

PENGEMBANGAN BUKU AJAR PENDIDIKAN MATEMATIKA II BERPENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK

I Made Suarjana

Universitas Pendidikan Ganesha, Jl. Udayana 11 Singaraja
e-mail: pgsd_undiksha@yahoo.co.id

Abstract: The Developing a Learning Material for Mathematics Education II Based on Realistic Mathematics Education Approach. This research development was done in order to produce learning material in Mathematics Education II which could be used as one of the learning resources for the students of the Primary School Teacher Education in semester 4. The study was conducted based on ADDIE Development Model consisting of 5 steps, namely, (1) analyze, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) evaluation. The product of this research was learning material in Mathematics Education II that was based on the use of Realistic Mathematics Education Approach. The product design was validated by the experts in content, design, media, and then individual tests and group were done. The data were collected by the use of questionnaire and interview. The collected data were analyzed descriptively. Based on the result of analysis of the questionnaire and interview, it was found that the developed learning material was appropriate to be applied for the students of the Primary School Teacher Education.

Keywords: realistic mathematics education, learning material, ADDIE model

Abstrak: Pengembangan Buku Ajar Pendidikan Matematika II Berpendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan Buku Ajar Pendidikan Matematika II yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar bagi mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) semester IV. Pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan *ADDIE*, yang terdiri atas 5 tahap, yaitu: (1) analisis, (2) perancangan, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi. Produk penelitian berupa Buku Ajar Pendidikan Matematika II yang menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Prototipe produk divalidasi oleh ahli isi, ahli desain, ahli media, kemudian dilakukan uji perorangan dan uji kelompok. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner dan pedoman wawancara. Data yang didapatkan dianalisis dengan statistik deskriptif. Dari hasil kuesioner dan wawancara diketahui bahwa buku ajar yang dikembangkan layak diterapkan kepada mahasiswa PGSD.

Kata-kata Kunci: pendidikan matematika realistik, buku ajar, model ADDIE

Salah satu visi perguruan tinggi mantan Lembaga Pendidik Tenaga Kependidikan (LPTK), seperti UNDIKSHA adalah mampu menghasilkan tenaga kependidikan yang andal dan profesional. Peningkatan kualitas lulusan perguruan tinggi dapat dilakukan melalui kegiatan pembelajaran yang berkualitas. Menurut kajian Sudarman (2007), belajar di perguruan tinggi sampai saat ini merupakan pilihan strategis untuk

mencapai tujuan individual yang berkompeten. Namun, hal itu ternyata masih jauh dari harapan karena selama ini pembelajaran di perguruan tinggi masih cukup banyak yang bersifat meneruskan informasi dari dosen kepada mahasiswa. Jika hal ini tidak segera diatasi melalui penerapan suatu inovasi pembelajaran yang memadai, maka akan menjadi pengalaman bagi mahasiswa bahwa setelah mereka menjadi guru akan berlaku

yang sama dengan pengalaman kuliahnya. Karena itu, pembelajaran hendaknya memfokuskan pada proses mendidik dan tidak sekadar mentransfer pengetahuan begitu saja (Setyosari, 2009). Pengembangan aspek-aspek seperti kerja sama, menghargai pendapat, mengenali diri sendiri dan orang lain, dan sejenisnya perlu ditumbuhkan dalam pembelajaran. Belajar di perguruan tinggi tidak hanya dituntut mempunyai keterampilan teknis, tetapi juga mempunyai daya dan kerangka pikir serta sikap mental, kepribadian, kearifan, dan wawasan yang luas. Semua itu akan dapat dicapai dengan menyiapkan perangkat kurikulum, peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM), bahan ajar, dan pengembangan sarana dan prasarana sarana lainnya.

Selama ini, jurusan PGSD sebagai salah satu jurusan di UNDIKSHA belum mengembangkan secara optimal tentang peningkatan kualitas SDM, buku ajar, dan pengembangan sarana dan prasarana lainnya. Dengan demikian, proses pembelajaran yang terjadi di PGSD belum berjalan dengan optimal. Salah satu pendukung pembelajaran matematika yang mendesak perlu dikembangkan untuk melengkapi sarana yang telah ada adalah ketersediaan buku ajar yang memadai.

Adanya buku ajar yang memadai, mahasiswa dapat belajar dan mendiskusikan materi ajar sebelum perkuliahan dimulai. Di samping itu, buku ajar juga mampu memberikan tuntunan yang jelas mengenai kompetensi yang ingin dicapai oleh mahasiswa. Namun, berdasarkan pengamatan dan pengalaman peneliti mengasuh mata kuliah matematika di PGSD ditemukan bahwa (1) fasilitas sumber belajar mata kuliah Pendidikan Matematika II belum memadai sehingga dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan perkuliahan harus mencari materi dari berbagai sumber; (2) sumber yang tersedia juga sangat terbatas; (3) interaksi mahasiswa di kelas saat perkuliahan berlangsung sangat rendah karena sebagian mahasiswa tidak membawa sumber yang ditunjuk oleh dosen, termasuk buku ajar yang seharusnya dapat diakses di internet. Hal ini akan berpengaruh langsung terhadap optimalisasi proses pembelajaran.

