

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL BERBASIS GEOMETRI MATERI TRANSFORMASI ROTASI

Sintika Krisian Putri¹⁾, Veronika Jaga Liko²⁾, Silvia Manihuruk³⁾, Yosep Dwi Kristanto⁴⁾

¹ Falkutas Keguruana dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: sintikak@gmail.com

² Falkutas Keguruana dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: jalinamang@gmail.com

³ Falkutas Keguruana dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: silviamanihuruk24@gmail.com

⁴ Falkutas Keguruana dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma
email: yosepdwikristanto@gmail.com

Abstrak

Semakin maju teknologi informasi saat ini menuntut perkembangan teknologi di bidang pendidikan, salah satunya geogebra inovasi digital yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan bernalar peserta didik. Masih terlihat di era saat ini banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep transformasi rotasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran digital berbasis geogebra yang berkualitas yaitu, valid, praktis, dan efektif sehingga dapat digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi transformasi rotasi. Jenis penelitian ini adalah desain pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penilaian validasi dilakukan oleh dua validator. Hasil validasi oleh validator 1 dilakukan oleh 3 kelompok dan diperoleh rata-rata 75,23/100% selanjutnya validasi oleh validator 2 diperoleh 71,43/100%. Hasil validasi oleh dua validator digunakan oleh peneliti untuk merevisi aktivitas pembelajaran yang sudah dirancang sehingga menjadi lebih baik lagi. Adapun saran dari peneliti yaitu aktivitas pembelajaran yang sudah dirancang dapat digunakan oleh peserta didik untuk lebih memahami materi transformasi rotasi dan memudahkan peserta didik untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada materi tersebut.

Kata kunci: Pembelajaran matematika, Transformasi, Rotasi, Geogebra

1. PENDAHULUAN

Semakin maju teknologi informasi saat ini menuntut perkembangan teknologi di bidang pendidikan, salah satunya geogebra inovasi digital yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan bernalar peserta didik. Di era saat ini, khususnya masa pandemi, aplikasi media pembelajaran yang dapat digunakan secara luring (*offline*) maupun daring (*online*) sangat dibutuhkan untuk menunjang proses pendidikan (Nugroho *et al.*, 2021).

Pemanfaatan teknologi pada proses pembelajaran biasanya dilakukan dengan pengaplikasian komputer, hal ini akan membantu peserta didik dalam memahami materi, karena peserta didik dapat melihat dengan jelas visual yang ditampilkan, dan peserta didik dapat mengulang kembali materi yang belum dimengerti. Menurut Korenova, (2017) siswa di abad ke-21 sudah mengenal komputer seperti peserta didik menggunakan internet, ponsel, komputer, laptop, tablet, dan perangkat lunak lainnya untuk berkomunikasi dengan orang lain. Teknologi informasi saat ini pun, harus terintegrasi dalam semua mata

pelajaran, tak terkecuali pada mata pelajaran matematika.

Masalah yang biasa terjadi pada pendidikan di Indonesia adalah aktivitas belajar untuk peserta didik masih terbilang rendah. Ketika pembelajaran berlangsung biasanya guru lebih dominan, sedangkan peserta didik menjadi objek yang mendengar dan menerima materi yang disampaikan oleh guru. Sani, Ridwan (2013:1) mengatakan bahwa “Pembelajaran yang dilakukan oleh guru di Indonesia pada umumnya masih berpusat pada guru. Hal ini disebabkan oleh pemahaman yang masih belum memadai dan paradigma pembelajaran yang belum sesuai dengan tindakan yang seharusnya dilakukan. Terlihat juga bahwa masih banyak peserta didik yang belum bisa memahami konsep transformasi rotasi.

Keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran perlu didukung dengan pemberian aktivitas khusus yang dipusatkan pada peserta didik, sehingga peserta didik dapat menemukan dan memahami konsep matematika yang dipelajari. Media pembelajaran yang berbasis komputer dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. Menurut Arsyad (2010:54) pembelajaran dengan komputer dapat mengakomodasi peserta didik yang lamban menerima pembelajaran karena ia dapat memberikan iklim yang lebih efektif dengan cara yang lebih individual dan tidak membosankan. Komputer juga dapat merangsang peserta didik untuk mengerjakan berbagai latihan.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi matematika adalah *Dynamic Geometry Software* (DGS). Geogebra adalah salah satu media pembelajaran *Dynamic Geometry Software* (DGS) yang menuntut peserta didik agar dapat aktif dan kreatif. Pembelajaran dengan bantuan aplikasi

geogebra dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik dan membuat peserta didik termotivasi untuk mempelajari materi (Asdarina & Khatimah, 2021).

