
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA DENGAN MEMANFAATKAN PROGRAM GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA PADA POKOK BAHASAN BANGUN RUANG SISI DATAR

Ika Yunitasari¹, Asep Sahrudin², Bana G. Kartasasmita³, Tresna Budi Prakoso⁴

ABSTRACT: *This research is motivated by the ability to solve problems that play an important role in the process of learning mathematics and to find out the characteristics of books that are adequate for increasing understanding of concepts and independence of student learning in learning mathematics, especially on the subject of building flat side spaces by utilizing geogebra programs. This development research was carried out with several stages of development, namely making the initial design of mathematics teaching materials, expert testing, revision according to expert input, small-scale testing, revision according to the results of small-scale tests, and field tests (large scale). A small scale test was conducted on 5 grade IX junior high school students in one of the Serang City Middle Schools, while the field test was conducted on 15 grade IX junior high school students in one of the Serang Regency junior high schools. as well as student self-study questionnaire given before and after using mathematics teaching materials that utilize the geogebra program. The results showed that there was an increase in students' conceptual understanding ability after using teaching material products, with an average increase in understanding of concepts in small-scale tests around 8%, while an increase in large-scale tests around 11%. For the independence of learning students also experienced an increase of about 6.5% after using these teaching materials.*

Keywords: *Mathematics teaching materials, Geogebra, building flat side spaces, understanding concepts, student learning independence*

ABSTRAK: Penelitian ini dilatar belakangi oleh kemampuan pemecahan masalah yang memegang peranan penting dalam proses pembelajaran matematika dan untuk mengetahui karakteristik buku yang memadai bagi peningkatan pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa dalam mempelajari matematika, khususnya pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar dengan memanfaatkan program geogebra. Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan beberapa tahap pengembangan, yakni pembuatan desain awal bahan ajar matematika, pengujian ahli, revisi sesuai masukan ahli, pengujian skala kecil, revisi sesuai hasil uji skala kecil, dan uji lapangan (skala besar). Uji skala kecil dilakukan pada 5 siswa SMP

¹Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Email: ikayunitasari35@gmail.com

²Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Email: assakhru@gmail.com

³Dosen Pendidikan Matematika, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Email: bana.kartasasmita@gmail.com

⁴Mahasiswa Pendidikan Matematika, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Email: tresnabudiprakoso@gmail.com

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

kelas IX di salah satu SMP Kota Serang, sedangkan uji lapangan dilakukan terhadap 15 siswa SMP kelas IX di salah satu SMP Kabupaten Serang. Data penelitian diperoleh dengan menggunakan metode tes awal dan tes akhir untuk mengetahui pemahaman konsep siswa serta angket kemandirian belajar siswa yang diberikan sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar matematika yang memanfaatkan program geogebra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan produk bahan ajar, dengan rata-rata peningkatan pemahaman konsep pada uji skala kecil sekitar 8%, sedangkan peningkatan pada uji skala besar sekitar 11%. Untuk kemandirian belajar siswa juga mengalami peningkatan sekitar 6,5% setelah menggunakan bahan ajar tersebut.

Kata Kunci: Bahan ajar matematika, Geogebra, bangun ruang sisi datar, pemahaman konsep, kemandirian belajar siswa

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu yang diperlukan dalam kehidupan manusia, karena melalui pembelajaran matematika siswa dilatih agar dapat berpikir kritis, logis, sistematis, dan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Menurut Sumarmo (Hulu, 2011: 1), tujuan pendidikan matematika mempunyai dua arah pengembangan, yaitu memenuhi kebutuhan saat ini dan masa yang akan datang. Tujuan pertama untuk kebutuhan masa kini, pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman konsep-konsep untuk menyelesaikan masalah matematik dan ilmu pengetahuan lainnya. Sedangkan tujuan kedua yang mengarah pada kebutuhan masa yang akan datang, mempunyai arti yang lebih luas, yaitu pembelajaran matematika memberikan kemampuan nalar yang logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta mampu bekerja sama yang sangat diperlukan untuk menghadapi perkembangan zaman.

