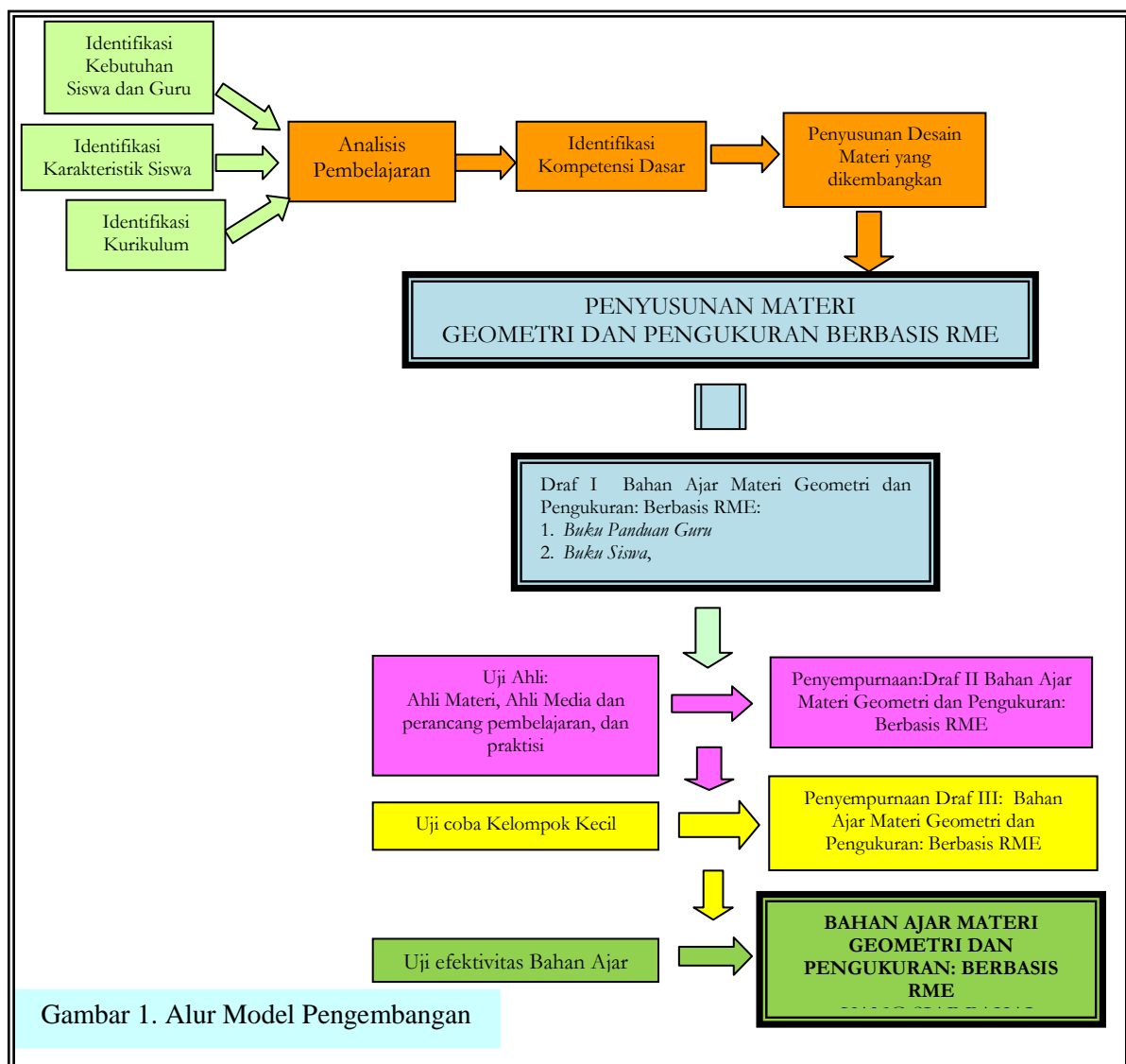
Oleh karena itu untuk melengkapi pelaksanaan RME dalam proses pembelajaran secara optimal, maka perlu dikembangkan bahan ajar yang disusun berdasarkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), yaitu konsep matematika selalu dikaitkan dengan konsep dunia nyata. Bahan ajar materi geometri dan pengukuran disusun berbasis RME, yaitu setiap konsep geometri dan pengukuran selalu terkait dengan masalah-masalah yang ada dalam dunia nyata dan pengalaman sehari-hari siswa. Selanjutnya siswa dengan bimbingan guru diharapkan bisa menemukan konsep dan ide materi geometri dan pengukuran melalui masalah-masalah dunia nyata dan pengalaman siswa tersebut. Proses pembelajaran matematika yang demikian dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika secara lebih baik daripada masa lalu.

Bahan ajar geometri dan pengukuran yang disusun dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) berbeda dengan bahan yang selama ini beredar atau digunakan oleh kebanyakan siswa di sekolah. Bila buku yang telah beredar selama ini selalu diawali dengan penjelasan tentang konsep dan ide, setelah itu siswa diharapkan bisa menerapkan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terkait. Dampak dari pembelajaran tersebut siswa terperangkap dalam pemikiran menghafal karena iklim yang terjadi dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di sekolah. Sedangkan

bahan pembelajaran yang disusun dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), diawali dengan pengajuan masalah yang terkait dengan dunia nyata siswa. Melalui masalah-masalah dunia nyata yang telah diketahui siswa, maka siswa dapat menemukan konsep atau prinsip yang dipelajari sehingga siswa akan lebih memahami konsep/prinsip yang dipelajari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*development research*). Menurut Waldopo (2002) yang dimaksud penelitian dan pengembangan adalah pendekatan dalam mengembangkan produk-produk di bidang pendidikan pembelajaran. Dalam penelitian ini yang akan dikembangkan adalah bahan ajar geometri dan pengukuran berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk siswa SMP Kelas VIII. Pengembangan adalah proses menerjemahkan spesifikasi ke dalam bentuk fisik (Seels & Richey, 1994). Model pengembangan yang digunakan mengikuti alur sebagai berikut.