Materi matematika yang juga dapat dibuat dengan bantuan aplikasi geogebra adalah materi transformasi geometri, salah satunya rotasi. Geogebra dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk lebih memahami konsep materi transformasi rotasi. Adapun alasan dipilihnya geogebra karena software ini dapat memvisualisasikan konsep matematika dan sebagai alat bantu dalam mengkonstruksi konsep matematika.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran digital berbasis geogebra yang berkualitas yaitu valid, praktis, menarik, dan efektif sehingga dapat digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep serta menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi transformasi rotasi.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan ADDIE. Penelitian pengembangan ADDIE merupakan model yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah atau fase pengembangan yang meliputi Analysis (Analisis), Design (Rancangan), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), Evaluation (Evaluasi). Penelitian ini akan mengembangkan suatu media pembelajaran yang akan digunakan untuk menemukan konsep-konsep transformasi geometri, khususnya rotasi. Dalam melakukan penelitian ini peneliti hanya menggunakan 3 langkah/fase pengembangan dalam model ADDIE yaitu Analysis (Analisis), Design (Rancangan),

Development (Pengembangan) karena peneliti hanya merancang dan mengembangkan aktivitas pembelajaran dengan tidak mengimplementasikan dan evaluasi secara langsung kepada peserta didik.

Subjek penelitian ini terdiri dari tiga kelompok teman sejawat yang merupakan mahasiswa/mahasiswi angkatan 2020 dan 2021 yang mengikuti mata kuliah Pembelajaran Matematika Digital di Universitas Sanata Dharma dan satu validator ahli yang merupakan dosen pengampu mata kuliah tersebut.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh hasil penilaian umpan balik teman sejawat dan dosen pengampu terkait aktivitas pembelajaran digital yang sudah dikembangkan. Data kuantitatif didapatkan dari perolehan skor penilaian umpan balik oleh teman sejawat dan dosen pengampu terkait aktivitas pembelajaran digital yang sudah dikembangkan. Adapun aspek-aspek yang digunakan untuk menilai aktivitas pembelajaran digital yang sudah dikembangkan.

Tabel 1. Aspek dan deskripsi penilaian aktivitas pembelajaran matematika digital

Kode	Aspek	Deskripsi
Kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat (Schoenfeld, 2020)		
A.1	Konten Matematika	Konten-konten matematika pentingnya tampak jelas. Konten-konten tersebut telah diupayakan untuk dihubungkan dengan pengetahuan awal peserta didik.
A.2	Tuntutan kognitif	Aktivitas pembelajarannya berupaya untuk

menjadikan matematika masuk akal bagi peserta didik. Peserta didik juga diberi bantuan atau dukungan ketika mereka mengalami kendala pembelajaran. Selain itu, di dalam aktivitas pembelajarannya, peserta didik diberikan kesempatan yang luas untuk menjelaskan dan bernalar (tidak hanya menjawab).

A.3	Akses yang adil terhadap konten	Di dalam aktivitas pembelajaran, setiap peserta didik berkesempatan untuk belajar matematika secara bermakna. Dengan kata lain, tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan. Aktivitas pembelajaran tersebut mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.
A.4	Agensi kepemilikan, dan identitas	Aktivitas pembelajarannya memberikan ruang seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya.
A.5	Asesmen formatif	Aktivitas pembelajaran memberikan penilaian formatif yang dapat digunakan untuk menampilkan pemikiran peserta didik. Selain itu, aktivitas tersebut juga secara responsif merespon pemikiran peserta didik agar mereka dapat berpikir secara lebih mendalam.

Kerangka kerja tripel E (Kolb, 2017)		
B.1.1	Keterlibatan 1	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk fokus pada tugas/aktivitas/tujuan pembelajaran dengan minimal.
B.1.2	Keterlibatan 2	Teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran.
B.1.3	Keterlibatan 3	Teknologi yang dikembangkan dapat menyebabkan perubahan perilaku peserta didik, dari peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial.
B.2.1	Peningkatan 1	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan atau mendemonstrasikan pemahaman yang lebih tinggi tentang tujuan atau konten pembelajaran (menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi).
B.2.2	Peningkatan 2	Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan dukungan (topangan) untuk mempermudah peserta didik memahami konsep atau ide.
B.2.3	Peningkatan 3	Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak dapat mereka lakukan