Tujuan tersebut dapat tercapai jika didukung oleh sumber daya manusia yang mampu dan mau belajar secara mandiri dalam hidupnya. Dalam kegiatan belajar mengajar, siswa dituntut memiliki sikap mandiri, artinya siswa perlu memiliki kesadaran, kemauan, dan motivasi dalam diri siswa untuk melakukan usaha belajar. Belajar merupakan usaha untuk memenuhi kebutuhan diri siswa dan bukan semata-mata tekanan guru maupun pihak lain. Adanya sikap mandiri dalam diri siswa maka tujuan belajar akan berhasil dicapai sebagaimana yang diharapkan.

Kemandirian belajar siswa dalam proses belajar mengajar akan mempengaruhi hasil belajar siswa, karena siswa yang mandiri dalam pembelajaran akan senang mengerjakan soal secara mandiri. Berbagai kajian tentang kemandirian belajar dalam sistem pembelajaran sering dibahas dengan bertitik tolak dari konsep belajar mandiri. Kemandirian belajar siswa diperlukan agar mereka mempunyai tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya, selain itu dalam mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri. Sikap-sikap tersebut perlu dimiliki oleh siswa sebagai siswa karena hal tersebut merupakan ciri dari kedewasaan orang terpelajar.

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

Selanjutnya, dalam KTSP (2006: 346), dijelaskan bahwa kompetensi matematika yang harus dicapai siswa adalah sebagai berikut: 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, 4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kompetensi tersebut seharusnya dimiliki oleh setiap siswa. Namun, untuk membuat seluruh siswa dalam kelas menguasai kompetensi matematika tersebut tidaklah mudah, fakta dilapangan siswa masih mengalami kesulitan belajar matematika. Faiqoh (Darmalasari, 2011: 3), dalam penelitiannya menemukan lima kelemahan yang ada pada siswa. Lima kelemahan tersebut antara lain: kurang memiliki pengetahuan materi prasyarat yang baik, kurang memiliki kemampuan untuk memahami serta mengenali konsep-konsep dasar matematika, kurang memiliki kemampuan dan ketelitian dalam menyimak atau mengenali sebuah persoalan matematika, kurang memiliki kemampuan menyimak kembali sebuah jawaban yang diperoleh, kurang memiliki kemampuan bernalar yang logis dalam menyelesaikan persoalan atau soal-soal matematika.

Beberapa penyebab yang dikemukakan diatas menandai bahwa kesulitan belajar siswa bermula dari rendahnya pemahaman konsep matematik siswa terhadap materi atau konsep matematika, siswa belum bisa memahami formulasi generalisasi dan konteks kehidupan nyata dengan ilmu matematika. Untuk mencapai pemahaman konsep dalam matematika bukanlah suatu hal yang mudah karena pemahaman siswa terhadap suatu konsep matematika bersifat individual. Setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda dalam memahami konsep matematika. Namun demikian peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa tetap perlu diupayakan demi keberhasilan siswa dalam belajar.

Salah satu konsep yang masih dianggap sulit untuk dipahami siswa SMP adalah konsep materi bangun ruang sisi datar. Menurut hasil penelitian Nurmania (2011), kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari materi bangun ruang sisi datar adalah: (1) kesulitan memahami konsep definisi pada bangun ruang sisi datar, (2) kesulitan memahami dan menggunakan prinsip penulisan titik sudut, bidang sisi, diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal pada bangun ruang sisi datar, (3) kesulitan memahami dan menggunakan prinsip menggambar bangun ruang sisi datar dan juga jaring-jaringnya, (4) kesulitan memahami dan menggunakan prinsip menamai bangun ruang sisi datar, (5) kesulitan memahami dan menggunakan konsep dalam menentukan bagian-bagian pada bangun ruang sisi datar, (6) kesulitan memahami dan menggunakan konsep perbandingan antara volume dan luas permukaan pada bangun ruang sisi datar, (7) kesulitan memahami konsep prasyarat materi bangun ruang sisi datar, (8) kesulitan dalam menyusun langkah-langkah yang sistematis, dan (9) kesulitan dalam menginterpretasi bahasa. Untuk itu diperlukan suatu inovasi dalam mengajarkan materi tersebut, dengan