Data dalam penelitian ini terdiri dari dua macam. Pertama, data penelitian kualitatif, yaitu informasi yang diperoleh dari hasil dokumentasi, angket, dan observasi. Kedua, data penelitian kuantitatif, yaitu informasi yang diperoleh dari hasil angket, dan hasil pretest dan posttest hasil uji efektifitas produk.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik (1) dokumentasi, untuk mengumpulkan data yang berupa kurikulum pembelajaran Geometri dan Pengukuran dan informasi-informasi tentang Geometri dan Pengukuran (dari sumber-sumber yang ada) untuk keperluan karakteristik bidang studi dan penjabaran bahan. (2) angket, untuk mengumpulkan data evaluasi ahli, evaluasi perorangan, dan evaluasi kelompok kecil. (3) observasi, untuk mengumpulkan data tentang pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan RME, baik observasi terhadap kegiatan guru saat melaksanakan proses pembelajaran dengan pendekatan RME, maupun kegiatan siswa dalam proses pembelajaran dengan RME. (4) wawancara, untuk mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang partisipan dalam menginterpretasikan situasi dan fenomena yang terjadi, dimana hal ini tidak bisa ditemukan melalui observasi. dan (3) tes, untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan sekaligus untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum, ketika dalam proses, dan setelah dilakukannya uji coba penggunaan bahan ajar dalam materi geometri dan pengukuran.

Lokasi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua SMP di Kabupaten Malang, yaitu SMP Negeri I Dau Kabupaten Malang, dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang. Sedangkan subjek ahli dalam penelitian ini adalah ahli media dan perancang pembelajaran, ahli pembelajaran matematika, dan ahli isi matematika. Selain itu, dalam penelitian ini juga melibatkan empat praktisi/guru bidang studi matematika kelas VIII, yaitu guru SMP Negeri Negeri I Dau Malang, guru SMP PGRI Malang, guru SMP Negeri 20 Malang, dan guru SMP Islam Sabillillah. Sedangkan subjek penelitian untuk uji efektifitas produk adalah 71 siswa kelas VIII dari dua SLTP di Kabupaten Malang, yaitu SMP Negeri I Dau Kabupaten Malang dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi dua macam teknik. Pertama, data dianalisis secara kualitatif, yaitu menganalisis data berupa informasi yang diperoleh hasil angket dari para ahli, praktisi/guru, dan tanggapan siswa. Kedua, data dianalisis secara kuantitatif dengan statistik deskriptif, khususnya untuk data yang berupa angka, yaitu data hasil uji lapangan atau uji efektifitas produk. Rancangan penelitian yang digunakan untuk uji efektifitas produk adalah *quasi eksperimental* atau *eksperimental semu* dengan jenis rancangan: *pratest-postest control group*. Sedangkan teknik analisis data penelitian yang digunakan adalah Uji t berpasangan (*paired t-test*), dengan terlebih dahulu melakukan uji prasyarat parametrik, yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test*. Tidak dilakukan uji homogenitas ragam (populasi), karena untuk kasus uji-t berpasangan tidak diperlukan.

Dalam penelitian ini juga menganalisis secara kualitatif pelaksanaan pembelajaran RME, aktivitas siswa, peran guru matematika dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran, termasuk memberikan persepsi tentang RME sejalan dengan pelaksanaan kegiatan yang dilakukan, serta kendala-kendala yang berkaitan dengan implementasi Pendekatan RME.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pengembangan

Hasil pengembangan produk bahan ajar geometri dan pengukuran berbasis RME yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa bahan ajar yang memfokuskan pada penemuan rumus/konsep/prinsip dari masalah dunia nyata, soal-soal latihan, soal pengayaan, soal portofolio dan unjuk kerja yang disusun dalam bentuk buku teks (buku siswa), dan dilengkapi dengan buku guru yang merupakan panduan bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Materi geometri dan pengukuran untuk sekolah menengah ini dikembangkan berdasarkan KTSP matematika sekolah menengah/madrasah tahun 2006. Materi dikembangkan dengan berpanduan pada pendekatan RME, sehingga dapat diperoleh gambaran penemuan dan kegiatan siswa saat mempelajari materi ini. Hasil produk pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari: buku siswa, dan buku panduan guru.