B.3.1	Perluasan 1	dengan alat tradisional (tanpa teknologi) Teknologi yang dikembangkan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah)
B.3.2	Perluasan 2	Teknologi yang dikembangkan dapat menjembatani pembelajaran peserta didik di sekolah dengan pengalaman sehari-hari mereka (menghubungkan tujuan pembelajaran dengan pengalaman kehidupan nyata).
B.3.3	Perluasan 3	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk membangun softskill yang autentik, yang dapat mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini peneliti mengembangkan aktivitas pembelajaran matematika digital dengan menggunakan aplikasi *Geogebra* untuk menemukan konsep dan sifat dari rotasi. Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan peneliti sudah divalidasi oleh dua validator. Validator 1 adalah teman sejawat yang terdiri dari 9 mahasiswa pada mata kuliah pembelajaran matematika digital. Kemudian untuk validator 2 adalah dosen pada mata kuliah pembelajaran matematika digital.

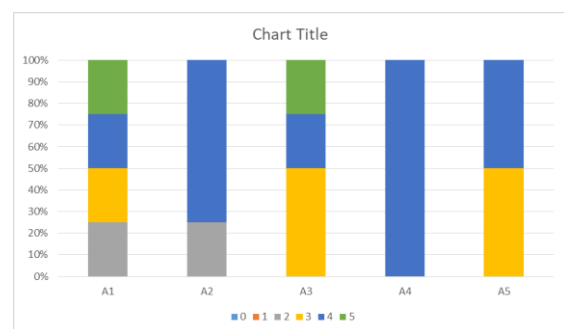
Hasil rata-rata yang diperoleh dari validator 1 adalah 75,23%. Validator 1 mengatakan bahwa aktivitas pembelajaran yang dirancang sudah menghubungkan dengan pengetahuan awal peserta didik sehingga dapat mengeksplorasi

mengenai rotasi geometri dengan titik pusat dan sudut. Aktivitas pembelajaran juga sudah mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran serta merespon pemikiran peserta didik agar mereka dapat berpikir lebih mendalam mengenai rotasi. Kemudian teknologi yang dikembangkan dapat membuat peserta didik tertarik dan fokus pada pembelajaran dan peserta didik dapat memotivasi peserta didik untuk mencoba eksplorasi sendiri aktivitas pembelajaran yang sudah dipelajari. Selain itu, visualisasi dari konsep rotasi dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep dari rotasi, menemukan sifat-sifat rotasi dan peserta didik mampu mengembangkan ide mereka. Teknologi yang dikembangkan peneliti juga sudah memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran. Namun, perlu diperhatikan pada petunjuk yang terdapat di aktivitas *Geogebra* dapat lebih dijelaskan apa tujuan yang ingin dicapai di aktivitas tersebut serta menambahkan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu peserta didik untuk menemukan konsep rotasi.

Hasil rata-rata yang diperoleh dari validator 2 adalah 71,43%. Validator 2 mengatakan bahwa Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan sudah tampak jelas yaitu konsep dan sifat rotasi serta matematika sudah dibuat menjadi hal yang masuk akal karena peserta didik dituntut untuk menemukannya sendiri akan tetapi dukungan dari guru kepada peserta didik belum tampak dengan jelas. Aktivitas pembelajarannya telah memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya. Peserta didik perlu diberikan motivasi untuk mempelajari rotasi dan sifat-sifatnya. Teknologi yang dikembangkan memungkinkan perubahan perilaku peserta didik, dari peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial, karena aktivitasnya dilakukan secara kolaboratif. Selain itu, Teknologinya

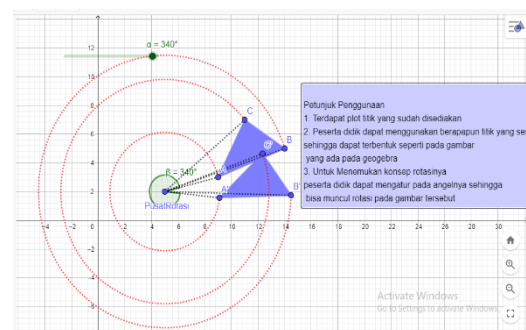
mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui kegiatan penemuan terbimbing mengenai konsep dan sifat-sifat rotasi serta sudah ada upaya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif melalui aktivitas penemuan.

Peneliti dapat memaparkan hasil validasi dari kedua validator ke dalam diagram batang sehingga lebih tertampak dengan jelas dan ditunjukkan pada gambar 1 dan gambar 2 yang tertera dibawah ini.



