

## **Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Penggunaan Aplikasi *GeoGebra* Pada Materi Geometri Sekolah Menengah Pertama (SMP)**

**Henny Nur Intan Qomala\***

\*Dosen Program Studi Kewirausahaan, ITBKPP Sentani

### **ARTICLE INFO**

#### ***Riwayat Artikel:***

Diterima 24 Juni 2023

Disetujui 10 Juli 2023

#### ***Keywords:***

Pengembangan Bahan Ajar  
Aplikasi *GeoGebra*  
Materi Geometri SMP  
Hasil Belajar Siswa

### **ABSTRAK**

**Abstrak :** Pengembangan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra*, bertujuan untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi Geometri pada tingkat SMP. Aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan siswa untuk mempelajari materi Geometri seperti bangun ruang, dimana siswa bisa mengamati secara langsung bentuk bangun ruang secara nyata, melihat unsur-unsur pembentukan bangun ruang, menghitung luas permukaan dan volumenya. Hasil keluaran dari penelitian ini adalah suatu bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan R&D (*Research and Development*), yang dilakukan melalui langkah-langkah penelitian dan pengembangan level 4 yaitu meneliti dan menguji dalam menciptakan produk baru. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Jayapura sebagai subjek penelitian pada uji coba bahan ajar untuk materi bangun ruang sisi datar Kubus dan Balok. Data dikumpulkan menggunakan wawancara analisis kebutuhan, Lembar Kerja Kelompok (LKK), tes awal/tes akhir yang berbentuk tes tulis uraian, dan lembar pengamatan terhadap guru dalam proses pembelajaran menggunakan bahan ajar. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis. Hasil validasi menunjukkan bahwa bahan ajar matematika yang dikembangkan berada pada kategori layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh bahwa penggunaan aplikasi *GeoGebra* dapat memudahkan siswa dalam memahami materi geometri yang dipelajari dan dapat mendukung hasil belajar siswa.

Open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



#### ***Alamat Korespondensi :***

Henny Nur Intan Qomala

Kewirausahaan,

ITBKPP Sentani,

Jl. YPKP No. 51 Sentani – Jayapura, Provinsi Papua

E-mail : [hennyintan77@gmail.com](mailto:hennyintan77@gmail.com)

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa adalah mata pelajaran matematika. Matematika memiliki objek kajian yang bersifat abstrak, karena dalam matematika dikenal banyak simbol dan notasi yang hanya bisa dibayangkan dalam pikiran saja. Hampir semua objek dalam matematika menggunakan notasi yang abstrak dan tidak semua siswa bisa dengan mudah membayangkan hal-hal yang bersifat abstrak tersebut.

Keabstrakan matematika inilah yang membuat siswa menjadi sulit dalam belajar dan memahami matematika. Kesulitan siswa dalam belajar matematika, menandai bagian dari tanggung jawab guru di sekolah karena proses pembelajaran perlu direncanakan, dilaksanakan, dinilai, dan diawasi agar terlaksana

secara efektif dan efisien. Standar proses pendidikan dasar dan menengah menyebutkan bahwa guru memiliki peran merencanakan, mengelola pelaksanaan, menilai hasil belajar, dan mengawasi proses pembelajaran (PP Nomor 19 Tahun 2005 dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007).

Pembelajaran merupakan proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar, maka guru pada hakikatnya wajib untuk mengembangkan bahan pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar. Selain adanya sumber belajar dalam pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga diperlukan dalam pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Pada saat ini media pembelajaran matematika berkembang dengan pesat, baik media konvensional maupun media berbasis teknologi informasi (TI).

Pemanfaatan TI merupakan bukti nyata keberhasilan kaum terpelajar akan ilmu pengetahuan. Hal tersebut merupakan hasil daya cipta dan kreativitas orang-orang yang ingin kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan. Dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) inilah terbentuk sumber daya manusia yang berkualitas, dimana hal tersebut tentunya diiringi juga dengan proses pendidikan yang mantap, baik dari lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat. Hal ini berimplikasi pula pada metode pembelajaran demonstrasi terutama media pembelajaran yang digunakan. Media pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan guru untuk menyampaikan pembelajaran agar dapat diterima dengan baik dan menarik oleh siswa. Pemilihan media pembelajaran yang tepat akan berpengaruh dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran secara lebih optimal.