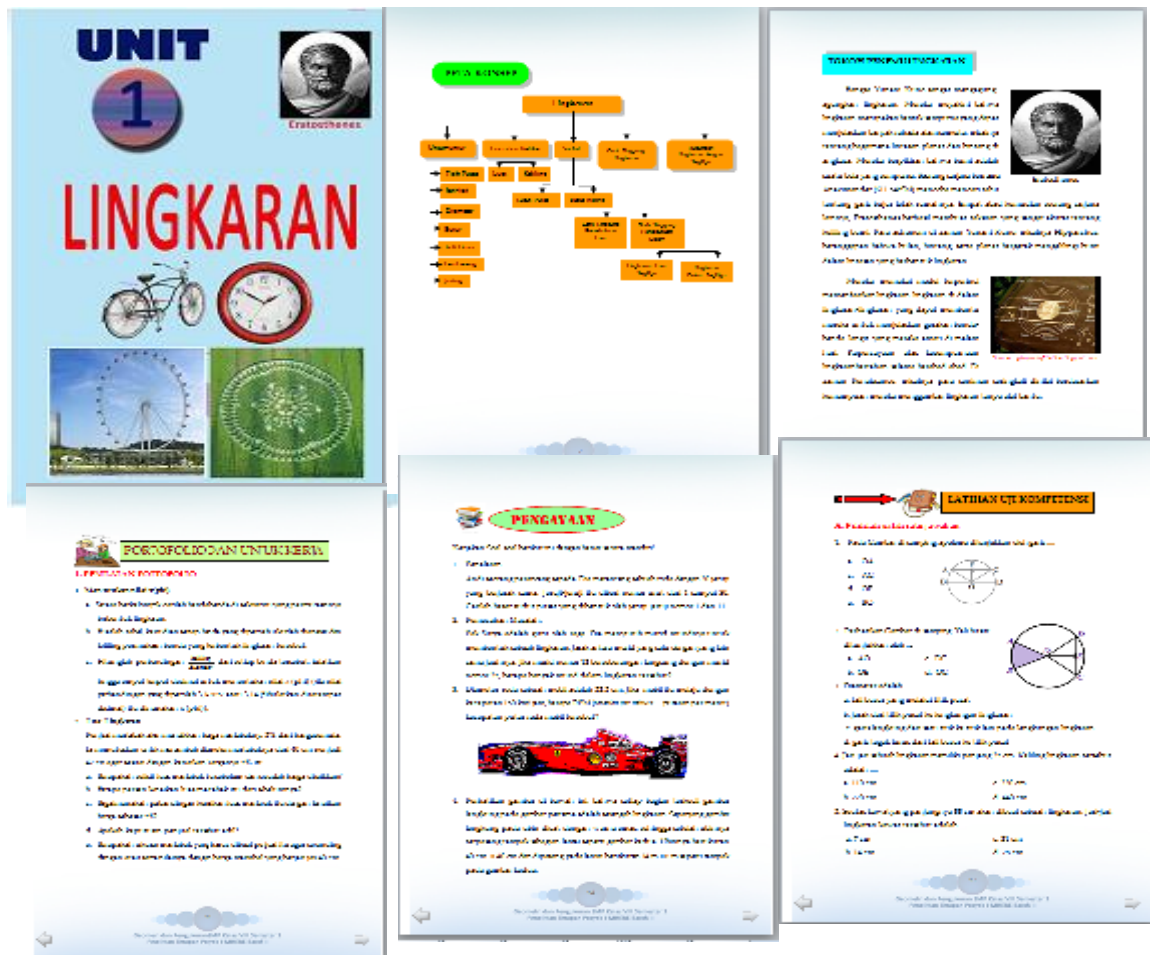
Produk buku siswa ini diberi judul "Buku Siswa Geometri dan Pengukuran Berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) SMP Kelas VIII". Buku ini diterbitkan tahun 2011, dengan jumlah halaman vii dan 134 yang termasuk kategori buku pengetahuan. Materi yang dibahas pada buku siswa ini terdiri dari dua unit materi geometri dan pengukuran, yaitu unit 1: Lingkaran, dan unit 2: Bangun Ruang Sisi Datar. Langkah pengembangan buku siswa diawali dari pemaparan indikator berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), berikutnya pemaparan kegiatan awal untuk

mengarahkan pada penemuan konsep/prinsip yang dipelajari dari masalah dunia nyata. Kegiatan utama menguraikan inti dari indikator pembelajaran, dan terakhir yaitu kegiatan pengembangan yang merupakan tindak lanjut dari pemahaman konsep dari indikator pembelajaran. Gambaran awal buku siswa untuk materi geometri dan pengukuran berbasis RME, sebagai berikut.



Gambar 2. Bagian Awal Buku Siswa

Pada buku siswa ini terdiri dari dua unit materi geometri dan pengukuran untuk siswa SMP kelas VIII, yaitu unit 1: Lingkaran, dan unit 2: Bangun Ruang Sisi Datar. Langkah pengembangan buku siswa diawali dari pemaparan indikator/tujuan berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), berikutnya pemaparan kegiatan awal yang mengantarkan dan mengarahkan konsep atau prinsip dengan RME, kemudian kegiatan utama yang menguraikan inti dari indikator/tujuan pembelajaran, dan terakhir kegiatan pengembangan yang berisi tindak lanjut dari pemahaman konsep dari indikator/tujuan pembelajaran. Pada setiap unit meliputi hal-hal penting sebagai berikut: (1) **Tema Unit Materi** yang dipelajari. (2) **Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar**, yaitu kompetensi-kompetensi yang harus dicapai siswa setiap unit. (3) **Peta Konsep**, yaitu gambaran konsep-konsep yang dipelajari. (4) **Tokoh Penemu Materi** pada setiap unit. (5) **Penemuan Konsep dari Masalah Dunia Nyata**, yaitu pada kegiatan ini siswa dihadapkan masalah dunia nyata yang terkait dengan konsep yang dipelajari, kemudian siswa diminta menemukan penyelesaian masalah tersebut. Dengan menyelesaikan masalah tersebut, siswa dapat mengkonstruksi atau menemukan rumus/konsep/prinsip untuk materi yang dipelajari. (6) **Lembar Kerja Siswa** yaitu berisikan soal-soal yang menantang untuk menguji kecerdasan siswa. Bagian ini merupakan latihan untuk mengukur pemahaman konsep/prinsip yang telah ditemukan sebagai upaya tindak lanjut (7) **Portofolio dan Unjuk Kerja** yaitu untuk menilai pemahaman konsep dan penalaran siswa, termasuk komunikasi maupun pemecahan masalah. (8) **Pengayaan** yaitu menambah wawasan materi atau soal-soal untuk memperkaya khazanah pengetahuan siswa, pada soal juga diberi penanda untuk keterampilan-keterampilan khusus yang harus dikuasai oleh siswa dalam belajar matematika, misal penemuan, pemecahan masalah, dll. (9) **Latihan Uji Kompetensi** yaitu penilaian secara tertulis yang berisi soal-soal pilihan ganda dan esai. Bagian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa setelah mempelajari materi dalam setiap unit materi. (10) **Rangkuman**, yaitu berisi pengertian/definisi tentang konsep atau prinsip penting yang dipelajari. Pada buku siswa dilengkapi dengan panduan penggunaan buku siswa. Gambaran secara garis besar ini buku siswa untuk setiap unit materi geometri dan pengukuran berbasis RME, sebagai berikut.