Rendahnya proses pembelajaran, utamanya dilihat dari interaksi mahasiswa dalam perkuliahan mendorong dosen pengampu mata kuliah Pendidikan Matematika II di PGSD untuk memilih strategi pembelajaran yang tepat dan menggunakan media serta sumber belajar yang

memudahkan mahasiswa belajar. Strategi pembelajaran yang dipilih juga diarahkan kepada pemberdayaan mahasiswa untuk memenuhi tuntutan yang semakin kompleks. Bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan di atas penting dikembangkan melalui pengkajian yang cermat dalam suatu penelitian pengembangan. *Penelitian* seperti ini akan lebih memfokuskan tujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan produk yang layak digunakan dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Mahasiswa PGSD adalah mahasiswa calon guru SD. Di samping diharapkan menguasai substansi matematika SD, mahasiswa juga diharapkan mampu mengelola pembelajaran matematika sesuai dengan tuntutan kurikulum. Armanto (2008) menyatakan bahwa penerapan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) di Indonesia sangat sesuai dengan amanah kurikulum, yaitu: (1) dalam setiap kesempatan pembelajaran dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (kontekstual); (2) melalui masalah kontekstual, secara bertahap siswa dibimbing menguasai konsep materi pelajaran; (3) pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus pembelajaran, mencakup masalah tertutup (masalah dengan solusi tunggal), masalah terbuka (masalah dengan solusi tidak tunggal dan memiliki berbagai cara penyelesaian). Masalah matematika terbuka akan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan produktif siswa SD.

Pembelajaran matematika menggunakan masalah terbuka juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendemonstrasikan pemahamannya. Zulkardi (dalam Supinah & Agus, 2009) menyatakan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran, harus dimungkinkan siswa mampu mendemonstrasikan apa yang mereka ketahui bukannya apa yang mereka tidak ketahui. Hal ini dapat dibimbing dengan menyediakan soal-soal yang memungkinkan banyak jawaban dengan berbagai strategi untuk menjawabnya.

Untuk bisa mengelola pembelajaran matematika sesuai dengan tuntutan kurikulum, mahasiswa PGSD harus dibekali dengan kemampuan memecahkan permasalahan terbuka, seperti pembelajaran menggunakan pendekatan matematika realistik. Mahasiswa harus diberikan pengalaman pembelajaran yang menuntut mereka aktif dan kreatif dalam mengkaji penerapan masalah terbuka dalam pembelajaran. Dengan demikian, setelah menjadi guru, mahasiswa telah terbiasa

menghadapi masalah terbuka dan mampu menyajikannya bagi anak didiknya.

Berdasarkan paparan permasalahan perkuliahan Pendidikan Matematika II di PGSD dan kebutuhan pembelajaran matematika, bahan ajar yang tepat digunakan dalam memecahkan permasalahan di atas adalah bahan ajar yang dirancang menggunakan pendekatan PMR. Buku ajar yang dikembangkan dikemas sedemikian rupa sehingga mahasiswa diharapkan mampu merencanakan dan melaksanakan pembelajaran berpendekatan PMR dan dapat mendukung strategi pengembangan kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan produktif mahasiswa. Dengan buku ajar berpendekatan PMR diharapkan mahasiswa menghayati konsep dan prinsip PMR sehingga dapat menerapkannya nanti setelah menjadi guru.

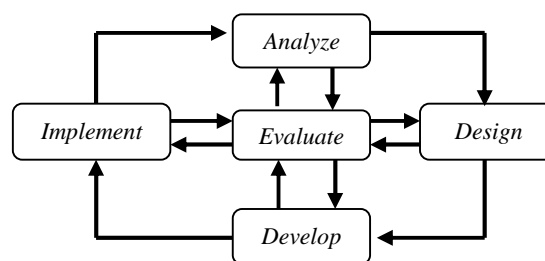
Temuan penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan ajar menggunakan pendekatan PMR dapat meningkatkan proses pembelajaran. Sudiana, dkk. (2010) melaporkan bahwa pemanfaatan Buku Ajar Pendidikan Matematika I Berpendekatan Pendidikan Matematika Realistik dan Berbasis Pemecahan Masalah Terbuka memberikan kontribusi dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di PGSD yang tercermin pada peningkatan hasil belajar mahasiswa. Dengan demikian, buku ajar matematika menggunakan pendekatan PMR diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di PGSD.