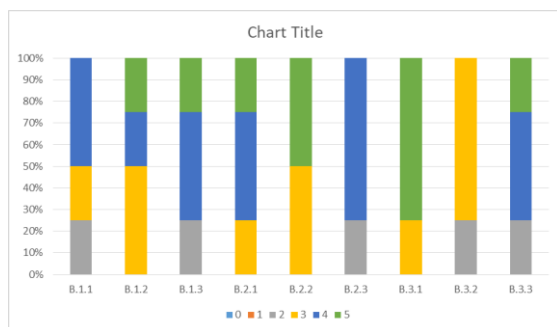
Gambar 1. Hasil Penilaian Sejawat dan validasi dalam kategori pengajaran untuk pemahaman yang kuat

Gambar 1 menyajikan hasil penilaian sejawat dan validasi terhadap aktivitas pembelajaran matematika yang sudah dikembangkan dalam kategori pengajaran untuk pemahaman yang kuat. Kategori



yang terlihat pada gambar tersebut pembelajaran matematika yang dikembangkan memiliki skor tertinggi di butir A.4, karena pada butir A.4 skor yang mendapatkan poin 4 adalah 100%. Artinya bahwa aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan sudah memberikan ruang

seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya.



Gambar 2. Hasil Penilaian Sejawat dan validasi dalam kategori pengajaran untuk pemahaman yang kuat

Gambar 2 menyajikan hasil penilaian sejawat dan validasi terhadap aktivitas pembelajaran matematika digital yang sudah dikembangkan di dalam keterlibatan. Kategori yang terlihat pada gambar tersebut pembelajaran matematika yang dikembangkan memiliki skor tertinggi di butir B.3.1 karena terlihat bahwa pada butir B.3.1 skor yang mendapatkan poin 5 ada 75%. Artinya bahwa teknologi yang sudah dikembangkan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah).

Peneliti mengembangkan aktivitas pembelajaran matematika menggunakan aplikasi geogebra dengan menerapkan materi transformasi rotasi dalam menentukan konsepnya. Aktivitas yang dikembangkan pada *Geogebra* tersebut bertujuan untuk lebih mengenal konsep transformasi rotasi dengan mudah dan bisa menggunakan aplikasi. Berikut adalah aktivitas pembelajaran yang peneliti kembangkan pada aplikasi *Geogebra*.

Gambar 3. Aktivitas pembelajaran geogebra

Gambar 3 menunjukkan aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan di aplikasi *Geogebra*. Aktivitas yang sudah

dikembangkan tersebut kemudian akan dikerjakan atau diuji coba oleh peserta didik sehingga menemukan konsep matematisnya. Peneliti merancang proses guru dan peserta didik dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran tersebut. Berikut adalah aktivitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik:

1. Guru memberikan salam kemudian guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik
2. Guru membagi peserta didik kedalam kelompok untuk mengerjakan aktivitas yang sudah disediakan
3. Guru meminta peserta didik untuk melakukan eksplorasi tentang materi transformasi khususnya rotasi
4. Peserta didik diberikan sebuah aktivitas yang ada pada *Geogebra*. Link aktivitas *Geogebra*: https://www.geogebra.org/classic/ghd_npxgt
5. Guru meminta peserta didik untuk mengeksplorasi posisi segitiga ABC dengan menggerakkan slider sudut dan menempatkan titik pusat, titik A, titik B, titik C pada segitiga sesuai keinginannya. Misalnya : Slider digeser pada sudut 30° , titik pusat (0,0), dan titik A(5,1), B(11,3), C(6,5)
6. Guru mengarahkan peserta didik mengidentifikasi percobaan, meminta peserta didik mencermati hasil eksplorasi dan mencatat setiap sudut, titik pusat, dan hasil eksplorasi
7. Guru meminta peserta didik untuk menuliskan informasi yang diperoleh dan menjelaskan hasil pengamatannya.
8. Peserta didik dapat menemukan dan menjelaskan konsep rotasi
9. Peserta didik dapat menemukan sifat-sifat rotasi
10. Kemudian dengan aktivitas tersebut peserta didik diharapkan untuk

mampu mengeksplorasi sendiri dalam membuat aktivitas mengenai konsep rotasi pada *Geogebra*.

11. Peserta didik membuat aktivitas sendiri dengan menggunakan titik dan sudut yang dapat dikreasikan sendiri.

Pengembangan aktivitas pembelajaran dengan menggunakan *Geogebra* pada materi transformasi rotasi harapannya dapat membuat peserta didik menemukan konsep dan sifat-sifat rotasi. Aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan peserta didik bukan hanya melakukan aktivitas yang sudah ada tetapi peserta didik mampu membuat sendiri aktivitas pembelajaran di aplikasi *Geogebra* berdasarkan pemahaman yang sudah diterima oleh peserta didik.

