

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRANSFORMASI BERBASIS *GEOGEBRA*

N. W. Karmila Putri, I M. Candiassa, G. Suweken

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

e-mail: karmilawayan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan rancangan (*blue print*) media pembelajaran transformasi; (2) mendeskripsikan hasil implementasi media pembelajaran transformasi menggunakan *GeoGebra* sebagai aplikasi basis, *Visual Basic* sebagai *layout*, *Quiz Maker* sebagai aplikasi pembuat kuis, dan *Windows Movie Maker* sebagai aplikasi pembuat video tampilan awal media; dan (3) mendeskripsikan efektivitas media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra*. Model pengembangan yang digunakan yaitu Model 4-*D* yang terdiri dari *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*, tetapi penelitian ini terbatas sampai tahap *develop*. Teknis analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dapat diterima sebagai media pembelajaran dengan persentase skor dari ahli isi sebesar 98,46%, dari ahli desain pembelajaran sebesar 80%, dari ahli media sebesar 84,62%, dan dari sembilan orang siswa sebesar 90,77%. Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dapat digunakan sebagai media dalam mempelajari materi transformasi baik oleh siswa maupun guru.

Kata-kata kunci: media, transformasi, *GeoGebra*, efektivitas

ABSTRACT

This development research was aimed to: (1) describe the blue print of transformation learning medium; (2) describe the results of the implementation of transformation learning medium based on GeoGebra, Visual Basic as layout, Quiz Maker as application quiz maker, and Windows Movie Maker as application for making an opening video of the medium; (3) describe the effectiveness of transformation learning medium based on GeoGebra. The development model used in this development research was the 4-D model comprising define, design, develop, and disseminate, but this research was limited only to development stage. The method of data analysis used in this research were qualitative and quantitative. Research results show that transformation learning medium based on GeoGebra can be accepted as a learning medium with score percentage from content expert is 98,46%, from learning design expert is 80%, from media expert is 84.62%, and from nine students is 90.77%. Based on the results, hoped that transformation learning medium based on GeoGebra can be used as a medium in learning transformation by students or teachers.

Keywords: medium, transformation, *GeoGebra*, effectiveness

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi dalam beberapa tahun terakhir ini telah banyak membantu para pendidik dalam penyediaan media pembelajaran bagi peserta didik. Media merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pembelajaran dan dapat dipandang sebagai salah satu alternatif untuk membantu pencapaian tujuan pembelajaran.

Media pembelajaran telah menjadi bagian integral dalam pembelajaran, bahkan keberadaannya tidak bisa dipisahkan dari pembelajaran di sekolah. Walter Mc Kenzie (dalam Musfiquon, 2012: 32) menyatakan bahwa media memiliki peran penting dalam pembelajaran di kelas, yang mempengaruhi kualitas dan keberhasilan pembelajaran. Optimalisasi penggunaan media dalam pembelajaran dapat mendorong tercapainya hasil belajar yang lebih optimal. Guru dan siswa sama-sama dapat belajar dan menguasai materi dengan bantuan media yang telah disesuaikan dengan isi dan tujuan pembelajaran. Arsyad (2010: 16) menyatakan:

Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pembelajaran saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan menafsir data dan mendapatkan informasi.

Perkembangan teknologi dan informasi telah memacu diciptakannya media pembelajaran berbasis teknologi informasi (TI). Khususnya untuk bidang matematika, beberapa *software* seperti *GeoGebra*, *Mathematica*, *Maple*, *Adobe Flash* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa dalam mempelajari matematika. TI dapat membuat lingkungan pembelajaran yang baru dan terbuka (UNESCO, 2005). TI merupakan instrumen yang mengubah paradigma pembelajaran dari *teacher-centred* menjadi *learner-centred*, guru yang mulanya sebagai sumber informasi dan penyalur pengetahuan berubah menjadi fasilitator dalam pembelajaran, serta mengubah peranan siswa yang mulanya hanya sebagai penerima informasi secara pasif menjadi siswa yang aktif terlibat dalam pembelajarannya sendiri.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan telah diamanatkan dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Permendiknas tersebut menyatakan bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan untuk memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan diri. Kemampuan memanfaatkan TI dijabarkan dalam bentuk: 1) memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam berkomunikasi dan 2) memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk pengembangan diri.