Studi ini secara umum bertujuan memecahkan permasalahan dalam perkuliahan Pendidikan Matematika II di PGSD UNDIKSHA, yakni menyediakan salah satu sumber belajar berupa Buku Ajar Pendidikan Matematika II menggunakan pendekatan PMR. Secara lebih rinci, tujuan penelitian pengembangan ini adalah (1) mengembangkan buku ajar menggunakan pendekatan PMR yang mengandung berbagai masalah matematika terbuka di samping masalah tertutup yang lazim dijumpai pada buku-buku teks yang telah ada untuk dikaji oleh mahasiswa; (2) menentukan kelayakan isi; dan (3) menentukan kelayakan desain pembelajaran menggunakan pendekatan PMR, dan kelayakan desain pesan (media).

METODE

Penelitian pengembangan Buku Ajar Pendidikan Matematika II berpendekatan PMR ini menggunakan *ADDIE Model* (Anglada, 2007) yang merupakan salah satu model desain pem-

belajaran yang sistematis. Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoretis desain pembelajaran. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Model ini terdiri atas lima langkah, yaitu: (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*). Secara visual, tahapan *ADDIE Model* dapat dilihat pada Gambar 1. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti hanya melakukan pengembangan Buku Ajar Pendidikan Matematika II sampai tahap analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), dan pengembangan dan evaluasi (*develop* dan *evaluate*)



Gambar 1. Tahapan *ADDIE Model* (Anglada, 2007)

Berdasarkan Gambar 1 di atas, dan pembatasan tahapan yang dilakukan, prosedur pengembangan Buku Ajar Pendidikan Matematika II adalah sebagai berikut. Tahap analisis (*analyze*) meliputi: (1) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada peserta didik; (2) melakukan analisis karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajarnya, pengetahuan, keterampilan, sikap yang telah dimiliki peserta didik serta aspek lain yang terkait; dan (3) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi. Tahap perancangan (*design*) yang dilakukan terdiri atas (1) pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran, serta bentuk dan metode asesmen dan evaluasi, dan (2) penyusunan buku ajar dengan pengumpulan bahan/materi buku ajar, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, mewarnai, dan lain-lain. Pada tahap pengembangan dan evaluasi dilakukan (1) validasi ahli dilanjutkan dengan revisi, (2) Ujicoba perorangan dilanjutkan dengan re-

visi, dan (3) ujicoba kelompok yang dilanjutkan dengan revisi.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data review ahli, respon dan masukan mahasiswa pada saat uji perorangan dan kelompok terbatas. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri atas angket dan pedoman wawancara. Angket dan pedoman wawancara digunakan untuk mengumpulkan data hasil *review* dari ahli isi bidang studi, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran, respon dan masukan mahasiswa saat uji coba perorangan, serta respon dan masukan mahasiswa dan dosen pembina mata kuliah saat uji kelompok terbatas. Data-data tersebut dianalisis secara *des-*

kriptif untuk menentukan kelayakan isi, desain pembelajaran menggunakan pendekatan PMR dan kelayakan desain pesan (media).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Buku ajar yang dikembangkan adalah Buku Ajar Pendidikan Matematika II berpendekatan PMR. Hasil penelitian ahli isi, ahli desain, dan ahli media disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil uji perorangan mahasiswa, dosen, dan kelompok kecil disajikan pada Tabel 2

Tabel 1. Hasil Penelitian Ahli Isi, Ahli Desain, dan Ahli Media

No	Ahli	Skor (%)	Kategori	Komentar/Revisi
1	Ahli Isi	94,29	Sangat baik	Konten (isi) buku sudah bagus
2	Ahli Desain	91,11	Sangat baik	<ul style="list-style-type: none"> • Desain buku sudah baik • Semua gambar/tabel/bagan agar diberi judul, dan • Penulisan subjudul dan anak subjudul menggunakan huruf kapital untuk huruf awal
3	Ahli Media	87,71	Baik	<ul style="list-style-type: none"> • Media pada buku tergolong bagus dan menarik • Pada cover diberikan gambar ilustrasi yang berkaitan dengan konten matematika

Tabel 2. Hasil Penelitian Uji Perorangan Mahasiswa, Dosen dan Kelompok Kecil

No	Subjek	Skor (%)	Kategori	Komentar/Revisi
1	6 Orang Mahasiswa	83,00	Baik	<ul style="list-style-type: none"> • Secara umum semua mahasiswa menyatakan bahwa draf buku ajar ini sudah baik. • Agar lebih menarik, sebaiknya buku ajar lebih berwarna, seperti pada cover dan contoh-contoh yang menggunakan gambar. • Perlu ditambah contoh-contoh soal yang bervariasi untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa. • Perlu ditambahkan cara mengajarkan konsep-konsep matematika yang bervariasi, yang kiranya mudah dipahami oleh siswa SD. • Ukuran huruf agar diperbesar, agar penglihatan tidak terganggu. • Pengetikan agar diperhatikan, agar tidak terjadi kesalahan ketik.
2	1 orang dosen	98,18	Sangat Baik	Buku ajar yang dikembangkan sudah bagus
3	1 Kelompok (40 orang)	80,88	Baik	<ul style="list-style-type: none"> • Berbagai kesalahan pengetikan perlu segera diperbaiki. • Gambar yang digunakan agar dipilih sesuai dengan dunia siswa. • Ada beberapa kalimat pada sub bab yang sulit dimengerti, karena itu perlu disempurnakan. • Cover buku perlu diisi gambar agar lebih menarik. • Contoh-contoh masalah realistik dan kontekstual perlu diperbanyak. • Contoh-contoh realistik yang disertai gambar-gambar

perlu diperbanyak dan disajikan secara bervariasi.