Gambar 3. Bagian Dalam Buku Siswa

Sedangkan produk buku guru menguraikan tentang bagaimana penggunaan buku siswa dalam proses pembelajaran. Buku Guru ini diberi judul “Buku Guru Geometri dan Pengukuran Berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) SMP Kelas VIII”. Buku guru ini disusun dengan maksud sebagai buku panduan bagi guru untuk melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Buku ini diterbitkan tahun 2011, dengan jumlah halaman viii dan 177 yang masuk kategori buku pengetahuan. Langkah pengembangan buku guru diawali dengan pendahuluan, kemudian uraian materi meliputi lingkaran, dan bangun ruang sisi datar, dilengkapi dengan berbagai macam teknik penilaian dan rubrik penilaian untuk mengukur ketercapaian kompetensi siswa pada setiap unit materi.

Secara garis besar buku guru dipaparkan hal-hal sebagai berikut. (1) **Pendahuluan**, meliputi: (a) **identitas mata pelajaran**, (b) **tujuan buku guru**, yaitu berisi gambaran dan pedoman pada guru tentang materi-materi apa saja yang akan disampaikan kepada siswa serta cara/metode apa yang tepat untuk menyampaikan materi yang terdapat pada buku siswa, (c) **karakteristik mata pelajaran matematika SMP**, yaitu berisi karakteristik mata pelajaran matematika dan tujuan pembelajaran matematika, (d) **karakteristik siswa SMP di Kabupaten Malang**, yaitu berisi gambaran secara khusus siswa SMP di kabupaten Malang dalam mempelajari mata pelajaran matematika, hasil ini berdasarkan hasil angket yang diisi siswa, (e) **standar kompetensi dan kompetensi dasar**, yaitu kompetensi-kompetensi yang harus dicapai siswa setiap unit, (f) **alokasi waktu**, yaitu berisi jumlah waktu yang diperlukan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran untuk setiap unit materi, (g) **peran guru dalam proses pembelajaran**, yaitu peran guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran dengan model penemuan terbimbing juga dipaparkan langkah-langkah model penemuan terbimbing, (h) **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**, yaitu rencana kegiatan pembelajaran yang

dilakukan guru di kelas dengan menggunakan model penemuan terbimbing. (2) **Uraian Materi**, meliputi: (a) Unit 1: Lingkaran, dan (b) Unit 2: Bangun Ruang Sisi Datar. Dalam setiap unit materi dilengkapi dengan kunci jawab setiap lembar kerja siswa, pembahasan soal pengayaan, dan soal-soal latihan uji kompetensi, rubrik penilaian portofolio dan unjuk kerja, juga disediakan soal **Uji Kompetensi** dan pembahansannya. Soal Uji Kompetensi merupakan penilaian akhir setiap unit secara tertulis untuk mengukur ketercapaian siswa pada standar kompetensi dan kompetensi dasar, yaitu berbentuk soal-soal pilihan ganda dan soal-soal esai. Contoh cover buku siswa dan buku guru, seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Bagian Awal Buku Guru

Telaah Para Ahli

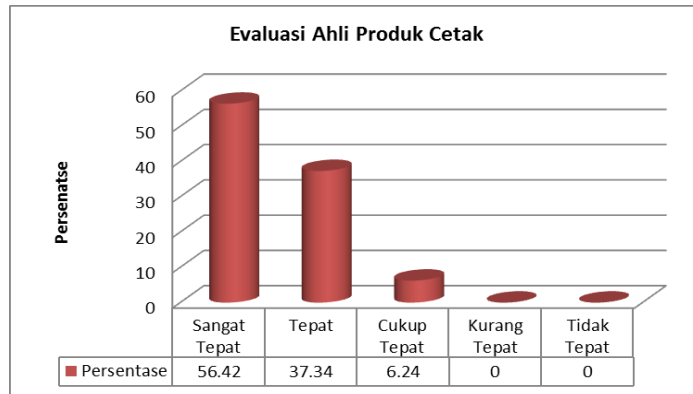
Ada tiga ahli yang mengevaluasi produk ini, yaitu ahli media dan perancang pembelajaran, ahli pembelajaran matematika, dan ahli isi matematika. Para ahli tersebut mengevaluasi kedua produk penelitian yaitu Buku Cetak, yaitu buku siswa dan buku guru dari aspek (1) Isi/materi, (2) Bahasa, dan (3) Tampilan.

Hasil Evaluasi Ahli terhadap Buku Cetak, pada produk Buku Cetak meliputi buku siswa dan buku guru, ada tiga aspek yang dinilai, yaitu dari aspek materi/isi, bahasa, dan tampilan. Dari aspek isi/materi untuk Buku Siswa, yang dinilai adalah (1) kesesuaian isi/materi dengan SK, KD, dan Indikator, (2) Kesesuaian konsep atau prinsip yang dipelajari dengan gambar atau sketsa gambar benda-benda yang sudah diketahui siswa, (3) Kesesuaian materi yang dipelajari dengan keterlibatan siswa secara aktif, (4) Kesesuaian materi yang dipelajari dengan soal-soal latihan, yaitu soal pada lembar kerja siswa, soal portofolio dan unjuk kerja, soal pengayaan, dan soal latihan uji kompetensi, (5) Kesesuaian urutan-urutan pertanyaan atau petunjuk dengan kegiatan penemuan konsep atau prinsip, dan (6) Kesesuaian masalah yang akan diselesaikan dengan dengan urutan-urutan pertanyaan atau petunjuk yang jelas dan rinci, sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut. Sedangkan Dari aspek isi/materi untuk Buku Guru, yang dinilai adalah (1) Kesesuaian dan kejelasan antara standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran, (2) Kemudahan memahami uraian langkah pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), dan penerapan dalam pembelajaran, (3) Kesesuaian RPP yang disusun sesuai dengan langkah-langkah pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). (4) Kesesuaian antara kunci jawaban, pembahasan dengan soal-aol yang ada pada buku siswa, dan (5) Kesesuaian sistematika penyusunan Buku Guru.