Media pembelajaran berbasis TI yang digunakan dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat menampilkan visualisasi eksploratif dan lebih bersifat interaktif sehingga dapat memudahkan siswa memahami materi matematika yang memerlukan tampilan visual, misalnya geometri. Salah satu materi geometri yang memerlukan tampilan visual adalah transformasi yang terdiri dari translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap dua orang guru matematika di SMA Negeri 1 Ubud, diketahui bahwa sebagian besar siswa kelas XII jurusan IPA pada kelas unggulan mampu memahami konsep transformasi secara umum tetapi jika diberikan soal siswa tidak dapat menjawabnya dengan benar. Hal ini disebabkan oleh kurangnya latihan soal, sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Di kelas yang tidak unggulan, siswa kurang memahami konsep transformasi. Berdasarkan hasil angket pendapat siswa terhadap materi transformasi yang disebarkan kepada 30 siswa kelas XII IPA secara acak, hanya satu orang siswa yang menyatakan materi transformasi itu tidak susah

untuk dipahami, sedangkan 29 siswa menyatakan materi transformasi susah dipahami. Dari hasil wawancara dan angket tersebut diketahui bahwa sebagian besar siswa menganggap materi transformasi susah untuk dipahami. Hal ini disebabkan oleh kurang pemahamannya siswa dengan konsep transformasi, kurang mampunya siswa memvisualisasikan transformasi dari suatu objek, serta kurangnya latihan soal sehingga keterampilan memecahkan masalah siswa menjadi kurang.

Penggunaan media pembelajaran berbasis TI pada pokok bahasan transformasi dapat menjadi salah satu solusi dari kesulitan siswa mempelajari materi transformasi. Media pembelajaran transformasi berbasis *Adobe Flash* sudah dikembangkan untuk membantu siswa dan guru dalam pembelajaran transformasi. Media ini menampilkan transformasi dari bidang datar yaitu langsung ditunjukkan banyangan objek yang mengalami transformasi tanpa memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan respon (jawaban) terlebih dahulu. Respon dari siswa sangat diperlukan agar tercipta media yang lebih interaktif dan eksploratif sehingga siswa lebih mudah memahami materi transformasi. Selain itu media tersebut kurang menampilkan animasi yang terjadi ketika suatu objek mengalami translasi, refleksi, rotasi, atau dilatasi. Melihat kekurangan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran transformasi yang lebih interaktif dan eksploratif.

Salah satu *software open source* yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran transformasi ialah *GeoGebra*. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter (2008), *GeoGebra* adalah *software* untuk membelajarkan matematika, khususnya geometri dan aljabar. *Software* ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari maupun untuk mengenalkan atau mengkonstruksi suatu konsep dalam pembelajaran matematika. Dengan memanfaatkan *GeoGebra* dapat dihasilkan suatu media pembelajaran transformasi yang interaktif dan eksploratif sehingga dapat membantu siswa dalam memahami materi transformasi. Misalnya suatu objek direfleksikan terhadap garis $y = x$, dengan *GeoGebra* siswa dapat melihat perubahan yang terjadi pada bayangan objek hasil refleksi tersebut jika objek awal diubah-ubah posisinya. Selain itu dengan *GeoGebra*, animasi dari translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi suatu objek dapat ditampilkan. Visualisasi perubahan dan animasi yang dapat ditampilkan dengan *GeoGebra* akan susah dituliskan jika hanya digambarkan pada papan tulis atau pada kertas. Selain *GeoGebra*, digunakan pula *Visual Basic* sebagai *layout*, *Quiz Maker* sebagai aplikasi pembuat kuis, dan *Windows Movie Maker* sebagai pembuat video tampilan awal media.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengatasi permasalahan siswa dalam pembelajaran materi transformasi serta membantu guru dalam menyediakan media pembelajaran transformasi yang interaktif dan eksploratif maka pada penelitian ini dilakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Transformasi Berbasis *GeoGebra*”**.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu: (1) bagaimana rancangan (*blue print*) media pembelajaran transformasi? (2) bagaimana implementasi media pembelajaran transformasi menggunakan *GeoGebra* sebagai aplikasi basis, *Visual Basic* sebagai *layout*, *Quiz Maker* sebagai aplikasi pembuat kuis, dan *Windows Movie Maker* sebagai pembuat video tampilan awal media? dan (3) Bagaimana efektivitas media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra*?