- Beberapa lambang bilangan pada penomoran perlu dilengkapi sehingga buku ajar yang dibuat menjadi lebih lengkap

Berdasarkan paparan data yang dikumpulkan, dapat dinyatakan bahwa Buku Ajar Pendidikan Matematika II yang disusun dapat digunakan sebagai buku ajar. Semua validator menyatakan kualitas buku ajar yang dibuat termasuk kategori baik. Tidak ada masukan yang sifatnya substantif dari ketiga ahli yang memvalidasi buku ajar yang dikembangkan.

Berdasarkan penilaian tim ahli terhadap Buku Ajar Pendidikan Matematika II berpendekatan PMR diketahui bahwa persentase kelayakannya isi adalah sebesar 94,29% dengan tingkat kelayakan tergolong sangat baik. Kelayakan yang dinilai oleh ahli isi didasarkan atas beberapa komponen meliputi: (1) ketepatan judul bab dengan isi materi dalam tiap bab, (2) kejelasan petunjuk pada tiap bab, (3) kejelasan kerangka isi (*epitome*), (4) kesesuaian antara standar kompetensi dengan indikator hasil belajar, (5) keoperasionalan indikator hasil belajar, (6) kesesuaian antara indikator hasil belajar dan paparan materi, (7) kejelasan uraian materi, (8) kejelasan contoh-contoh yang diberikan, (9) kesesuaian antara gambar/ilustrasi dan materi, (10) kejelasan tugas dan latihan yang diberikan, (11) kesesuaian antara tugas dan latihan dengan materi, (12) ketepatan pemilihan isi rangkuman, (13) kesesuaian antara tes akhir bab dengan indikator hasil belajar, dan (14) ketepatan sumber pendukung yang didapat dijadikan acuan mencari sumber bacaan yang relevan dengan materi.

Persentase kelayakan draf buku yang dilakukan oleh ahli desain adalah sebesar 91,11% dengan tingkat kelayakan tergolong sangat baik. Kelayakan yang dinilai oleh ahli desain didasarkan atas beberapa komponen meliputi: (1) kualitas cover, (2) kemenarikan desain cover, (3) ketepatan *lay out* pengetikan, (4) kekonsistenan penggunaan spasi judul, (5) subjudul, dan (6) pengetikan materi, (7) kejelasan tulisan/pengetikan, (8) kelengkapan komponen-komponen pada setiap bab buku ajar, (9) ketepatan cara penyajian materi, (10) ketepatan penempatan gambar-gambar ilustrasi, dan (11) kejelasan urutan penyajian materi.

Persentase kelayakan draf buku yang dilakukan oleh ahli media adalah sebesar 85,71% dengan tingkat kelayakan tergolong baik dan

sejumlah revisi terkait dengan aspek kemenarikan. Kelayakan yang dinilai oleh ahli media didasarkan atas beberapa komponen meliputi: (1) ketepatan ilustrasi yang digunakan dalam *cover*, (2) kesesuaian antara materi dan media yang digunakan, (3) kualitas gambar yang digunakan, (4) ketepatan ukuran gambar, (5) ketepatan penempatan gambar, (6) kualitas teks, dan (7) kualitas tabel dan grafik.

Berbeda dengan hasil review ahli, mahasiswa memberikan respon yang baik terhadap buku ajar yang dikembangkan, sejumlah masukan yang sifatnya substantif diberikan mahasiswa pada saat uji perorangan dan kelompok kecil. Masukan yang bersifat substantif yang diberikan oleh mahasiswa adalah terkait dengan jumlah dan variasi soal-soal matematika realistik serta cara mengajarkan konsep matematika. Berdasarkan masukan dari ahli dan mahasiswa, dilakukan revisi untuk menyempurnakan buku ajar yang dikembangkan.

Karakteristik Buku Ajar Pendidikan Matematika II berpendekatan PMR yang dihasilkan adalah sebagai berikut. Buku ajar terdiri dari lima bab. Pada setiap bab berisi judul bab dan sub bab (unit). Pada setiap unit berisi: (1) judul bab, (2) konsep-konsep kunci, (3) kompetensi dasar, (4) indikator hasil belajar, (5) uraian materi sesuai dengan unit yang dipaparkan, (6) contoh soal matematika realistik, (7) rangkuman, (8) lembar masalah, dan (9) tes akhir unit. Pada bagian uraian materi, lembar masalah, dan tes akhir unit disajikan contoh-contoh masalah matematika realistik.