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

memanfaatkan perkembangan teknologi yang saat ini sudah banyak digunakan dalam dunia pendidikan. Saat ini telah banyak berkembang berbagai teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan dunia pendidikan, termasuk untuk menunjang pembelajaran matematika, yakni sebagai media pembelajaran matematika. Salah satu media pembelajaran yang saat ini telah berkembang demikian pesat adalah komputer dengan berbagai program-program yang relevan. Salah satu program komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika adalah program *GeoGebra*.

GeoGebra adalah program matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. Program ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter. Pengembangan bahan ajar yang memanfaatkan program *GeoGebra* ini diharapkan dapat mempermudah siswa untuk mengeksplorasi sendiri materi pelajaran yang disajikan. Dengan demikian, konsep-konsep matematik yang abstrak dapat mudah dipahami dan sekaligus dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016:407). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yaitu sebuah bahan ajar dengan memanfaatkan program *GeoGebra* yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran, sehingga penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pengembangan. Secara garis besar, langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah tahap-tahap penelitian dan pengembangan Borg dan Gall yang telah dimodifikasi oleh Sukmadinata.

Sukmadinata (2008: 184) memodifikasi langkah-langkah pelaksanaan penelitian dan pengembangan Borg dan Gall terdiri atas tiga langkah, yaitu: 1. Studi pendahuluan, 2. Pengembangan produk bahan ajar 3. Uji Coba Ahli dan Terbatas. Pada penelitian ini, pengembangan bahan ajar hanya dilakukan sampai tahap ke-2 dalam tahap penelitian dan pengembangan yang dimodifikasi oleh Sukmadinata.

a) Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal untuk penelitian dan pengembangan produk. Tahap ini terdiri dari lima langkah, yaitu 1) studi kepustakaan, 2) studi kepustakaan, 3) penyusunan draf awal produk, 4) uji ahli, 5) revisi 1.

b) Uji Coba Pengembangan Produk

Dalam penelitian ini uji coba pengembangan produk dibatasi pada uji coba terbatas dan kemudian hasil uji coba direvisi untuk mendapatkan draf final produk.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan pretes-postes dan angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Desain Awal Bahan ajar

Desain awal dari bahan ajar adalah bahan ajar elektronik dengan materi bangun ruang sisi datar yang divisualisasikan oleh layar komputer dalam bentuk *pdf*. Sedangkan untuk mengantisipasi pengguna yang tidak memiliki komputer,

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

bahan ajar dapat dibaca dalam versi buku cetaknya. Penjelasan materi dalam bahan ajar menggunakan teks narasi, ilustrasi gambar, konflik kognitif, dan penjelasan contoh menggunakan software *GeoGebra*. Desain awal bahan ajar materi bangun ruang sisi datar terdiri dari 4 sub materi, yaitu balok, kubus, prisma dan limas. Berikut adalah gambaran desain awal bahan ajar :

Bahan ajar Berbasis Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar serta Berbantuan *GeoGebra* Materi Bangun Ruang Sisi Datar

- | | | |
|----|-------------------|---|
| a. | Media penyimpanan | : CD-R dan Kertas 80 gsm |
| b. | Ukuran | B5 (17,6 cm x 25 cm) |
| c. | Ketebalan | 117 halaman (bolak balik+cover) |
| d. | Jenis huruf | <i>TW Cen MT, Trebuchet MS, OCR A Std, Tempus Sans ITC, Snap ITC, dan Colonna MT, Comic sans MS, Berlin Sans FB Demi, dan Lithos Pro</i> |
| e. | Format | <i>pdf</i> |
| f. | Materi | Bangun ruang sisi datar menggunakan menggunakan teks narasi, ilustrasi gambar, konflik kognitif, dan penjelasan contoh menggunakan software <i>GeoGebra</i> |