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan rancangan (*blue print*) media pembelajaran transformasi; (2) mendeskripsikan hasil implementasi media pembelajaran transformasi menggunakan *GeoGebra* sebagai aplikasi basis, *Visual Basic* sebagai *layout*, *Quiz Maker* sebagai aplikasi pembuat kuis, dan *Windows Movie Maker*

sebagai aplikasi pembuat video tampilan awal media; dan (3) mendeskripsikan efektivitas media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah Model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dkk. (1974), yang terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran), tetapi penelitian ini terbatas sampai tahap *develop*. Secara ringkas, pelaksanaan kegiatan pengembangan beserta luaran dan indikator pencapaian yang diharapkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan kegiatan, luaran, dan indikator capaian yang diharapkan

Tahapan	Kegiatan	Luaran dan Indikator Pencapaian
<i>Define</i>	a) Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi. b) Menganalisis kurikulum.	a) Teridentifikasi permasalahan pembelajaran transformasi jenjang SMA secara eksplisit. b) Diketahui batasan materi transformasi.
<i>Design</i>	Merancang media pembelajaran yang dikembangkan.	Tersusunnya rancang bangun media pembelajaran transformasi.
<i>Develop</i>	a) Mengimplementasikan rancang bangun media dengan <i>GeoGebra</i> sebagai <i>software</i> utamanya. b) Melakukan evaluasi terhadap media yang dikembangkan.	a) Dihasilkannya media pembelajaran transformasi berbasis <i>GeoGebra</i> . b) Dihasilkannya media pembelajaran yang sudah dievaluasi.

Efektivitas media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dapat diketahui melalui evaluasi yang dilakukan pada tahap *develop*. Evaluasi ini terdiri dari evaluasi oleh ahli isi, ahli desain pembelajaran, ahli media, dan sembilan orang siswa kelas XI. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket evaluasi dan catatan harian. Angket evaluasi yang digunakan yaitu angket evaluasi ahli isi, angket evaluasi ahli desain pembelajaran, angket evaluasi ahli media, dan angket respon siswa. Penilaian yang dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian. Indikator penilaian pada angket evaluasi dikategorikan menjadi lima skala penilaian yaitu baik sekali (skor 5), baik (skor 4), cukup (skor 3), kurang (skor 2), dan kurang sekali (skor 1). Penilaian setiap kriteria akan diakumulasikan dan menjadi bahan pertimbangan terkait kelayakan media yang dikembangkan. Angket evaluasi ahli isi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media yang digunakan divalidasi isi oleh seorang validator, sedangkan angket respon siswa divalidasi isi oleh dua orang validator. Catatan harian digunakan untuk mencatat hal-hal yang tidak mampu direkam melalui alat pengumpulan data yang sudah disediakan. Hal-hal yang dicatat berkaitan dengan kejadian-kejadian yang terjadi selama pengimplementasian perangkat. Data yang diperoleh dari catatan harian digunakan untuk melengkapi data yang dikumpulkan dengan instrumen yang telah disediakan.

Dalam penelitian pengembangan ini digunakan dua teknik analisis data, yaitu teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data deskriptif kualitatif digunakan

untuk mengolah data hasil review ahli isi, ahli desain pembelajaran, ahli media, dan respon siswa. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket. Hasil analisis data ini kemudian digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Sedangkan, Teknik analisis data deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil angket tertutup. Rumus untuk mengolah data yang digunakan adalah seperti rumus (1).

$$\text{Persentase (P)} = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \quad (1)$$

dengan, $\sum X$ adalah total skor dari responden dan $\sum X_i$ adalah total skor ideal (sesuai dengan jenis angket).