Tiga contoh cuplikan bagian uraian materi dari buku ajar yang dikembangkan yang mengandung contoh masalah realistik adalah seperti disajikan pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4. Gambar 2 dan Gambar 3 adalah bagian uraian materi pada Pokok Bahasan Bilangan Genap dan Gasal. Gambar 2 merupakan cuplikan buku ajar pada halaman 3 yang dikembangkan. Pembelajaran penjumlahan bilangan genap diawali dengan benda-benda realistik. Benda realistik yang digunakan pada contoh masalah tersebut adalah gambar binatang sapi.

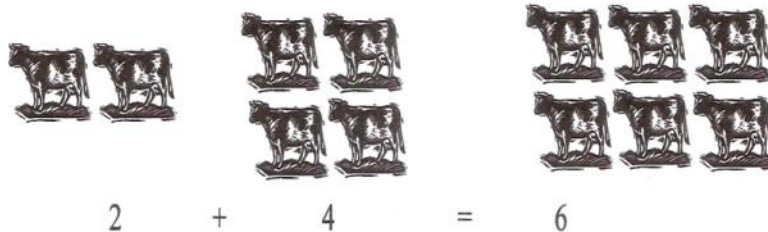
Contoh: 18 adalah bilangan genap, karena $18 : 2 = 9$ sisa 0.

Bilangan genap dapat dinotasikan dengan simbol $2a$. Bila semesta pembicaraannya adalah bilangan bulat (a bilangan bulat), maka himpunan bilangan genap itu adalah: $\{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, 6, \dots\}$ dan bila semesta pembicaraannya adalah kumpulan bilangan asli (a bilangan asli), maka himpunan bilangan genap itu adalah $\{2,4,6,8,\dots\}$

Bilangan genap memiliki beberapa sifat. Adapun sifat-sifat bilangan genap tersebut adalah sebagai berikut.

a. Jumlah dari dua bilangan genap adalah sebuah bilangan genap.

Contoh: misalkan dua bilangan genap itu adalah a dan b (a dan b bilangan bulat). Misalkan $a=2$, dan $b=4$, maka $2 + 4 = 6$. Karena a dan b bilangan bulat genap, maka hasil dari $a + b$ adalah bilangan bulat genap. Dalam mengajarkan sifat ini di sekolah dapat dilakukan dengan berbagai macam media, salah satunya dengan menggunakan media gambar seperti di bawah ini.



Gambar 1.1 Penjumlahan dua bilangan genap

Berdasarkan hal itu, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah dari dua bilangan genap hasilnya adalah bilangan genap. Secara umum dapat dibuktikan sebagai berikut.

Misalkan: $a = 2m$ dan $b = 2n$ dengan m dan n adalah bilangan bulat.

$$a + b = 2m + 2n$$

$$= 2(m + n) \text{ merupakan bilangan genap.}$$

Gambar 2. Cuplikan Bagian Uraian Materi Pada Penjumlahan Bilangan Genap

Gambar 3 merupakan cuplikan buku ajar pada halaman 4 yang dikembangkan. Pembelajaran perkalian bilangan genap diawali dengan

benda-benda realistik seperti gambar binatang kelinci.

Gambar 4 merupakan cuplikan buku ajar pada halaman 62 yang dikembangkan. Pembe-

lajaran pencerminan dan simetri lipat diawali dengan benda-benda realistik. Benda-benda realistik yang digunakan pada uraian materi

tersebut adalah foto-foto yang bernuansa arsitektur Bali.

b. Perkalian dua bilangan genap adalah bilangan genap

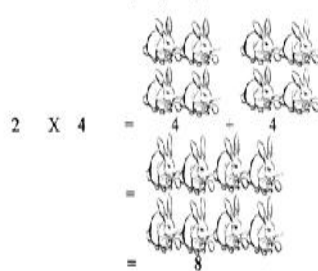
Perkalian antara bilangan genap dan bilangan genap dapat ditulis $a \times b$ dengan ketentuan a dan b adalah bilangan genap.

Misalnya: $a = 2$ dan $b = 4$

$$a \times b = 2 \times 4$$

$$= 4 + 4 = 8$$

Agar siswa dapat lebih mudah memahami sifat ini, guru dapat menggunakan berbagai macam media. Salah satunya seperti gambar berikut ini.



Gambar 1.2 Perkalian Bilangan Genap

Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa hasil kali bilangan genap dan bilangan genap adalah bilangan genap. Hal ini dapat dibuktikan sebagai berikut.