Dari aspek bahasa, yang dinilai adalah (1) kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat perkembangan berpikir dan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik, (2) ketepatan tata bahasa, ejaan, tanda baca, dan penggunaan istilah, (3) ketepatan pemilihan kata, penyusunan kalimat, dan pengembangan paragraf, dan (4) kesatuan dan kepaduan gagasan dalam paragraf, subunit, dan

unit/bab. Dari aspek tampilan, yang dinilai adalah (1) keterbacaan tulisan dalam teks, (2) kemenarikan perhatian siswa melalui gambar dan ilustrasi, (3) kekonsistenan sistematika dalam setiap bab, (4) keseimbangan materi/latihan antarunit atau antarbab, (5) kemenarikan warna tampilan buku, dan (6) ketepatan gambar dan ilustrasi dalam teks dan kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran.

Menurut para ahli, secara umum aspek produk penelitian yang dikembangkan sudah tepat 56.42%. Aspek yang sangat tepat 37.34%, aspek yang cukup tepat 6,24%, dan tidak ada aspek yang dinilai kurang tepat dan tidak tepat. Pada aspek materi/isi untuk buku siswa dan buku guru, secara umum sudah sangat tepat. Pada aspek bahasa secara umum juga tepat, dan pada aspek tampilan secara umum juga tepat.

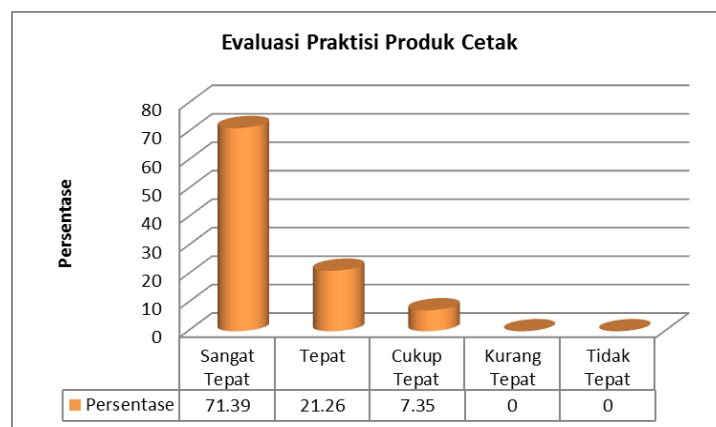


Gambar 5. Evaluasi Ahli Produk Cetak

Telaah Para Praktisi

Telaah produk dalam penelitian dilakukan oleh empat praktisi/guru. Para praktisi tersebut menelaah kedua produk penelitian yaitu Buku Cetak dari aspek (1) Materi/Isi, (2) Bahasa, dan (3) Tampilan.

Menurut para praktisi, secara umum aspek produk penelitian yang dikembangkan sudah tepat 71.39%. Aspek yang sangat tepat 21.26%, aspek yang cukup tepat 7.35%, dan tidak ada aspek yang dinilai kurang tepat dan tidak tepat. Pada aspek materi/isi pada buku siswa dan buku guru, secara umum sudah tepat. Pada aspek bahasa secara umum tepat, dan pada aspek tampilan secara umum juga tepat.



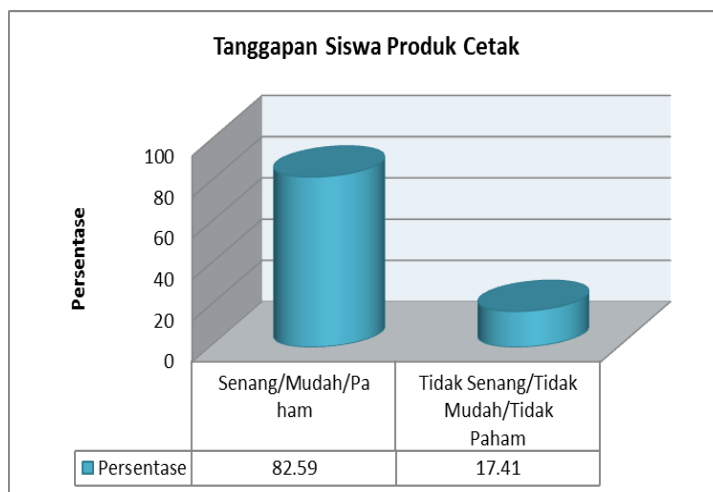
Gambar 6. Evaluasi Praktisi Produk Cetak

Tanggapan Siswa

Ada tujuh puluh satu siswa dari dua SMP yang menelaah produk penelitian ini. Para siswa diminta pendapat mereka tentang kedua produk penelitian. Pertanyaan yang diberikan pada siswa adalah (1) apakah mereka senang belajar matematika dengan buku siswa, (2) apakah mereka senang

belajar matematika dengan media benda-benda konkrit, (3) apakah mereka merasa mudah menggunakan buku siswa, (4) apakah mereka senang terhadap isi materi dalam buku siswa, (5) apakah mereka senang terhadap gambar yang terdapat dalam buku siswa, (6) apakah mereka memahami terhadap kalimat pada buku siswa, (7) apakah mereka senang mengerjakan masalah yang terkait dengan dunia nyata siswa untuk menemukan konsep atau prinsip, dan latihan soal pada buku siswa, dan (8) apakah mereka lebih menyukai belajar melalui media benda-benda konkrit daripada dengan buku hanya gambar-gambar saja.