Beberapa media pembelajaran yang paling akrab dimanfaatkan adalah media cetak (buku) dan papan tulis. Selain itu, banyak juga sekolah yang telah memanfaatkan jenis media lain seperti gambar, model, LCD (*Liquid Crystal Display*), dan obyek-obyek nyata. Sedangkan media lain seperti kaset audio, video, VCD, slide (film bingkai), program pembelajaran komputer masih jarang digunakan meskipun sebenarnya tidak asing lagi bagi sebagian besar guru. Meskipun demikian, sebagai seorang guru dituntut untuk mengenal beberapa jenis media pembelajaran tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk mendorong guru mengadakan dan memanfaatkan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran di kelas (Depdiknas, 2003).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa guru matematika di beberapa sekolah di Kota Jayapura, seperti SMP N 1 Jayapura, SMP YPK Paulus Dok V Jayapura, SMP N 12 Jayapura, dan SMP N 13 Jayapura, diperoleh informasi bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi oleh sebagian guru masih kurang dimanfaatkan dengan baik. Terlebih pada materi geometri, selama pembelajaran guru cenderung masih menggunakan media papan tulis dan penggaris dalam menggambar, kemudian pembelajaran dilakukan dengan pemberian materi dan pertanyaan, yang dilanjutkan dengan tugas dan permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa. Terkadang digunakan pula alat peraga, namun hal tersebut belum terlihat efektif dikarenakan terbatasnya waktu untuk membuat alat peraga, masalah biaya, dan sebagainya. Hal tersebut membuat siswa menjadi sulit untuk memahami materi yang diajarkan, siswa cenderung tidak aktif di kelas dan kurang tertarik dengan materi yang diberikan oleh guru. Kondisi tersebut berakibat pada rendahnya hasil belajar yang dicapai dan tidak terpenuhinya kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Rendahnya hasil belajar dan tidak terpenuhinya KKM, mengindikasikan bahwa guru dituntut untuk lebih inovatif dalam mengadakan pembelajaran. Mencermati masalah di atas tentunya media pembelajaran sangat berperan penting, sebaiknya dapat dipergunakan oleh guru agar siswa tidak hanya memahami materi secara abstrak.

Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan, yaitu Aplikasi *GeoGebra*. Pemilihan media ini didasarkan pada kemudahan dalam menggunakannya dan belum adanya bahan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* di sekolah-sekolah. Pada beberapa tahun terakhir, penggunaan *GeoGebra* sangat pesat dalam pembelajaran matematika. Banyak ahli yang telah mengkaji keefektifan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika. Misalnya Lumbantobing (2018) meneliti keefektifan media *GeoGebra* dalam mengajar trigonometri. Lumbantobing membuktikan bahwa hasil pembelajaran menggunakan media berbasis *GeoGebra* lebih unggul dari hasil belajar tanpa menggunakan media *GeoGebra*. Demikian juga Bulut dkk. (2016) menunjukkan bahwa *GeoGebra* mempunyai kontribusi positif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas tiga pada materi pecahan.

Aplikasi *GeoGebra* bersifat multi representasi, yaitu: 1) adanya tampilan aljabar; 2) adanya tampilan grafis; dan 3) adanya tampilan numerik. Ketiga tampilan ini saling terhubung secara dinamik. Hal tersebut membantu siswa dalam mempelajari objek geometri dan aljabar yang bersifat abstrak. Selain hal tersebut, aplikasi *GeoGebra* mudah digunakan dan dapat diunduh secara gratis pada <https://www.geogebra.org/>. Karena keunggulan ini, penggunaan aplikasi *GeoGebra* diharapkan mampu mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa khususnya pada materi geometri.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengembangkan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* pada materi geometri SMP. Diharapkan bahan ajar matematika berbasis

penggunaan aplikasi *GeoGebra* ini menjadi layak digunakan untuk memudahkan siswa dalam mempelajari matematika, khususnya geometri dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

### Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Bahan ajar mencakup materi geometri SMP yang disajikan dalam format yang terdiri dari: pengenalan aplikasi *GeoGebra* yang dapat digunakan sebagai bahan apersepsi saat pendahuluan pembelajaran, materi pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*, contoh soal, dan latihan.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Jayapura. Adapun subjek dari penelitian yang dilakukan pada pengembangan bahan ajar adalah siswa kelas VIII C SMP Negeri 1 Jayapura. Sedangkan objek dari penelitian ini adalah pembelajaran dengan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* pada materi bangun ruang sisi datar, yaitu luas permukaan dan volume kubus dan balok. Peneliti ingin mengetahui apakah pengembangan bahan ajar dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* pada materi tersebut dapat mendukung hasil belajar siswa kelas VIII SMP N 1 Jayapura. Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini mengikuti prosedur penelitian dan pengembangan level 4 yang disampaikan oleh Sugiyono (2015), yaitu meneliti dan menguji dalam menciptakan produk baru dengan langkah-langkah pengembangan sebagai berikut: 1) menemukan potensi dan masalah, 2) studi literatur dan pengumpulan informasi, 3) merancang bahan ajar, 4) validasi desain bahan ajar, 5) revisi desain bahan ajar, 6) pembuatan bahan ajar, 7) uji coba bahan ajar di sekolah, dan 8) revisi bahan ajar.

Pada langkah menemukan potensi masalah, dilakukan wawancara terhadap guru matematika di beberapa sekolah. Hal ini bertujuan untuk menggali apa saja masalah yang terjadi di sekolah, apa saja yang dibutuhkan, dan potensi apa saja yang dimiliki sehingga bisa ditentukan produk apa yang bisa dikembangkan. Setelah ditentukan produk apa yang akan dikembangkan, maka harus dilakukan studi literatur dan pengumpulan informasi yang akan digunakan sebagai bahan atau materi untuk menyusun produk. Dalam penelitian ini produk yang akan dikembangkan adalah bahan ajar, maka perlu dilakukan studi literatur dan pengumpulan informasi tentang bahan ajar yang akan digunakan sebagai bahan untuk penyusunan materi dalam bahan ajar. Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah merancang bahan ajar. Berdasarkan hasil yang diperoleh studi literatur dan pengumpulan informasi pada langkah sebelumnya, maka dapat disusun rancangan bahan ajar yang akan dikembangkan. Setelah dilakukan perancangan dan penyusunan bahan ajar, selanjutnya dilakukan validasi terhadap bahan ajar tersebut kepada validator. Validasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah bahan ajar sudah layak untuk dikembangkan di sekolah atau belum layak dan masih harus diperbaiki kembali. Setelah mendapatkan hasil validasi bahan ajar, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah memberikan perbaikan terhadap rancangan bahan ajar berdasarkan saran yang diberikan oleh validator. Berdasarkan hasil dari revisi desain bahan ajar, maka selanjutnya bahan ajar bisa diproduksi. Setelah pembuatan bahan ajar sudah selesai kemudian bahan ajar diperbanyak agar bisa segera digunakan untuk pembelajaran di sekolah. Selanjutnya dilakukan uji coba bahan ajar di sekolah, dengan uji coba bahan ajar akan diketahui apakah bahan ajar bisa membantu siswa dalam belajar, dan juga untuk mengetahui apa saja kelebihan dan kekurangan bahan ajar yang telah dibuat. Setelah dilakukan uji coba bahan ajar di sekolah maka akan diketahui perbaikan apa saja yang perlu dilakukan pada bahan ajar sebagai bahan revisi bahan ajar.

Untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah dilakukannya uji coba bahan ajar, dilakukan tes tertulis yang berupa tes awal dan tes akhir, dimana nilai akhir siswa dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100. \quad (\text{Arikunto, 2009})$$

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Data Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, guru menggunakan metode diskusi kelompok dan ceramah dalam mengajar. Guru merasa metode yang digunakan tersebut masih belum efektif. Selain itu guru juga merasa mengalami kesulitan dalam mengajar. Hal ini dikarenakan kemampuan awal siswa dan dikarenakan siswa belum memahami materi prasyarat. Selain itu, siswa hanya memahami contoh soal seperti apa yang dipaparkan guru di depan kelas saja.