Tingkat pencapaian produk pengembangan yang diukur berdasarkan hasil perhitungan persentase, kriterianya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konversi tingkat pencapaian

Rentangan Nilai	Kualifikasi	Keterangan
90% P 100%	Sangat Baik	Diterima, tidak perlu revisi
75% P < 90%	Baik	Diterima, tidak perlu revisi
65% P < 75%	Cukup	Diterima, revisi ringan
55% P < 65%	Kurang	Diterima, revisi berat
0% P < 55%	Sangat Kurang	Ditolak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui tahap pengembangan, dihasilkan suatu media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* yang sudah dievaluasi. Media ini dirancang dapat dimanfaatkan oleh siswa dalam mempelajari materi transformasi. Rancangan media pembelajaran yang telah dibuat diimplementasikan menjadi perangkat lunak menggunakan *GeoGebra* sebagai aplikasi basis, *Visual Basic* sebagai *layout*, *Quiz Maker* sebagai aplikasi pembuat kuis, dan *Windows Movie Maker* sebagai pembuat video tampilan awal media.

Pada bagian awal media terdapat video yang menampilkan pokok bahasan dan subpokok bahasan yang akan dipelajari. Media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* terdiri dari lima menu utama yaitu menu Beranda, menu Eksplorasi, menu Kuis, menu Pembuat, dan menu Petunjuk.

Menu Beranda menampilkan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator seperti Gambar 1. Pada menu Eksplorasi siswa dapat mempelajari translasi, refleksi, rotasi, dilatasi, dan komposisi dua transformasi yang dibuat dengan *GeoGebra*. Siswa dapat melihat animasi yang terjadi ketika suatu objek mengalami translasi, refleksi, rotasi, atau dilatasi. Pada media juga ditampilkan animasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi, dilatasi, dan komposisi dua transformasi sehingga siswa mengetahui aplikasi materi transformasi dalam kehidupan sehari-hari. Media memberikan umpan balik secara langsung sehingga siswa mengetahui benar atau salah jawaban yang diinput atau dipilih oleh siswa. Tampilan menu Eksplorasi dapat dilihat pada Gambar 2. Pada menu Kuis ditampilkan kuis transformasi yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda dengan alokasi waktu 30 menit. Soal kuis muncul secara acak sehingga urutan munculnya tidak selalu sama. Siswa dapat mengetahui tingkat ketuntasannya setelah selesai menjawab soal-soal pada menu Kuis. Tampilan menu Kuis dapat dilihat pada Gambar 3. Menu Pembuat menampilkan identitas pembuat media.

Belajar materi transformasi menggunakan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dapat mengeksplor pengetahuan siswa karena media ini dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan arahan yang ditampilkan pada permasalahan awal. Selain itu siswa harus mencoba terlebih dahulu menentukan koordinat bayangan dari transformasi suatu titik sebelum ditampilkan jawaban yang benar. Kelebihan-kelebihan inilah yang menjadi alasan perlunya dikembangkan media pembelajaran berbasis teknologi informasi khususnya *GeoGebra* untuk membantu pembelajaran matematika.

Kelebihan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* yang dibuat dengan *GeoGebra* sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Godwin dan Sutherland (2004). Godwin dan Sutherland menyatakan sifat dinamis dan keaslian simbol yang ada pada *GeoGebra* dapat memancing siswa untuk membuat generalisasi, membuat formalisasi, dan membuat kaitan antara dugaan intuisinya dengan aspek formal pengetahuan matematikanya. Pada bagian Eksplorasi dari media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra*, siswa dapat melihat animasi translasi, refleksi, rotasi, dilatasi, dan komposisi dua transformasi sehingga siswa dapat mengkaitkan dugaan intuisinya dengan kebenaran yang ditampilkan pada media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra*.