2. Uji Ahli

a. Ahli Multimedia Pembelajaran

Ahli ini berasal dari lingkungan FKIP – Untirta (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa). Uji ini diharapkan dapat memberikan masukan dari sudut pandang media pembelajaran. Hasil uji ahli multimedia pembelajaran secara keseluruhan mendapatkan nilai baik. Hanya ada beberapa perbaikan pada beberapa penempatan applet *GeoGebra* dan tata letak gambar yang kurang rapi dalam bahan ajar ini, Oleh karena itu perlu adanya revisi. Berikut ini hasil uji ahli multimedia

Tabel 1. Hasil Uji Ahli Multimedia

No	Aspek	Penilaian				
		(Sangat Kurang-Sangat Baik)				
		1	2	3	4	5
1	Arsitektur tampilan				√	
2	Integritas warna				√	
3	Background				√	
4	Animasi dan ilustrasi				√	
5	Struktur penempatan Applet <i>GeoGebra</i>			√		

Komentar:

Saran:

Lain-lain:

Keterangan : 1 = Sangat kurang, 2 = Kurang Cukup, 3 = Cukup, 4 = Baik, 5 = Sangat baik

b. Ahli Matematika

Ahli matematika berasal dari lingkungan FKIP – Untirta (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa). Pada uji ini, Ahli Matematika memberikan masukan dari sudut pandang materi atau konsep matematika. Hasil uji ahli matematika memberikan nilai

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

rata-rata baik. Ahli Matematika memberikan komentar bahwa bahan ajar sudah baik serta memberikan saran agar *applet Geogebra* bisa lebih dioptimalkan interaktifnya dan untuk rangkuman tidak perlu untuk selalu menampilkan rumus-rumus. Hasil penilaian ahli matematika adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Ahli Matematika

No	Aspek	Penilaian (Sangat Kurang – Sangat Baik)				
		1	2	3	4	5
1	Keakuratan konsep dan definisi					√
2	Keakuratan fakta dan data				√	
3	Keakuratan contoh dan kasus				√	
4	Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi				√	
5	Keakuratan istilah				√	
6	Keakuratan notasi, simbol, dan icon				√	
7	Keakuratan acuan pustaka				√	
8	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran				√	
9	Glosarium				√	
10	Daftar indeks				√	
11	Rangkuman				√	
	Komentar :					
	Saran :					
	Lain-lain :					

c. Ahli Pendidikan

Ahli Pendidikan berasal dari lingkungan FKIP-Untirta (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa). Uji Ahli Pendidikan ini diharapkan dapat memberikan masukan dari sudut pandang proses pembelajaran. Ahli Pendidikan memberikan komentar agar lebih memperdalam konflik kognitif dan memberikan saran untuk memperbaiki penjelasan pada point bertanya. Hasil penilaian ahli pendidikan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Uji Ahli Pendidikan

No	Aspek	Penilaian (Sangat kurang – sangat baik)				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan penyajian			√		
2	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual siswa				√	
3	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik				√	
4	Mempermudah siswa memahami konsep				√	

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

	matematika	
5	Mempermudah siswa dalam mengklasifikasikan obyek-obyek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	√
6	Mempermudah siswa dalam menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu dalam matematika	√
7	Meningkatkan interaksi siswa dengan bahan ajar	√
8	Merangsang kemampuan analisis siswa	√
9	Mendorong keinginan untuk mencari informasi lebih jauh	√
10	Membuat siswa lebih mandiri dalam belajar	√
<hr/>		
	Komentar :	
	Saran :	
	Lain-lain :	

Sumber: <http://www.bsnp-indonesia.org>

Keterangan : 1 = Sangat kurang, 2 = Kurang Cukup, 3 = Cukup, 4 = Baik, 5 = Sangat baik