Misalkan: $a = 2m$ dan $b = 2n$

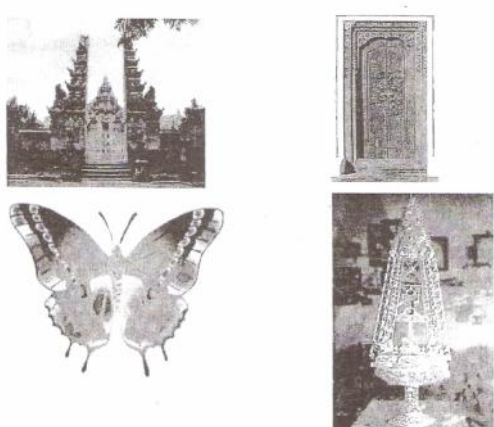
$$a \times b = 2m \times 2n$$

$$= 4mn$$

$$= 2(2mn), \text{ merupakan bilangan genap.}$$

Gambar 3. Cuplikan Bagian Uraian Materi pada Perkalian Bilangan Genap

Di lingkungan masyarakat Bali atau dalam kehidupan sehari-hari, banyak contoh benda-benda, bangunan, atau hasil-hasil kerajinan masyarakat yang menunjukkan model simetri lipat dan simetri putar. Misalnya, bangunan pura, ornamen rumah penduduk Bali, lantai rumah, dan hasil kerajinan tangan masyarakat Bali seperti gambar berikut.



Gambar 3.1

Produk lokal atau kearifan lokal Bali perlu diperkenalkan sejak dini bagi siswa sekolah dasar (SD) dalam mendukung pembelajaran konsep matematika.

Gambar. 4 Cuplikan Bagian Uraian Materi pada Pembelajaran Pencerminan dan Simetri Lipat

Pembahasan

Berdasarkan penilaian dari tim ahli, buku ajar yang dikembangkan ini telah memenuhi ke-layakan isi, desain pembelajaran, dan media. Hasil uji perorangan, komentar dosen, dan uji kelompok terbatas juga memberikan respon yang positif terhadap kualitas buku ajar yang dikembangkan. Baik uji perorangan maupun uji kelompok menunjukkan bahwa buku ajar yang dihasilkan tergolong baik dan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar. Hal ini berarti bahwa buku ajar pendidikan matematika II berpendekatan PMR yang dihasilkan cukup memadai digunakan dalam perkuliahan pendidikan matematika II.

Hal penting yang perlu dipaparkan dari penelitian ini bahwa buku ajar yang dihasilkan memiliki karakteristik tersendiri yang berpotensi dapat membantu mahasiswa belajar pendidikan matematika II, utamanya meningkatkan keterampilan berpikir mahasiswa. Karakteristik spesifik buku ajar ini meliputi: (1) judul bab, (2) konsep-konsep kunci, (3) kompetensi dasar, (4) indikator hasil belajar, (5) uraian materi sesuai dengan unit yang dipaparkan, (6) contoh soal matematika realistik, (7) rangkuman, (8) lembar masalah, dan (9) tes akhir unit. Pada bagian uraian materi, lembar masalah, dan tes akhir unit disajikan contoh-contoh masalah matematika realistik. Berikut contoh masalah matematika realistik pada pembelajaran matematika.

Sani ingin membuat kotak pernak-pernik berbentuk kubus dari kertas karton. Jika kotak pernak-pernik tersebut memiliki panjang rusuk 12 cm, tentukan luas karton yang dibutuhkan Sani?" Contoh lainnya lagi, "Se-buah bak mandi berukuran 1 m, lebar 40 cm, dan dalamnya 30 cm. Berapa liter air yang dapat dimuat oleh bak mandi tersebut?"

Berdasarkan komponen dan struktur penyajiannya, buku ajar ini pengemasan materi matematika sesuai dengan ciri-ciri PMRI yang diawali dengan penyajian masalah-masalah yang realistik. Dengan penyajian ini diharapkan menjadi kajian bagi mahasiswa agar kelak setelah menjadi guru dapat melaksanakan pembelajaran secara realistik.

Peneliti menyakini bahwa buku ajar yang dikembangkan dapat memenuhi amanah kurikulum dalam mempersiapkan guru SD karena dikembangkan berdasarkan atas beberapa