Efektivitas media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dapat diketahui melalui evaluasi oleh ahli isi, ahli desain pembelajaran, ahli media, dan evaluasi sembilan orang siswa. Media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* ini sudah dievaluasi oleh ahli isi, ahli desain pembelajaran, ahli media, dan sembilan orang siswa kelas XI. Hasil uji media ditampilkan seperti Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7.

Tabel 3. Hasil Uji Ahli Isi Pembelajaran 1

No.	Butir Pernyataan	Penilaian
1.	Ketepatan judul media dengan materi	Baik Sekali
2.	Kesesuaian indikator dan kompetensi dasar.	Baik Sekali
3.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan uraian materi	Baik
4.	Kejelasan uraian materi	Baik
5.	Kejelasan contoh-contoh yang diberikan	Baik Sekali
6.	Kesesuaian latihan yang diberikan	Baik Sekali
7.	Kesesuaian antara gambar/ilustrasi dengan materi	Baik Sekali
8.	Kejelasan latihan yang diberikan	Baik Sekali
9.	Kesesuaian antara latihan dengan materi	Baik Sekali
10.	Kesesuaian antara soal kuis dengan indicator	Baik Sekali
11.	Kejelasan cara perhitungan skor/nilai	Baik Sekali
12.	Bagaimana pendapat Ibu tentang cakupan materi dari media pembelajaran ini?	Baik Sekali
13.	Bagaimana pendapat Ibu tentang ketepatan pengembangan media pembelajaran berbasis <i>GeoGebra</i> (<i>MaTrans</i>) sebagai alternatif pembelajaran materi pokok transformasi?	Baik Sekali

Tabel 4. Hasil Uji Ahli Isi Pembelajaran 2

No.	Butir Pernyataan	Penilaian
1.	Ketepatan judul media dengan materi	Baik Sekali
2.	Kesesuaian indikator dan kompetensi dasar.	Baik Sekali
3.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan uraian materi	Baik Sekali
4.	Kejelasan uraian materi	Baik Sekali
5.	Kejelasan contoh-contoh yang diberikan	Baik Sekali
6.	Kesesuaian latihan yang diberikan	Baik Sekali
7.	Kesesuaian antara gambar/ilustrasi dengan materi	Baik Sekali
8.	Kejelasan latihan yang diberikan	Baik Sekali
9.	Kesesuaian antara latihan dengan materi	Baik Sekali
10.	Kesesuaian antara soal kuis dengan indicator	Baik Sekali
11.	Kejelasan cara perhitungan skor/nilai	Baik Sekali
12.	Bagaimana pendapat Bapak tentang cakupan materi dari media pembelajaran ini?	Baik Sekali
13.	Bagaimana pendapat Bapak tentang ketepatan pengembangan media pembelajaran berbasis <i>GeoGebra</i> (<i>MaTrans</i>) sebagai alternatif pembelajaran materi pokok transformasi?	Baik Sekali

Uji ahli isi dilakukan agar media yang dikembangkan mempunyai konten sesuai dengan pokok bahasan Transformasi untuk siswa kelas XI. Ahli isi pembelajaran untuk media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* ini adalah dua orang guru Matematika di SMA Negeri 1 Ubud yang memiliki kualifikasi setara strata 1 di bidang Pendidikan Matematika. Hasil uji ahli isi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mendapatkan skor dengan persentase sebesar 98,46%. Persentase skor ini mengindikasikan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* bisa diterima dan tidak perlu melakukan revisi. Saran dari ahli isi yaitu menambahkan keterangan bahwa cermin yang digunakan pada tampilan awal submenu Refleksi adalah cermin datar.