3. Hasil Uji Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil (uji terbatas) dilakukan setelah uji ahli. Uji kelompok kecil ini dilakukan dalam kelompok kecil siswa yang terdiri dari 5 orang siswa kelas IX di salah satu SMP Kota Serang. Pada saat pelaksanaan uji kelompok kecil, siswa diberikan pretes dan postes serta angket sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar. Model pengukuran yang digunakan adalah skala *likert*. Pretes dan angket kemandirian sebelum uji coba produk diberikan sebelum menggunakan bahan ajar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa terhadap pembelajaran matematika, sedangkan postes dan angket kemandirian belajar yang diberikan setelah menggunakan bahan ajar bertujuan untuk mengetahui bagaimana pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan. Dari hasil uji kelompok kecil diketahui bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep sebesar 8%.

4. Hasil Uji Lapangan

Setelah dilakukan uji coba kelompok kecil dan dilakukan revisi produk, selanjutnya dilakukan uji lapangan terhadap 15 siswa kelas IX di salah satu MTs Negeri kabupaten Serang. Uji coba lapangan dilakukan sebanyak satu kali pertemuan dan pelaksanaannya pada saat jam mata pelajaran matematika. dimana sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar ke-15 siswa diberikan tes pemahaman konsep dan angket kemandirian belajar. Model pengukuran yang digunakan adalah skala *likert*. Tes pemahaman konsep diberikan untuk mengetahui bagaimana pemahaman konsep siswa kelas IX sebelum menggunakan bahan ajar,

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

sedangkan angket kemandirian diberikan untuk mengetahui bagaimana kemandirian siswa sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar. Dari hasil uji kelompok kecil diketahui bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep sebesar 11%.

Merancang dan membangun bahan ajar berbasis pemahaman konsep dan kemandirian belajar serta berbantuan *GeoGebra* sebagai salah satu media yang dapat digunakan oleh siswa dalam pembelajaran agar siswa dapat belajar secara mandiri. Selain itu bahan ajar juga dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai bahan ajar dalam pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang sisi datar. Desain awal pembuatan bahan ajar berbasis pemahaman konsep dan kemandirian belajar serta berbantuan *GeoGebra* adalah materi bangun ruang sisi datar yang isinya berupa teks narasi dan disertai dengan penjelasan materi menggunakan software *Geogebra* untuk memperjelas dalam penyampaian materi.

Proses pembuatan bahan ajar berbasis pemahaman konsep dan kemandirian belajar serta berbantuan *GeoGebra* berdasarkan pada desain awal yang telah dibuat pada tahap desain. Setelah proses pembuatan buku dengan teks narasi selesai dan konflik kognitif, dilakukan *exportfile* menjadi format *pdf* sehingga dapat dibaca dengan menggunakan *Adobe reader 9* atau versi yang lebih tinggi. Setelah selesai merubah *file* menjadi bentuk *pdf*, kemudian ditambahkan *hyperlink* ke link *GeoGebra* untuk membantu memperjelas materi.

Dari desain awal dilakukan uji Ahli Multimedia, uji Ahli Matematika, dan uji Ahli Pendidikan, kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan penilaian para ahli yaitu dengan merevisi isi bahan ajar dengan memperdalam konflik kognitif dalam setiap bahasannya, agar sesuai dengan indikator kemandirian belajar dan melihat kembali jika ada kesalahan dalam penulisan. Setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan komentar dan saran para ahli, dan dinyatakan sudah cukup bagus dan siap dilakukan uji kelompok kecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, karena dengan menggunakan bahan ajar tersebut siswa bisa mengeksplor materi lebih dalam dengan bantuan *applet Geogebra* yang terintegrasi dalam bahan ajar tersebut sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Dengan demikian siswa juga bisa belajar lebih mandiri karena bisa mempelajari materi tersebut secara mandiri di rumah masing-masing tanpa harus menunggu penjelasan dari guru di sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan ajar berbasis pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa serta berbantuan *Geogebra* ini dibuat melalui tahap penelitian dan pengembangan dengan tingkat kelayakan 80,67% menurut penilaian dari Ahli Multimedia, Ahli Matematika, dan Ahli Pendidikan.
2. Pemahaman konsep sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar terdapat peningkatan, meskipun tidak terlalu besar. Pada uji kelompok kecil rata-rata peningkatan konsepnya sekitar 8%, sedangkan pada uji lapangan rata-rata peningkatan pemahaman konsepnya sekitar 11%.

