

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA SD MATERI BANGUN RUANG BERBASIS PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (PMR)

Oleh:

Nurbaiti¹⁾, Monica Theresia²⁾

^{1,2}Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

¹nurb9388@gmail.com

²monicatheresia63@gmail.com

Abstrak

Hasil observasi menemukan bahwa bahan ajar matematika sekolah dasar yang digunakan di sekolah-sekolah belum menuntut siswa untuk terlibat aktif membangun pengetahuan sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar matematika berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik yang praktis dan efektif. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model Plomp yang terdiri dari tiga tahap yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment stage*. Data penelitian diperoleh dari uji praktikalitas dan efektivitas. Data uji kepraktisan diperoleh dari hasil analisis observasi pelaksanaan pembelajaran, angket respon siswa dan guru, dan hasil wawancara dengan siswa dan guru. Data keefektifan dilihat dari observasi aktivitas dan hasil belajar siswa. Hasil uji praktikalitas keterlaksanaan bahan ajar dari sudut pandang guru adalah kategori praktis, dan dari sudut pandang siswa rata-ratanya adalah kategori sangat praktis. Aktivitas siswa meningkat selama pembelajaran dan tingkat ketuntasan belajar siswa 91,17% dengan rata-rata hasil belajar siswa 82,17. Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis dan efektif.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Matematika Realistik, Bangun Ruang.

1. PENDAHULUAN

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan masalah-masalah yang diberikan guru pada siswa umumnya diambil dari buku paket siswa. Tidak sedikit guru dan siswa yang menggunakan bahan ajar yang dibeli melalui penerbit. Bahan ajar yang dibeli dari penerbit tersebut umumnya kurang mengundang ketertarikan siswa untuk melihat dan mengerjakan masalah yang ada di dalamnya. Hal lain yang terlihat dari bahan ajar matematika yang diberikan pada siswa di SD saat ini adalah belum menggunakan masalah yang bersifat terbuka. Masalah yang banyak diberikan adalah masalah-masalah matematika tertutup yang menginginkan siswa memberikan sebuah jawaban yang benar. Guru bahkan tidak pernah memberikan masalah yang mempunyai lebih dari satu jawaban, atau mempunyai beberapa cara untuk menyelesaikannya.

Bahan ajar yang saat ini banyak digunakan seperti yang dipaparkan di atas belum memberikan kesempatan siswa untuk menemukan konsep secara mandiri. Kemampuan mengkonstruksi pengetahuan juga diperlukan mengingat bahwa saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan sangat pesat dan memungkinkan siapa saja bisa memperoleh informasi secara cepat dan mudah dengan melimpah dari berbagai sumber dan tempat manapun di dunia. Hal ini mengakibatkan cepatnya perubahan tatanan hidup serta perubahan global dalam kehidupan. Jika para siswa tidak dibekali dengan kemampuan berpikir kreatif serta kritis

maka mereka tidak akan mampu mengolah, menilai, dan mengambil informasi yang dibutuhkannya untuk menghadapi tantangan tersebut.

Solusi untuk masalah yang terjadi di lapangan saat ini adalah dengan merancang bahan ajar yang berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik. Bahan ajar berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik ini, akan menyajikan masalah-masalah yang kontekstual dan terbuka. Penggunaan pendekatan pendidikan matematika realistik akan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan mengembangkan ide-idenya, sehingga potensi intelektualnya dalam proses menemukan sesuatu yang baru dengan banyak cara dapat berkembang. Kondisi demikian akan membuat pemikiran kreatif siswa dapat berkembang. Ketika suatu soal diberikan dalam bentuk kontekstual maka saat itu siswa memiliki kesempatan untuk melakukan eksplorasi kemungkinan solusi dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematika yang mereka miliki. Permasalahan yang ada di lapangan saat ini merupakan dasar dari penelitian ini, yang bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan mengkonstruksi pengetahuan serta mengakomodasi siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran matematika. Oleh sebab itu, untuk mencapai tujuan maka dikembangkan suatu bahan ajar yang berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik yang praktis, dan efektif yang digunakan di SD pada materi bangun ruang.

Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran sangat menentukan pencapaian setiap kompetensi dasar yang ditetapkan. Oleh sebab itu, harus dipahami secara jelas pengertian dari bahan ajar yang dimaksud. Menurut Kemendiknas (2010:2) "Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran". Bahan ajar yang digunakan hendaknya tidak hanya sekedar membantu proses pembelajaran namun melihat secara utuh ketercapaian kompetensi dasar yang dikembangkan. Menurut Hamdani (2011:120) bahwa "Bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar". Kemudian, Sanjaya (2009:141) juga menjelaskan bahwa, "Bahan ajar adalah segala sesuatu yang menjadi isi kurikulum yang harus dikuasai oleh siswa sesuai dengan kompetensi dasar dalam rangka pencapaian standar kompetensi setiap mata pelajaran dalam satuan pendidikan tertentu". Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis dengan memperhatikan pencapaian kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa pada setiap mata pelajaran.