Guru merasa memerlukan suatu pembelajaran yang inovatif sehingga guru setuju jika diadakan suatu pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra*. Apalagi bahan ajar tersebut belum pernah ada di sekolah. Sehingga guru berharap dengan adanya bahan ajar tersebut, dapat menjadi pembelajaran yang menarik bagi siswa dan siswa dapat mempelajari hal baru yang belum pernah mereka pelajari sebelumnya.

### Analisis Data Uji Kelayakan Bahan Ajar, RPP, Soal Tes Awal/Akhir, dan LKK Bahan Ajar

**Tabel 4.4 Hasil Pengujian kelayakan Bahan Ajar**

No. Item	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	3c	4
V. 1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
V. 2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
V. 3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
Skor	12	12	12	9	12	12	12	12	12	12	9	12	12	9	12
Aspek	Indikator			Isi yang disajikan						Bahasa			Penutup		

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh tingkat persetujuan validator terhadap kelayakan bahan ajar =  $(171 \div 180) \times 100\% = 95\%$ .

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari tiga validator, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar layak untuk digunakan.

### RPP

**Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kelayakan RPP**

No. Item	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
V. 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
V. 2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
V. 3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3
Skor	11	11	11	11	9	11	11	11	9	11	10	8
Aspek	Format RPP				Penyajian Materi	Bahasa			Waktu			

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh tingkat persetujuan validator terhadap kelayakan RPP =  $(124 \div 144) \times 100\% = 86,11\% = 86\%$ .

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari tiga validator, maka dapat disimpulkan bahwa RPP layak untuk digunakan. Sedangkan berdasarkan saran dari validator, RPP layak digunakan dengan revisi. Revisi yang perlu dilakukan terkait dengan aspek waktu.

### Soal Tes Awal/Akhir

**Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kelayakan Soal tes Awal/Akhir**

No. Item	1	2	3	4
V. 1	4	4	4	4
V. 2	4	4	4	3
V. 3	4	4	4	4
Skor	12	12	12	11
Jenis Soal	Luas permukaan kubus	Luas permukaan balok	Volume kubus	Volume balok

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh tingkat persetujuan validator terhadap kelayakan soal tes awal/akhir =  $(47 \div 48) \times 100\% = 97,92\% = 98\%$ .

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari tiga validator, maka dapat disimpulkan bahwa soal tes awal/akhir layak untuk digunakan.

### LKK

**Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kelayakan LKK**

No. Item	I.1	I.2	II.1	II.2	II.3	III.1	III.2	IV.1	IV.2	IV.3
V. 1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3
V. 2	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3
V. 3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3
Skor	12	10	12	12	9	12	9	12	12	9
Aspek	Organisasi LKK		Penjabaran			Prosedur		Pertanyaan		

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh tingkat persetujuan validator terhadap kelayakan LKK =  $(109 \div 120) \times 100\% = 90,83\% = 91\%$ .

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari tiga validator, maka dapat disimpulkan bahwa LKK layak untuk digunakan.

### **Bahan Ajar Berbasis Penggunaan Aplikasi *GeoGebra***

Penelitian ini berhasil mengembangkan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* pada materi geometri SMP. Bahan ajar yang berhasil dikembangkan dalam penelitian ini berupa bahan ajar cetak. Sampul dari bahan ajar terdapat judul dari bahan ajar, sebuah logo aplikasi *GeoGebra* dan gambar-gambar yang terkait materi geometri. Sedangkan isi dari bahan ajar yaitu tentang pengenalan *GeoGebra* yang dapat digunakan sebagai bahan apersepsi saat pendahuluan pembelajaran, materi pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*, contoh soal, dan latihan, serta diberikan gambar-gambar yang dibuat menggunakan aplikasi *GeoGebra* dan langkah-langkah untuk membuatnya. Seluruh komponen dari bahan ajar ini dibuat dengan menggunakan *microsoft word* dengan kertas berukuran A4. Selain membuat bahan ajar, peneliti juga membuat media yang akan digunakan dalam pembelajaran yaitu media berbasis aplikasi *GeoGebra*.