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

3. Kemandirian belajar siswa sebelum dan setelah uji coba produk terdapat peningkatan sebesar 6,5%.

Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

DAFTAR PUSTAKA

- Darmalasari. 2011. *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Kemandirian Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pemberian Tugas Terstruktur*. Skripsi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia Bandung: Tersedia pada: <http://repository.upi.edu/skripsilist.php> [21 Desember 2011]
- Depdikbud. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi 2*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum KTSP Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Untuk SMP/MTs*. Depdiknas Jakarta. Tersedia pada: www.bsnp-indonesia.org [14 Januari 2012]
- Hake-Richard, R. 1998. "Interactive Engagement Methods in Introductory Mechanics Courses". *Journal of Physics Education Research*. 66, 1-2.
- Hulu, Peringatan. 2011. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis pendidikan matematika UPI Bandung: tersedia pada: <http://repository.upi.edu/tesisview.php>? [15 Januari 2012]
- Hidayat, E. 2009. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika dan Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik*. Tesis Magister pada PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan. Tersedia pada: <http://repository.upi.edu/tesisview.php?start=1034> [29 September 2012]
- Khakim, Balwanul. 2011. *Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII di MTs Ma'arif Kec. Kroya Kab. Cilacap tahun pembelajaran 2010/2011*. Skripsi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia Bandung: Tersedia pada: <http://repository.upi.edu/skripsilist.php> [21 Desember 2011]
- Mahmudi, Ali. 2011. *Pemanfaatan Geogebra dalam Pembelajaran Matematika*. Tersedia pada: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Makalah%2017%20Semnas%20LPM%20UNY%202011%20_Pemanfaatan%20Geogebra%20dalam%20Pembelajaran%20Matematika_.PDF [26 November 2011]
- Meltzer, D.E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible 'Hidden Variable' in diagnostics Pretest Scores*. *American Journal of Physics* [online]. Tersedia: <http://www.physics.iastate.edu/per/docs/AJP-dec-2002-Vo.&0-1259-1268.PDF>. [September 2012]
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.

**Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program
Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar
Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar**

IkaYunitasari, Asep Sahrudin, Bana G. Kartasasmita, Tresna Budi Prakoso⁴

- Riduwan. 2010. *Pengantar Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali pers.
- Siti, Aisyah Lusi. 2012. *Desain Didaktis Konsep Luas Permukaan dan Volume Prisma dalam Pembelajaran Matematika SMP*. Skripsi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia Bandung: Tersedia pada <http://repository.upi.edu/skripsilist.php> [30 November 2011]
- Sudrajat, Aam. 2008. *Panduan GeoGebra*. Tersedia pada: www.geogebra.org [30 Desember 2011]
- Sugiyono. 2005. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E, dkk. 2001. *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Depdiknas-UT.
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Sumarmo, Utari. 2006. *Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Siswa*. Makalah Penelitian Hibah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia Bandung: Tidak diterbitkan.
- Surati. 2011. *Pembelajaran Dimensi Tiga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pelatihan Gambar Tiga Dimensi*. Skripsi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Tersedia pada <http://repository.upi.edu/skripsilist.php> [30 November 2011]
- Syaodih, Sukmadinata Nana. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tahar dan Enceng. 2006. "Hubungan Kemandirian Belajar dan Hasil Belajar Siswa pada Pendidikan Jarak Jauh". *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, Volume 7, Nomor, September 2006, 91-101.
- Wulanratmini, Diani. 2011. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis Dengan Pendekatan Creative Problem Solving Melalui Media Geogebra Di Kabupaten Bandung Propinsi Jawa Barat*. Tersedia pada <http://repository.upi.edu/tesisview.php?> [15 Desember 2011].