Secara umum, siswa sangat menyenangi produk ini. 82.59% siswa menyatakan sangat senang, memahami, dan mudah menggunakan produk penelitian ini. 17.41% siswa menyatakan tidak senang, tidak memahami, dan tidak mudah menggunakan produk penelitian ini



Gambar 7. Tanggapan Siswa Produk Cetak

Analisis Data Uji Lapangan

Uji lapangan terhadap produk penelitian dilakukan pada dua SMP kelas VIII, yaitu SMP Negeri I Dau Kabupaten Malang dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang. Masing-masing kelas diukur kemampuannya pada 2 topik yang berbeda. Rancangan yang digunakan dalam uji coba lapangan adalah *quasi eksperimental* atau eksperimental semu dengan jenis rancangan: *pratest - postest control group*. Hasil pretes dan postes kedua kelas tersebut adalah sebagai berikut.

Data hasil penelitian secara umum menunjukkan peningkatan skor dari pretes ke postes, yaitu pada siswa SMP Negeri I Dau Malang Kelas VIII memperoleh rata-rata nilai pretes 51.87 dan rata-rata nilai postes 73.35. Demikian juga pada siswa kelas VIII pada SMP Negeri I Pakis Kabupaten, memperoleh rata-rata nilai pretes 50.71 dan rata-rata nilai postes 72.36.

Sedangkan teknik analisis data penelitian yang digunakan adalah Uji t berpasangan (*paired t-test*), dengan terlebih dahulu melakukan uji prasyarat parametrik, yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test*. Analisis data penelitian dilakukan untuk masing-masing data yang diperoleh dari kedua subjek penelitian, yaitu SMP Negeri I Dau dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang. Hasil analisis data *uji Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov Z) normality test*, dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh pada masing-masing sekolah, yaitu SMP Negeri I Dau dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang untuk pretes dan postes semuanya terdistribusi normal.

Sedangkan teknik analisis data penelitian yang digunakan adalah Uji t berpasangan (*paired t-test*), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes karena $p < 0.05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa buku siswa materi geometri dan pengukuran berbasis RME efektif digunakan dalam pembelajaran matematika untuk siswa SMP kelas VIII, yaitu SMP Negeri I Dau Malang dan SMP Negeri I Pakis Malang.

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar materi geometri dan pengukuran dengan mengacu pada pendekatan RME yaitu berupa buku cetak untuk siswa SMP kelas VIII. Dimana pengembangan bahan ajar ini merupakan salah satu komponen dari sistem pembelajaran yang tidak dapat dipisahkan dari komponen pembelajaran lainnya (Dick and Carey, 2001). Pengembangan bahan ajar ini melalui proses yang merupakan implementasi dari penghayatan kurikulum, perancangan kegiatan pembelajaran, penerapan teori belajar, dan penggunaan objek yang dikembangkan sehingga menghasilkan bahan ajar yang siap digunakan untuk pembelajaran. Materi matematika dikembangkan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP) tahun 2006.

Produk pengembangan yang dihasilkan berupa buku pelajaran untuk materi geometri dan pengukuran berbasis RME. Menurut Nasution (2005) menyatakan bahwa buku pelajaran merupakan salah satu alat teknologi pendidikan yang memberi keuntungan antara lain: (1) membantu guru melaksanakan kurikulum, (2) pegangan dalam menentukan metode pembelajaran, (3) memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengulangi pelajaran atau mempelajari pelajaran baru, dan (4) memberikan kontinuitas pelajaran di kelas yang berurutan sekalipun guru berganti.

Berdasarkan analisis data yang dipaparkan, produk berupa buku cetak, yaitu buku siswa sudah tepat dari segi isi materi, bahasa dan tampilannya. Penilaian ketepatan oleh ahli, praktisi dan siswa secara berturut-turut sebesar 56.42%, 71.39%, dan 82.597%. Hasil uji lapangan dengan menggunakan uji statistik deskriptif dan uji-t kelompok berpasangan menunjukkan bahwa buku siswa efektif digunakan dalam pembelajaran matematika khusus materi geometri dan pengukuran berbasis RME untuk siswa SMP kelas VIII.

Produk berupa buku cetak selain buku siswa, juga ada buku panduan guru. Dimana buku panduan guru disusun merupakan panduan bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan pendekatan RME. Buku siswa dan buku guru ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan. Petunjuk ini digunakan untuk memberi arah kepada siswa dan guru dalam melakukan tugas-tugas pembelajaran. Petunjuk ini berisi pokok-pokok bahasan yang dipelajari dan jabaran kemampuan yang diukur setelah selesai mengikuti suatu program pembelajaran dengan bahan ajar tersebut. Menurut Dick and Carey (2001), petunjuk penggunaan buku berisi petunjuk pemakaian semua sumber belajar yang terdapat dalam bahan. Menurut Joni (1996), petunjuk berupa rasional dan gambaran umum tentang penggunaan bahan. Panduan memuat instruksi berupa penjelasan apa yang harus dilakukan siswa/guru pada awal dan akhir kegiatan.