Tabel 5. Hasil Uji Ahli Desain Pembelajaran

No.	Butir Pernyataan	Penilaian
1.	Kesesuaian dengan kompetensi dasar	Baik
2.	Materi disajikan secara sistematis, logis, dan runtut	Baik
3.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	Baik
4.	Menunjang keterlibatan dan kemauan siswa untuk terlibat aktif mengemukakan berbagai ide	Baik
5.	Isi media pembelajaran secara keseluruhan dapat menarik minat siswa untuk belajar	Baik
6.	Pemaparan materi mudah dipahami siswa	Baik
7.	Ada tutorial bagaimana menggunakan media pembelajaran	Baik
8.	Kesesuaian antara materi dan media yang digunakan	Baik
9.	Kejelasan deskripsi dan kompetensi dasar setiap unit	Baik
10.	Kesesuaian uraian materi pokok	Baik
11.	Keterkaitan dengan kehidupan nyata	Baik
12.	Terdapat kegiatan siswa yang bermanfaat (atau sesuai dengan keterampilan fungsional yang sedang dibahas)	Baik

13.	Setiap unit dilengkapi dengan kegiatan yang menuntut siswa melakukan kegiatan tersebut	Baik
14.	Ada beberapa topik yang harus dikerjakan siswa secara berkelompok (mengembangkan pembelajaran kolaboratif)	Baik
15.	Materi pelajaran bisa di- <i>review</i> ulang	Baik
16.	Latihan dapat dimengerti dan dilakukan oleh siswa	Baik
17.	Latihan sesuai materi dan waktu penyelesaiannya jelas	Baik
18.	Latihan bisa diselesaikan secara berurutan atau tidak berurutan	Baik
19.	Kejelasan penilaian	Baik
20.	Kualitas <i>text</i> (jenis dan ukuran)	Baik
21.	Kesesuaian tata letak menu	Baik
22.	Gambar/ilustrasi sesuai dengan konsepnya	Baik
23.	Gambar disajikan dengan jelas dan menarik	Baik
24.	Gambar/ilustrasi membantu atau mempermudah pemahaman konsep	Baik

Ahli desain pembelajaran untuk media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* ini adalah staf pengajar di Jurusan Pendidikan Matematika Undiksha yang memiliki kualifikasi akademik doktor. Hasil uji ahli desain pembelajaran menunjukkan bahwa media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* yang dikembangkan memperoleh skor dengan persentase sebesar 80%. Persentase skor ini mengindikasikan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* bisa diterima tanpa perlu melakukan revisi. Saran dari ahli desain pembelajaran yaitu mencermati kembali rumusan indikator media pembelajaran yang dikembangkan.

Ahli media untuk media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* ini adalah staf TI pada program pascasarjana Undiksha. Hasil uji ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* memperoleh skor dengan persentase sebesar 84,62%. Persentase skor ini mengindikasikan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* bisa diterima tanpa perlu melakukan revisi. Saran dari ahli media yaitu memperjelas dan mempermudah navigasi bagi pengguna.

Tabel 6. Hasil Uji Ahli Media

No.	Butir Pernyataan	Penilaian
1.	Keterbacaan	Baik
2.	Kejelasan informasi	Baik
3.	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	Baik
4.	Ketepatan ilustrasi gambar yang digunakan dalam media	Baik Sekali
5.	Kesesuaian antara materi dan media yang digunakan	Baik Sekali
6.	Kejelasan latihan yang disediakan	Baik
7.	Kualitas gambar yang digunakan	Baik
8.	Ketepatan ukuran gambar	Baik
9.	Ketepatan penempatan gambar	Baik
10.	Kualitas <i>text</i> (jenis dan ukuran)	Baik
11.	Kesesuaian tata letak menu	Baik Sekali
12.	Kesesuaian warna <i>text</i> dan <i>background</i>	Baik
13.	Kejelasan simbol navigasi yang digunakan	Baik