### **Data Hasil Belajar Siswa**

Untuk data hasil belajar siswa pada uji coba bahan ajar diperoleh bahwa pada pembelajaran luas permukaan kubus dan balok, untuk kelas yang melakukan pembelajaran menggunakan *GeoGebra*, 91% siswa sudah masuk dalam kategori sangat baik, dan sisanya 9% siswa masuk dalam kategori cukup. Dapat dilihat pula berdasarkan KKM yang diperoleh siswa, sebesar 91% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan. Sedangkan untuk kelas yang melakukan pembelajaran biasa, 77% siswa sudah masuk dalam kategori sangat baik, sementara itu 3% siswa masuk dalam kategori baik, 3% siswa masuk dalam kategori cukup dan sisanya sebesar 17% siswa masuk dalam kategori kurang. Dapat dilihat pula berdasarkan KKM yang diperoleh siswa, sebesar 80% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik bagi siswa.

Pada pembelajaran volume kubus dan balok, untuk kelas yang melakukan pembelajaran menggunakan *GeoGebra*, 75% siswa sudah masuk dalam kategori sangat baik, dan sisanya sebesar 25% siswa masuk dalam kategori baik. Dapat dilihat pula berdasarkan KKM yang diperoleh siswa, seluruh siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan. Sedangkan untuk kelas yang melakukan pembelajaran biasa, 83% siswa sudah masuk dalam kategori sangat baik, sementara itu 10% siswa masuk dalam kategori baik, dan sisanya sebesar 7% siswa masuk dalam kategori kurang. Dapat dilihat pula berdasarkan KKM yang diperoleh siswa, sebesar 93% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik bagi siswa.

### **Analisis Evaluasi Bahan Ajar**

#### **a. Wawancara dengan Guru**

Berikut kesimpulan jawaban dari hasil wawancara dengan guru.

1. Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar menarik.
2. Bahan ajar sudah terbaca dengan jelas.
3. Bahan ajar sudah memudahkan siswa dalam belajar.
4. Petunjuk yang ada dalam bahan ajar sudah terbaca dengan jelas.

#### **b. Wawancara dengan siswa**

Wawancara dilakukan terhadap 3 orang siswa dan berdasarkan jawaban siswa, berikut kesimpulan jawabannya.

1. Siswa merasa senang mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar.
2. Bahan ajar memudahkan siswa dalam belajar.
3. Petunjuk yang ada dalam bahan ajar sudah terbaca dengan jelas.

### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini tentunya masih memiliki keterbatasan, berikut ini adalah keterbatasan pada penelitian tentang pengembangan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* pada materi geometri SMP.

1. Peneliti hanya mampu mengembangkan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* untuk materi geometri SMP kelas VII dan VIII. Hal tersebut terkait waktu dan dana yang dimiliki terbatas.

2. Peneliti hanya mampu melakukan uji coba bahan ajar mengenai materi luas permukaan dan volume kubus dan balok. Hal ini dikarenakan waktu yang diperoleh peneliti untuk melakukan pembelajaran tersebut terbatas.
3. Uji coba bahan ajar yang dilakukan adalah uji coba terbatas, sehingga belum bisa diketahui efektivitas bahan ajar secara lebih lanjut.
4. Pembelajaran berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* seharusnya dilakukan menggunakan komputer, namun hal tersebut tidak dapat terealisasi dikarenakan terbatasnya dana yang dimiliki.
5. Media pembelajaran yang digunakan pada kelas yang dibandingkan, tidak seimbang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba bahan ajar, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