Pengembangan bahan ajar matematika dengan menerapkan pendekatan RME, merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran dimana siswa diberi kesempatan untuk menemukan kembali (*to reinvent*) matematika melalui bimbingan guru (Gravemeijer, 1997), dan bahwa penemuan kembali (*reinvention*) ide dan konsep matematika tersebut harus dimulai dari penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “dunia riil” (de Lange, 1995). Dengan kata lain, pembelajaran RME berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari (*mathematize of everyday experience*) dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari (*everydaying mathematics*), sehingga siswa belajar dengan bermakna (pengertian). Hal ini senada dengan Allsopp, Kyger, dan Lovin (2007) menyatakan bahwa pembelajaran yang menjadikan pengalaman dan lingkungan sekeliling siswa dalam proses pembelajaran, maka akan sangat membantu siswa untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa.

Berdasarkan teknik analisis data penelitian diperoleh hasil bahwa buku siswa materi geometri dan pengukuran berbasis RME efektif digunakan dalam pembelajaran matematika. Hal ini senada dengan hasil penelitian Hadi (2002) bahwa dalam penelitian yang dilaksanakan di Yogyakarta dengan mengambil sampel siswa-siswa SLTP ditemukan hasil positif dalam penggunaan materi RME dalam pembelajaran matematika, yaitu siswa menjadi lebih termotivasi, aktif, dan kreatif dalam proses pembelajaran, karena materi yang menarik dilengkapi dengan gambar-gambar dan cerita. Siswa juga menunjukkan kemajuan dalam belajar matematika, yang ditunjukkan dengan pemahaman konsep matematika yang mereka pelajari lebih meningkat dilihat dari peningkatan skor yang mereka peroleh dari pretes ke postes. Demikian juga Zulkardi (2002) yang melaporkan penelitian di Bandung, yaitu siswa-siswa SLTP di sekolah percobaan dengan menerapkan pembelajaran RME menunjukkan

perubahan sikap yang positif terhadap matematika, hal itu dipandang sebagai permulaan yang baik dalam pengembangan pendidikan matematika di Indonesia.

Hasil temuan penelitian ini bahwa dalam pembelajaran dengan menggunakan materi yang berbasis RME memiliki implikasi sebagai berikut. *Pertama*, siswa dapat mencapai pemahaman konsep matematika secara mendalam, karena pembelajaran RME dapat diacu sebagai salah satu alternatif fasilitas belajar siswa. Materi dengan RME dapat diimplementasikan dengan pertanyaan-pertanyaan konseptual untuk membangkitkan aktivitas metakognisi, berpikir kritis, kreatif, dan berpikir tingkat tinggi dengan bimbingan guru. Karena pembelajaran yang dimulai dengan pengalaman nyata (kontekstual) dan bukti-bukti konkret dapat meningkatkan pemahaman konsep secara mendalam (NRC, 2002). *Kedua*, pembelajaran dengan materi RME dapat diimplementasikan dalam teks ajar yang diorientasikan sebagai media yang mudah dipahami, pemberian masalah yang bermanfaat dan berkaitan dengan dunia nyata, penyedia penjelasan-penjelasan yang dapat membantu siswa memecahkan masalah belajar, dan penyedia informasi yang bermanfaat untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan di dunia nyata. *Ketiga*, setidaknya ada tiga kerangka pengembangan pembelajaran matematika berbasis RME untuk pencapaian pemahaman konsep matematika siswa, (1) memahami masalah, (2) menentukan atau menyusun model matematika yang diperlukan dalam penyelesaian masalah; (3) menyelesaikan model matematika yang telah dibuat; dan (4) menjawab masalah dalam konteks nyata. *Keempat*, peran guru dalam proses pembelajaran sebagai fasilitator dan motivator bagi siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil Penelitian Pengembangan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah buku cetak, yaitu buku siswa yang diberi judul “Buku Siswa Geometri dan Pengukuran Berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) SMP Kelas VIII”. Buku ini diterbitkan tahun 2011, dengan jumlah halaman vii dan 134 yang termasuk kategori buku pengetahuan. Materi yang dibahas pada buku siswa ini terdiri dari dua unit materi geometri dan pengukuran, yaitu unit 1: Lingkaran, dan unit 2: Bangun Ruang Sisi Datar. Orientasi pembelajaran dengan buku siswa ini adalah **Penemuan Konsep dari Masalah Dunia Nyata**, yaitu pada kegiatan ini siswa dihadapkan masalah dunia nyata yang terkait dengan konsep yang dipelajari, kemudian siswa diminta menemukan penyelesaian masalah tersebut. Dengan menyelesaikan masalah tersebut, siswa dapat mengkonstruksi atau menemukan rumus/konsep/prinsip untuk materi yang dipelajari.

Sedangkan untuk Buku Guru juga diberi judul “Geometri dan Pengukuran Dengan Pendekatan *Realistics Mathematics Education* (RME) Siswa SMP Kelas VIII Semester 2” juga yang akan diterbitkan pada tahun 2011, dengan jumlah halaman viii, 177. Buku guru merupakan panduan yang digunakan oleh guru saat melaksanakan proses pembelajaran RME dengan menggunakan buku siswa. Dalam buku guru dimuat antara lain, (1) karakteristik mata pelajaran matematika SMP, (2) Karakteristik siswa SMP di kabupaten Malang, (3) peran guru dalam proses pembelajaran, (4) RPP, (5) perangkat penilaian, dan (6) uraian materi dan pembahasan semua soal yang ada.

Ketepatan Produk Bahan Pembelajaran

Hasil penilaian para ahli, secara umum aspek produk penelitian yang dikembangkan sudah tepat 56.42%. Aspek yang sangat tepat 37.34%, aspek yang cukup tepat 6,24%, dan tidak ada aspek yang dinilai kurang tepat dan tidak tepat.

Menurut para praktisi, secara umum aspek produk penelitian yang dikembangkan sudah tepat 71.39%. Aspek yang sangat tepat 21.26%, aspek yang cukup tepat 7.35%, dan tidak ada aspek yang dinilai kurang tepat dan tidak tepat.