Tabel 7. Tanggapan Siswa Kode 1

No.	Butir Pernyataan	Penilaian
1.	Tampilan awal media	Baik Sekali
2.	Kemudahan memulai media	Baik
3.	Tampilan menarik, terorganisasi, dan konsisten	Baik Sekali
4.	Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	Baik
5.	Kesesuaian gambar dengan materi	Baik Sekali
6.	Kesesuaian ukuran, warna, dan resolusi gambar	Baik Sekali
7.	Bahasa mudah dimengerti	Baik Sekali
8.	Materi lebih mudah dipahami menggunakan media ini	Baik Sekali
9.	Langkah-langkah pada media menuntun untuk menemukan konsep sendiri	Baik Sekali
10.	Ketersediaan umpan balik	Baik Sekali
11.	Kejelasan informasi sampai unit mana siswa sudah paham	Baik Sekali
12.	Ketersediaan petunjuk penggunaan media	Baik Sekali
13.	Pembelajaran materi pokok transformasi menjadi menarik dengan adanya bantuan media	Baik Sekali

Uji coba terbatas dilakukan terhadap sembilan orang siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ubud. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terkait penggunaan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dalam pembelajaran. Hasil uji coba terbatas terhadap sembilan orang siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* memperoleh skor dengan persentase sebesar 90,77%. Persentase skor ini mengindikasikan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* bisa diterima tanpa perlu melakukan revisi. Saran secara umum yang didapatkan dari hasil uji coba terhadap sembilan orang siswa yaitu memperjelas petunjuk penggunaan media dan mempermudah menjalankan media pembelajaran yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil evaluasi yang sudah dilakukan maka media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* sudah dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika dengan pokok bahasan Transformasi Geometri. Media ini dapat digunakan baik oleh siswa maupun guru dalam tatap muka di kelas atau dapat pula digunakan di luar pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* ini diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar materi transformasi baik secara mandiri maupun secara berkelompok.

PENUTUP

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan, dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan adalah media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra*. Media ini dirancang dapat dimanfaatkan oleh siswa dalam mempelajari materi transformasi. Rancangan media pembelajaran yang telah dibuat diimplementasikan menjadi perangkat lunak menggunakan *GeoGebra* sebagai aplikasi basis, *Visual Basic* sebagai *layout*, *Quiz Maker* sebagai aplikasi pembuat kuis, dan *Windows Movie Maker* sebagai pembuat video tampilan awal media. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D yang terdiri atas empat tahapan utama yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran), tetapi tahap *disseminate* tidak dilakukan. Efektivitas media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* dapat diketahui melalui evaluasi oleh ahli isi, ahli desain pembelajaran, ahli media, dan evaluasi sembilan orang siswa. Evaluasi tersebut menghasilkan persentase skor media dari masing-masing ahli dan

beberapa saran untuk perbaikan media. Hasil evaluasi media yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* sudah dapat diterima dan siap digunakan sebagai media pembelajaran transformasi baik oleh siswa maupun guru.

Media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* disarankan untuk dimanfaatkan oleh guru sebagai penunjang pembelajaran berbasis TI. Selanjutnya, siswa disarankan untuk menggunakan media pembelajaran transformasi berbasis *GeoGebra* sebagai media untuk belajar materi transformasi yang dapat menampilkan visualisasi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Selain itu, siswa disarankan untuk memanfaatkan teknologi sebagai penunjang pembelajaran sehingga pengetahuan siswa tidak hanya terbatas pada ilmu yang didapatkan dari buku pelajaran. Kepada peneliti lain yang tertarik dengan pengembangan media berbasis *GeoGebra* disarankan agar dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis *GeoGebra* yang lebih praktis misalnya media dapat *running* tanpa perlu menginstal *Java*. Selain itu, peneliti lain yang tertarik disarankan pula untuk melakukan penelitian dengan lingkup yang lebih luas, misalnya melakukan penelitian eksperimen sebagai uji coba media.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Godwin dan Sutherland. 2004. *Whole Class Technology for Learning Mathematics: The Case of Functional and Graphs. Education, Communication and Information*, Volume 4, Nomor 1 (hlm. 132-152).
- Hohenwarter, J. dkk. 2008. "Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of *GeoGebra*". *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching* (2008), Volume 28, Nomor 2 (hlm. 135-146).
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 tentang *Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*, 2007. Jakarta.
- Semenov, A. 2005. *Information and Communication Technologies in Schools*. UNESCO.
- Thiagarajan, S. dkk. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana University Bloomington, Indiana.