Pendidikan matematika realistik (PMR) adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika. Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh institut Freudenthal. Pendekatan ini memandang bahwa matematika merupakan aktivitas insani (*human activities*) dan harus dikaitkan dengan realitas (Kurniawan, 2012). Masalah-masalah nyata dari kehidupan sehari-hari digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika untuk menunjukkan bahwa matematika sebenarnya dekat dengan kehidupan sehari-hari. Benda-benda nyata yang akrab dengan kehidupan sehari-hari digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran matematika. Matematisasi horizontal bergerak dari dunia nyata kedalam dunia simbol. Siswa mencoba menyelesaikan soal-soal kontekstual dari dunia nyata dengan cara mereka sendiri, dan menggunakan bahasa dan simbol mereka sendiri. Sedangkan matematisasi vertikal bergerak dalam dunia simbol itu sendiri. Siswa mencoba menyusun prosedur umum yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sejenis secara langsung tanpa bantuan konteks. Dengan demikian melalui aktivitas matematisasi horizontal dan vertikal diharapkan siswa dapat menemukan dan mengkonstruksi konsep-konsep matematika.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pendidikan matematika realistik merupakan suatu pendekatan yang

menggunakan masalah realistik/nyata sebagai pangkal tolak pembelajaran. Melalui aktivitas matematisasi horizontal dan vertikal diharapkan siswa dapat menemukan dan mengkonstruksikan konsep-konsep matematika. Menurut Gravemeijer dalam Abidin: 2014, pendidikan matematika realistik memiliki lima karakteristik yaitu sebagai berikut. Menggunakan masalah kontekstual (*the use of context*). Pembelajaran diawali dengan menggunakan masalah kontekstual sehingga memungkinkan siswa menggunakan pengalaman sebelumnya dan pengetahuan awal yang dimilikinya secara langsung, tidak dimulai dari sistem formal. Masalah kontekstual yang diangkat sebagai materi awal dalam pembelajaran harus sesuai dengan realitas atau lingkungan yang dihadapi siswa dalam kesehariannya yang sudah dipahami atau mudah dibayangkan. Masalah kontekstual dalam PMR memiliki empat fungsi, yaitu: (1) untuk membantu siswa dalam pembentukan konsep matematika, (2) untuk membentuk model dasar matematika dalam mendukung pola pikir siswa bermatematika, (3) untuk memanfaatkan realitas sebagai sumber dan domain aplikasi matematika dan (4) untuk melatih kemampuan siswa, khususnya dalam menerapkan matematika pada situasi nyata (realitas). Realitas yang dimaksud di sini sama dengan kontekstual.

Menggunakan instrumen vertikal seperti model, skema, diagram dan simbol-simbol (*use models, bridging by vertical instrument*). Istilah model berkaitan dengan situasi dan model matematika yang dibangun sendiri oleh siswa (*self developed models*), yang merupakan jembatan bagi siswa untuk membuat sendiri model-model dari situasi nyata ke abstrak atau dari situasi informal ke formal. Artinya siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang merupakan keterkaitan antara model situasi dunia nyata yang relevan dengan lingkungan siswa ke dalam model matematika. Sehingga dari proses matematisasi horizontal dapat menuju ke matematisasi vertikal.

Menggunakan kontribusi siswa (*student contribution*). Siswa diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengembangkan berbagai strategi informal yang dapat mengarahkan pada pengkonstruksian berbagai prosedur untuk memecahkan masalah. Dengan kata lain, kontribusi yang besar dalam proses pembelajaran diharapkan datang dari siswa, bukan dari guru. Artinya semua pikiran atau pendapat siswa sangat diperhatikan dan dihargai.

Proses pembelajaran yang interaktif (*interactivity*). Mengoptimalkan proses belajar mengajar melalui interaksi antar siswa, siswa dengan guru dan siswa dengan sarana dan prasarana merupakan hal penting dalam PMR. Bentuk-bentuk interaksi seperti: negosiasi, penjelasan, pembenaran, persetujuan, pertanyaan

atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk pengetahuan matematika formal dari bentuk-bentuk pengetahuan matematika informal yang ditemukan sendiri oleh siswa. Guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka melalui proses belajar yang interaktif.

Terkait dengan topik lainnya (*intertwining*). Berbagai struktur dan konsep dalam matematika saling berkaitan, sehingga keterkaitan atau pengintegrasian antar topik atau materi pelajaran perlu dieksplorasi untuk mendukung agar pembelajaran lebih bermakna. Oleh karena itu dalam PMR pengintegrasian unit-unit pelajaran matematika merupakan hal yang esensial (penting). Dengan pengintegrasian itu akan memudahkan siswa untuk memecahkan masalah. Di samping itu dengan pengintegrasian dalam pembelajaran, waktu pembelajaran menjadi lebih efisien. Hal ini dapat terlihat melalui masalah kontekstual yang diberikan.