penelitian yang telah pernah dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan Suarjana, dkk., yang digunakan sebagai dasar untuk penulisan buku ajar Pendidikan Matematika II ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, pengembangan bahan ajar perkuliahan pendidikan matematika I berbasis pembelajaran matematika realistik untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa program S1 PGSD UNDIKSHA (Suarjana, dkk., 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa awalnya siswa terlihat sangat sulit menyelesaikan masalah terbuka tetapi setelah dipandu melakukan suatu investigasi ternyata kreativitas berpikirnya mulai tumbuh dan masalah dapat dipecahkan. *Kedua*, Pengembangan Masalah Matematika Terbuka Melalui KKG di Gugus 2 Kecamatan Buleleng, Suatu Upaya dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Terbuka bagi Siswa SD (Japa, dkk., 2008). Hasilnya menunjukkan bahwa para guru peserta KKG mampu mengembangkan masalah terbuka dan hasil pengembangan itu langsung diimplementasikan di kelas yang menjadi tanggungjawabnya. Berdasarkan laporan peserta KKG dan dari observasi yang peneliti lakukan ke SD tempat guru mengajar dapat dinyatakan bahwa siswa mampu menyelesaikan berbagai masalah terbuka sesuai dengan tingkat perkembangannya. *Ketiga*, Penerapan *Problem Posing* untuk Meningkatkan Kemampuan Mengembangkan Masalah Terbuka Berpandu pada Pendidikan Matematika Realistik bagi Mahasiswa S1 PGSD Kelas D Semester 3 (Japa, 2009). Hasilnya menunjukkan bahwa dengan penerapan *problem posing* mahasiswa PGSD sebagai calon guru SD mampu mengembangkan suatu masalah terbuka (tidak hanya masalah tertutup) yang realistik bagi siswa SD. Hal ini merupakan modal bagi mahasiswa untuk bisa melaksanakan pembelajaran di SD sesuai dengan karakteristik PMRI. *Keempat*, Pengembangan Buku ajar Pendidikan Matematika I Berpendekatan Pendidikan Matematika Realistik dan Berbasis Pemecahan Masalah Terbuka (Sudiana, dkk., 2010). Hasilnya menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji coba lapangan ternyata mahasiswa PGSD menyatakan dapat memahami uraian pada buku ajar itu dengan baik karena penyajian contoh-contoh soal untuk anak SD yang ada pada buku ajar itu cukup realistik dan dapat digunakan sebagai contoh oleh mahasiswa untuk mengembangkan soal-soal pada topik yang lain.

Hasil penelitian lain berkaitan dengan PMRI yang mendukung potensi pemafaatan bu-

ku ajar yang dikembangkan ini antara lain (1) temuan Suharta (2004) yang menyatakan bahwa penerapan PMRI berpengaruh positif terhadap penalaran dan komunikasi matematik peserta didik, (2) temuan Marpaung (2008) bahwa pengimplementasian perangkat pembelajaran yang berorientasi PMRI di SD adalah efektif untuk mengembangkan pengertian konseptual dan prosedural, penalaran, peserta didik tidak cepat lupa, sikap positif terhadap masalah matematika, peserta dapat menghargai pendapat teman, dan melatih peserta didik untuk berpikir. Selanjutnya, ada juga beberapa pendapat tentang penerapan PMRI dalam pengembangan penalaran, kreativitas maupun kepribadian siswa yang dikutip dari beberapa pengalaman dan pendapat guru SD/MI, pengamat uji coba, konsultan maupun pengembang yang terlibat dalam proyek PMRI (dalam Siswono, 2006), yaitu (1) mengajar konsep perkalian dengan tutup botol bekas sebagai media membuat siswa dapat menemukan sendiri konsep dasar perkalian dan pembelajaran menjadi bermakna dan menyenangkan (Buletin PMRI, Juni 2005), (2) pembelajaran PMRI memberi dampak pengiring (tak langsung) bagi siswa, yaitu: mereka menjadi tertib, berani mengemukakan pendapat dan mengajukan pertanyaan, berpikir keras dan antusias (Buletin PMRI, Juni 2005), (3) pembelajaran matematika yang membebaskan anak berkreasi (dalam hal ini PMRI) merupakan cara untuk mengenal adanya keragaman dan perbedaan kepada anak (Kompas, Jumat 28 Januari 2008), dan (4) disadari atau tidak PMRI secara bertahap mengubah “budaya guru mengajar” dan “budaya siswa belajar” (Buletin PMRI, Oktober 2003).

Buku ajar yang dikembangkan ini berpotensi dapat menumbuhkan kemandirian belajar mahasiswa. Kemandirian mengerjakan tugas-tugas merupakan suatu proses yang mutlak harus dimiliki oleh setiap mahasiswa. Sikap mandiri sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, baik sebagai mahasiswa maupun sebagai anggota masyarakat (Hadi, 2003). Sebagai mahasiswa, kemandirian berdampak pada aktivitasnya di kelas. Mahasiswa yang mandiri memiliki tanggung

jawab, berdisiplin, berupaya menyelesaikan masalah, mengakses berbagai sumber atas inisiatif sendiri, serta mampu berinteraksi dengan lingkungannya sesuai dengan kondisi yang ada. Disamping itu, kemandirian mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan untuk melihat manfaat belajar tertentu, baik jangka panjang maupun jangka pendek. Namun, kesadaran seperti itu tidak terjadi dengan sendirinya, melainkan perlu dikondisikan. Buku ajar yang dikembangkan mengandung masalah-masalah yang bervariasi yang mendorong mahasiswa untuk melatih kemandiriannya dalam mengerjakan tugas-tugas.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, buku ajar yang disusun telah memenuhi syarat kelayakan. Tingkat kelayakan isi buku sebesar 94,29% dan kelayakan desain buku sebesar 91,11% dengan kategori sangat baik. Kelayakan media sebesar 85,71% dengan kategori baik. Kedua, setelah dilakukan revisi dihasilkan buku ajar pendidikan matematika II berpendekatan pendidikan matematika realistik, dengan karakteristik sebagai berikut. Pada setiap unit berisi: (1) judul bab, (2) konsep-konsep kunci, (3) kompetensi dasar, (4) indikator hasil belajar, (5) uraian materi sesuai dengan unit yang dipaparkan, (6) contoh soal matematika realistik, (7) rangkuman, (8) lembar masalah, dan (9) tes akhir unit. Pada bagian uraian materi, lembar masalah, dan tes akhir unit disajikan contoh-contoh masalah matematika realistik.