Sedangkan hasil penilaian para siswa sangat menyenangi produk ini. 82.59% siswa menyatakan sangat senang, memahami, dan mudah menggunakan produk penelitian ini. 17.41% siswa menyatakan tidak senang, tidak memahami, dan tidak mudah menggunakan produk penelitian ini.

Hasil Efektivitas Bahan Pembelajaran

Berdasarkan uji lapangan diperoleh hasil penelitian adanya peningkatan skor dari pretes ke postes, yaitu pada siswa SMP Negeri I Dau Malang Kelas VIII memperoleh rata-rata nilai pretes 51.87 dan rata-rata nilai postes 73.35. Demikian juga pada siswa kelas VIII pada SMP Negeri I Pakis Kabupaten, memperoleh rata-rata nilai pretes 50.71 dan rata-rata nilai postes 72.36.

Sedangkan teknik analisis data penelitian yang digunakan adalah Uji t berpasangan (*paired t-test*), dengan terlebih dahulu melakukan uji prasyarat parametrik, yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test*. Analisis data penelitian dilakukan untuk masing-masing data yang diperoleh dari kedua subjek penelitian, yaitu SMP Negeri I Dau dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang. Hasil analisis data uji *Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov Z) normality test*, dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh pada masing-masing sekolah, yaitu SMP Negeri I Dau dan SMP Negeri I Pakis Kabupaten Malang untuk pretes dan postes semuanya terdistribusi normal.

Sedangkan teknik analisis data penelitian yang digunakan adalah Uji t berpasangan (*paired t-test*), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes karena $p < 0.05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa buku siswa materi geometri dan pengukuran berbasis RME efektif digunakan dalam pembelajaran matematika untuk siswa SMP kelas VIII, yaitu SMP Negeri I Dau Malang dan SMP Negeri I Pakis Malang.

Saran-Saran

Untuk mengoptimalkan pemanfaat-n buku cetak dalam pembelajaran ini, maka pengembang menyarankan hal-hal sebagai berikut. Guru mempersiapkan diri untuk membaca petunjuk penggunaan buku, perencanaan pembelajaran, dan buku-buku referensi lain sehingga dapat menguasai dan membimbing dalam proses pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, latihan yang akan diterapkan.

Siswa hendaknya mempersiapkan diri membaca dan mencermati petunjuk penggunaan buku, perencanaan pembelajaran, dan buku-buku referensi lain sehingga dapat mendapatkan penguasaan keterampilan secara maksimal.

Produk buku dikembangkan ini masih pada tingkat SMP kelas VIII untuk materi geometri dan pengukuran. Oleh karena itu masih banyak peluang untuk mengembangkan produk ini pada kelas dan level yang berbeda.

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan informasi bagi guru matematika, bahwa pendekatan RME dapat dijadikan suatu alternatif pendekatan dalam pembelajaran matematika guna perbaikan pembelajaran yang sesuai dengan standar proses.

DAFTAR RUJUKAN

- Allsopp, D. H, Kyger, M. M, dan Lovin, L. D. 2007. *Teaching Mathematics Meaningfully: Solution for Reaching Struggling Learners*. Paul. H. Brookes Publishing. London.
- Blum, W. and Niss, M. 1989. Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other Subjects—State, Trends and Issues in Mathematics Instruction. In: W. Blum, M. Niss, and I. Huntley (Eds.), *Modelling, Applications and Applied Problem Solving: Teaching Mathematics in a Real Contexts*. Chichester: Ellis Horwood.
- de Lange, J. 1995. Assessment: No Change Without Problems, In Romberg, T.A. (ed). *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. New York: Suny Press.
- de Lange, J. 2004. *Mathematical Literacy for Living from OECD-PISA Perspective*. Paris: OECD-PISA.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.

- Dick, W., Carey, L., dan Carey, J.O. 2001. *The Systematic Design of Instruction*. Fifth Edition. New York: Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Freudenthal, H. 1991. *Revisiting Mathematics Education*. China Lectures. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-β Press/Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K.P.E., & Cobb, P. 2001. *Designing Classroom-Learning Environments That Support Mathematical Learning*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle.
- Hadi, S. 2002. *Effective Teacher Professional Development for The Implementation of Realistic Mathematics Education in Indonesian*. Doctoral Dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- Joni, T.R. 1996. *Pembelajaran Terpadu D II PGSD dan S2 Pendidikan Dasar*. Jakarta. Tim Pengembang PGSD Depdikbud Dirjendikti Bagian Proyek Pengembangan PGSD. IBRD: LOAN 3496-IND.
- Nasution S. 2005. *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- NRC (National Research Council). 2002. *Everybody Counts. A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*. Washington DC: National Academy Press.
- Seels, B. B. dan Richey, R. C. 1994. *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology.
- Soedjadi, R. 2004. *PMRI dan KBK dalam Era Otonomi Pendidikan*. *Buletin PMRI*. Edisi III, Jan 2004. Bandung: KPPMT ITB Bandung.
- Soedjadi R. 2001a. *Pemanfaatan Realitas dan Lingkungan Alam Pembelajaran Matematika*. (Makalah disampaikan pada Seminar Nasional tentang *Realistic Mathematic Education* Universitas Negeri Surabaya).
- Soedjadi R. 2001b. *Pembelajaran Matematika Realistik: Pengenalan Awal dan Praktis*. Makalah disampaikan pada seminar Nasional di FMIPA UNESA. Surabaya.
- Waldopo. 2002. Penelitian dan Pengembangan: Pendekatan dalam Mengembangkan Produk-produk di Bidang Pendidikan Pembelajaran. Pustekom, *Jurnal Teknodik*, Desember, 11(4). Pp.89-100.
- Zulkardi.200 2. *Developing A Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers*. Doctoral Dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.