- 1) Bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* yang dikembangkan dalam penelitian ini berbentuk bahan ajar cetak, dimana dalam pembelajarannya didukung dengan adanya penggunaan media berbasis aplikasi *GeoGebra*. Bahan ajar mencakup materi geometri SMP yang disajikan dalam format yang terdiri dari: pengenalan aplikasi *GeoGebra* yang dapat digunakan sebagai bahan apersepsi saat pendahuluan pembelajaran, materi pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra*, contoh soal, dan latihan. Hasil validasi bahan ajar menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan dengan tingkat persetujuan validator sebesar 95%.
- 2) Pengembangan bahan ajar matematika berbasis penggunaan aplikasi *GeoGebra* sudah mendukung hasil belajar siswa. Pada materi luas permukaan kubus dan balok, sebesar 91% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan. Sedangkan pada materi volume kubus dan balok, 100% siswa atau seluruh siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan. Hasil belajar siswa ini lebih baik jika dibandingkan dengan kelas yang hanya melakukan pembelajaran biasa, yaitu pada materi luas permukaan kubus dan balok, sebesar 80% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan dan pada materi volume kubus dan balok, sebesar 93% siswa memperoleh nilai di atas KKM yang ditentukan.

## DAFTAR PUSATAKA

- [1] Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [2] Bulut Mehmet, Hanife Ünlütürk Akçakım dan Gürcan Kaya. 2016. *The Effects of GeoGebra on Third Grade Primary Students' Academic Achievement in Fractions*. International Electronic Journal of Mathematics Education, Volume 11 Issue 2, pp. 347-355.
- [3] Depdiknas. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- [4] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mendikdasmen, Depdiknas.
- [5] Depdiknas. 2008. *Pedoman Pelaksanaan Pengembangan Materi Pembelajaran dan Pengembangan Pembelajaran Kontekstual (CTL) Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Jakarta: BP Cipta Jaya.
- [6] Hamdayama, Jumanta. 2016. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [7] Hermawan, dkk. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. (Online), ([http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR.\\_KURIKULUM\\_DAN\\_TEK.\\_PENDIDIKAN/194601291981012PERMASIH/PENGEMBANGAN\\_BAHAN\\_AJAR.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/194601291981012PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf)), diakses 15 Januari 2018
- [8] Hohenwarter, M dan K. Fuchs. 2004. *Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System GeoGebra*. (Online), ([http://archive.geogebra.org/static/publications/pecs\\_2004.pdf](http://archive.geogebra.org/static/publications/pecs_2004.pdf)), diakses 15 Januari 2018.
- [9] Lestari, Indri. 2018. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan GeoGebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep*. Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 1, No. 01 Mei 2018.
- [10] Lumbantobing, Happy. 2018. *The Effect of Interactive Computer Program on Student Accomplishment in Teaching Trigonometry*. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR), Volume 42, No. 3, Hal. 33-48.
- [11] Lumbantobing, Happy dan Dewi K. F. N. Tyas. 2018. *Pelatihan GeoGebra pada Siswa-Siswi Kelas X SMA Negeri 3 Jayapura*. Universitas Cenderawasih.
- [12] Mahmudi, A. 2010. *Membelajarkan Geometri dengan Program GeoGebra*. Makalah dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. (Online), (<http://eprints.uny.ac.id/10483/1/P6Ali%20M.pdf>), diakses 15 Januari 2018.
- [13] Nur, Isman M. 2016. *Pemanfaatan Program GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika*. Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Vol. 5, No. 1.
- [14] Nursyam. 2009. *Panduan Kegiatan Pembelajaran Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi*. Jakarta: SMAN 78.
- [15] Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses Pembelajaran.

- [16] Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 52 Tahun 2008 tentang Standar Proses.
- [17] Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- [18] Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- [19] Rahyubi, Heri. 2014. *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Musa Media.
- [20] Sadjati, Ida Malati. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1-62. ISBN 9790110618.
- [21] Sani, Ridwan Abdullah. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [22] Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: PT Kencana Prenada Media.
- [23] Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [24] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [25] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangani*. Bandung: Alfabeta.
- [26] Tatar, E. 2012. *The Effect of Dynamic Mathematics Software on Achievement in Mathematics: The Case of Trigonometry*. Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies. 4 (1), 459-468
- [27] Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- [28] Zengin, Y., H. Furkan, dan T. Kutluca. 2012. *The Effect of Dynamic Mathematics Software GeoGebra on Student Achievement in Teaching of Trigonometry*. Procedia-Social and Behavioral Sciences 31 (2012). Pp. 183-187.