Berdasarkan karakteristik buku ajar dan temuan penelitian tentang pembelajarannya menggunakan pendekatan PMR, buku ajar yang dikembangkan ini potensial digunakan untuk meningkatkan proses dan hasil belajar matematika di PGSD. Buku ajar yang dikembangkan ini juga potensial untuk meningkatkan wawasan dan kemampuan mahasiswa calon guru SD dalam mengelola pembelajaran menggunakan pendekatan PMR.

DAFTAR RUJUKAN

- Anglada, D. 2007. *An Introduction to Instructional Design: Utilizing a Basic Design Model*. (Online), (<http://www.pace.edu/ctl/newsletter>, diakses 17 September 2007).
- Armanto, D. 2006. *Pendidikan Matematika Realistik*. (Online), (<http://pjjpgsd.seamolec.org>., diakses 20 Juli 2008).

- Armanto, D. 2008. *Soal Kontekstual dalam PMRI*. (Online), (<http://pjjgsd.sea-molec.org>., diakses 20 Juli 2008).
- Hadi, S. 2003. *Paradigma Baru Pendidikan Matematika*. Makalah disajikan pada pertemuan Forum Komunikasi Seko-lah Inovasi Kalimantan Selatan tang-gal 30 April 2003. (Online), (<http://www.pmri.or.id/paper/pap03.doc>, diakses 29 April 2010).
- Japa, I G. N. 2009. *Penerapan Problem Posing Untuk Meningkatkan Ke-mampuan Mengembangkan Masalah Terbuka Berpandu Pada Pendidikan Matematika Realistik Bagi Mahasis-wa S1 PGSD Kelas D Semester 3 Tahun 2009*. Laporan penelitian tidak dipublikasikan. Singaraja: UNDIKSHA.
- Japa, I G. N., Suarjana, I M., & Suwatra, I W. 2008. *Pengembangan Masalah Matematika Terbuka Melalui KKG di Gugus II Kecamatan Buleleng (Suatu Upaya dalam Meningkatkan Kemam-puan Pemecahan Masalah Bagi Siswa SD)*. Laporan Penelitian tidak dipublikasikan. Singaraja: UNDIKSHA.
- Marpaung, Y. 2008. *Implementasi Pendi-dikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di Yogyakarta: Suatu Tan-tangan dan Harapan*. Makalah disajikan dalam Workshop Nasional PMRI untuk dosen PGSD di Hotel Cipaku Indah Bandung, tanggal 18-20 Juni.
- Pedoman Studi Universitas Pendidikan Ga-nesha*. 2009. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. (Online), (http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode_Penel_Pengemb_Pembelajaran.pdf, diakses 25 Maret 2010).
- Setyosari, P. 2009. *Pembelajaran Kolabora-si: Landasan untuk Mengembangkan Keterampilan Sosial, Rasa Saling Menghargai dan Tanggung Jawab*. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Teknologi Pembelajaran pada Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang, tanggal 14 Mei.
- Siswono, T. Y. E. 2006. *PMRI: Pembelajaran Matematika yang Menggunakan Penalaran, Kreativitas, dan Kepribadian Siswa*. Makalah disajikan dalam Workshop Pembelajaran Matematika di MI "Nurur Rohmah". Sidoarjo, 8 Mei 2006. (Online), (<http://www.docstoc.com/.../pmri-Pembelajaran-Matematika-yang-mengembangkan-penalaran>, diakses 28 April 2010).
- Suarjana, I M., Sudiana, I W., Japa, I G N., Suwatra, I W., & Badra, I W. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar Perkuliahan Pendidikan Matematika I Berbasis Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa PGSD UNDIKSHA*. Laporan Penelitian tidak dipublikasikan. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudarman. 2007. *Problem-Based Learning: Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah*. *Jurnal Pendidikan Inovatif* 2(2):68-73.
- Sudiana, I W., Japa, I G. N., & Suarjana, M. 2010. *Pengembangan Buku ajar Pendidikan Matematika I Berpende-katan Pendidikan Matematika dan Berbasis Pemecahan Masalah Ma-tematika Terbuka*. Laporan penelitian tidak dipublikasikan. Singaraja: UNDIKSHA.
- Suharta, I G. P. 2004. *Pembelajaran Pecahan di Sekolah Dasar Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik*. Disertasi tidak diterbitkan. Surabaya: Unesa.
- Supinah & Agus, D. W. 2009. *Strategi Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. (Online), (<http://www.slide-share.net/NASuparawoto/Strategi-Pembelajaran-matematika-di-sd>., diakses pada 22 April 2010).