2. METODE

Penelitian yang dilaksanakan adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and development*). Menurut Isniatun Munawaroh penelitian dan pengembangan merupakan kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif yang disertai dengan kegiatan mengembangkan sebuah produk untuk memecahkan suatu persoalan yang dihadapi. Sugiyono (2009:407) berpendapat bahwa, penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keektifan produk tersebut.

Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk yang dihasilkan tidak harus berbentuk benda perangkat keras (*hardware*) namun juga dapat berupa benda yang tidak kasat mata atau perangkat lunak (*software*). Produk yang dihasilkan (dalam dunia pendidikan) dapat berupa model pembelajaran, multimedia pembelajaran atau perangkat pembelajaran, seperti RPP, buku, BAHAN AJAR, soal-soal dan lain-lain atau bisa juga penerapan teori pembelajaran dengan menggabungkan pengembangan perangkat pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian pendidikan dengan model *design research* yang mengembangkan suatu produk. Desain produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar matematika berbasis matematika realistik untuk Sekolah Dasar. Proses penelitian ini mengadopsi langkah-langkah yang dikemukakan oleh Plomp, dimana langkah-langkahnya samaseperti halnya proses perancangan pendidikan (*educational design*), yaitu analisis, perancangan,

evaluasi dan revisi yang merupakan proses siklikal yang berakhir pada keseimbangan antara yang ideal dengan prakteknya. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari model McKenny. Model ini terdiri dari tiga tahap, yaitu: (1) *preliminary research atau analisis pendahuluan*, (2) *prototyping phase atau tahap perancangan*, dan (3) *assesment stage atau tahap penilaian* (Plomp dan Nieveen, 2010: 15).

Prosedur pengembangan penelitian pengembangan bahan ajar ini dilakukan mengikuti tahap-tahap model pengembangan Plomp, yaitu tahap pertama *Preliminary Research* (Analisis Pendahuluan). Analisis pendahuluan ini dilakukan bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang dibutuhkan dalam mengembangkan BAHAN AJAR ini. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis kurikulum, analisis konsep, analisis karakteristik siswa, analisis bahan ajar yang digunakan di lapangan. Tahap kedua yaitu *Prototyping Phase* (Tahap Perancangan). Pada tahap ini dirancang BAHAN AJAR yang sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Perancangan memperhatikan kesesuaian dengan karakteristik siswa (meliputi bentuk, bahasa, dan penyajian) serta kesesuaian dengan prinsip matematika realistik. Tahap ketiga yaitu *Assesment stage* (Tahap Penilaian). Tahap ini dilakukan jika produk final yang terbentuk telah dinyatakan praktis. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah mengevaluasi efektivitas dari produk final.

Jenis data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara, pengamatan, dan catatan lapangan. Sedangkan data yang bersifat kuantitatif dihimpun melalui hasil angket, lembar observasi, dan tes hasil belajar.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian berupa, angket, pedoman wawancara, dan lembar observasi. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data hasil uji coba praktikalitas, dan data hasil uji coba efektivitas.

Teknik analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif dan teknik deskriptif. Statistik deskriptif untuk menganalisis tes hasil berpikir kritis, lembar observasi, dan angket. Sedangkan teknik deskriptif untuk menganalisis hasil wawancara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar matematika berbasis matematika realistik untuk Sekolah Dasar. Produk tersebut telah diujicobakan pada siswa SD Negeri 102060 Kosik Putih Kecamatan Simangambat Kabupaten Padang Lawas Utara. Paparan pembahasan mengenai hasil penelitian

pengembangan yang telah dilakukan akan diuraikan lebih lanjut terutama yang berkaitan dengan praktikalitas dan efektivitas produk yang dikembangkan. Uji praktikalitas ini dilakukan untuk mengungkap bagaimana kemudahan penggunaan bahan ajar, kesesuaian waktu dengan banyak dan bentuk tugas, daya tarik/minat siswa terhadap bahan ajar dan keterbacaan bahan ajar oleh guru dan siswa. Uji praktikalitas dilakukan melalui beberapa kegiatan, yaitu dimulai dari *one-to-one evaluation*, *small group*, dan uji lapangan.

Setelah mendapatkan saran dari ahli, produk kemudian direvisi sesuai saran. Selanjutnya produk diujicobakan pada siswa perorangan melalui *one-to-one evaluation*. *One-to-one evaluation* dilakukan selama 3 kali pertemuan. *One-to-one evaluation* dilakukan dengan memberikan bahan ajar pada dua orang siswa. Siswa ini diminta untuk mencoba membaca dan mengerjakan soal sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. *One-to-one evaluation* ini dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan materi yang berbeda. Setiap akhir pertemuan *one-to-one evaluation* dilakukan revisi terhadap bahan ajar sesuai dengan kendala yang ditemui siswa.

Setelah *one-to-one evaluation*, uji praktikalitas dilanjutkan dengan ujicoba *small group*. Uji praktikalitas *small group* ini dilakukan dengan memberikan bahan ajar (*prototype 2*) pada lima orang siswa SD. Kelima siswa ini diminta untuk mencoba membaca dan mengisi bahan ajar sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Ujicoba kelompok kecil ini berlangsung sebanyak tiga kali pertemuan. Setiap akhir pertemuan *small group* dilakukan revisi sama halnya seperti saat *one-to-one evaluation*. Pada pertemuan ketiga siswa diwawancarai dan diminta mengisi angket.

Hasil evaluasi ujicoba *small group*, diperoleh data bahwa hasil yang dicapai oleh siswa tidak berbeda jauh dengan hasil yang dicapai siswa pada tahap *one to one*. Mereka menunjukkan ketertarikan terhadap bahan ajar dan antusias dalam mengerjakan soal pada bahan ajar. Selain itu, hasil ujicoba juga menunjukkan bahwa siswa dapat mengisi atau menyelesaikan tugas.

Setelah ujicoba *small group*, ujicoba dilanjutkan dengan uji lapangan. Uji lapangan dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga kali pertemuan di SD. Uji lapangan dilakukan dengan meminta guru melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang telah dirancang. Pembelajaran yang dilakukan diamati dan diakhir pembelajaran siswa diminta mengisi angket. Rata-rata persentase hasil analisis angket kepraktisan dari sudut pandang siswa adalah 88,46% dengan kategori sangat praktis. Sedangkan rata-rata persentase hasil analisis angket kepraktisan dari sudut pandang guru adalah 82,5% dengan kategori praktis.

Uji efektivitas artinya dampak, pengaruh, dan hasil yang ditimbulkan dari suatu tindakan dalam hal ini terhadap penggunaan bahan ajar. Bahan ajar dapat dikatakan efektif jika memberikan dampak yang baik terhadap aktivitas dan perkembangan pemikiran kritis siswa. Efektivitas dari bahan ajar dilihat hasil observasi terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis matematika realistikberlangsung dan hasil belajar siswa. Uji efektivitas ini dilakukan dalam delapan kali pertemuan.

Aktivitas yang diamati untuk mengetahui efektivitas produk penelitian ini adalah (1) *oral activities*, yaitu siswa menjawab atau bertanya (pada guru atau teman) tentang materi/masalah matematika, siswa menyampaikan hasil kerja (presentasi), siswa menanggapi hasil kerja teman, (2) *mental activities*, yaitu siswa menyelesaikan masalah pada bahan ajar, dan (3) *writing activities*, yaitu siswa mengerjakan tes atau evaluasi.

Efektivitas produk ini juga dilihat dari tes hasil belajar siswa. Berdasarkan analisis data terdapat 91,17% siswa yang nilainya di atas KKM yaitu 70 dan rata-rata kelas di atas KKM yaitu 82,17. Dengan demikian, bahan ajar matematika berbasis matematika realistic sudah bisa dikatakan efektif.

4. SIMPULAN

Dihasilkan bahan ajar berbasis matematika realistik yang praktis dengan karakteristik: (a) mudah dalam menggunakannya, (b) sesuai dengan waktu yang ditetapkan, (c) mudah dibaca, dan (d) dapat meningkatkan daya tarik/minat siswa untuk belajar matematika. Rata-rata kepraktisan bahan ajar berbasis matematika realistik dari sudut pandang siswa adalah 88,46% dengan kategori sangat praktis, sedangkan rata-rata kepraktisan bahan ajar berbasis matematika realistik dari sudut pandang guru adalah 82,5% dengan kategori praktis.

Dihasilkan bahan ajar berbasis matematika realistik yang efektif, karena dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran yang dilihat selama pembelajaran dengan bahan ajar ini berlangsung. Aktivitas tersebut meliputi: (1) siswa menyelesaikan masalah pada bahan ajar, (2) siswa menjawab atau bertanya (pada guru atau teman) tentang materi/masalah matematika, (3) siswa menyampaikan hasil kerjanya, (4) siswa menanggapi hasil kerja temannya, dan (5) siswa mengerjakan tes/evaluasi. Selain itu bahan ajar yang dirancang juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini terlihat dari ketuntasan belajar siswa yang mencapai 91,17%, dengan rata-rata hasil belajar siswa 82,17.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tinggi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, dan Institut Pendidikan Tapanuli Selatan.

5. REFERENSI

- Abidin, Yunus. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika aditama.
- Depdiknas. 2010. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Sanjaya, Wina. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.