Hasil validasi yang diperoleh dari validator 1 dan validator 2 digunakan oleh peneliti untuk merevisi aktivitas pembelajaran yang sudah dirancang dan dikembangkan. Pertama, konten matematikanya sudah jelas dan sudah dihubungkan dengan pengetahuan awal peserta didik, karena pada aktivitas pembelajaran sudah tampak jelas mengenai konsep dan sifat rotasi. Kedua, aktivitas pembelajarannya sudah menjadikan matematika masuk akal bagi peserta didik dan diberikan kesempatan yang luas untuk menjelaskan dan bernalar, karena pada aktivitas tersebut sudah dibuat konsep matematikanya menjadi masuk akal serta peserta didik dituntut untuk menemukan sendiri konsep dan sifat dari rotasi. Ketiga, Aktivitas pembelajarannya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar matematika secara bermakna, karena pada aktivitas tersebut setiap peserta didik sudah diupayakan untuk belajar di dalam kelompok kecil sehingga adanya kerja sama. Keempat, aktivitas pembelajaran yang dibuat telah memberikan ruang seluas-luasnya bagi

peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya, karena pada aktivitas yang dibuat peserta didik diberikan waktu untuk menemukan dan menjelaskan apa yang sudah diperoleh dari eksplorasi. Kelima, memberikan penilaian formatif yang dapat digunakan untuk menampilkan pemikiran peserta didik dan pada aktivitas ini juga akan merespon pemikiran peserta didik secara responsif agar peserta didik dapat berfikir secara lebih mendalam.

Aktivitas pembelajaran keenam, membuat peserta didik fokus pada aktivitas dan tujuan pembelajaran karena sudah diberikan tujuan pembelajaran dengan jelas dan petunjuk pada aplikasi *Geogebra* dengan baik sehingga peserta didik lebih mudah memahami aktivitas tersebut. Ketujuh, teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran karena dengan memberikan aktivitas yang menarik dengan konsep rotasi peserta didik akan termotivasi untuk merancang sendiri aktivitas pada *Geogebra*. Kedelapan, teknologi yang dikembangkan dapat merubah perilaku peserta didik, dari peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial, karena pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik diberikan dengan teknologi (*geogebra*) sebagai pengantar awal untuk dikaitkan dengan materi yang dituju serta peserta didik diajak untuk melakukan aktivitas pada *geogebra* untuk mencari suatu konsep matematika maka peserta didik akan lebih aktif untuk belajar. Kesembilan, teknologi yang sudah dikembangkan oleh peneliti memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan atau mendemonstrasikan pemahaman yang lebih tinggi mengenai tujuan atau konten pembelajaran namun pada aktivitas pembelajaran pada *geogebra* yang sudah dirancang belum sepenuhnya mengajak peserta didik untuk mengembangkan pemahamannya yang lebih tinggi karena

peserta didik hanya diminta untuk menemukan konsep dan sifat dari rotasi. Kesepuluh, teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan dukungan (topangan) untuk mempermudah peserta didik memahami konsep atau ide, dimana aktivitas yang sudah dirancang pada *Geogebra* dapat dipelajari oleh peserta didik dan melalui aktivitas tersebut peserta didik dapat menemukan suatu konsep atau ide untuk dikaitkan dengan materi rotasi.

Aktivitas pembelajaran kesebelas, teknologi yang dikembangkan sudah menciptakan pemahaman peserta didik tentang tujuan pembelajaran dan memudahkan untuk memahami suatu konsep matematika serta peserta didik dapat menggunakan *Geogebra* dalam menentukan atau membuktikan suatu permasalahan. Keduabelas, teknologi yang dikembangkan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran, karena aplikasi *geogebra* sifatnya fleksibel, dimana peserta didik dapat menggunakan dan mengaksesnya dimana saja dan kapan saja. Ketigabelas, teknologi yang dikembangkan mampu menjembatani pembelajaran peserta didik di sekolah dengan pengalaman sehari-hari mereka karena *Geogebra* mampu untuk membantu peserta didik dalam memahami materi secara langsung dan melalui aktivitas yang ada. Kemudian keempatbelas, teknologi yang dikembangkan membantu peserta didik untuk membangun softskill yang autentik, karena *Geogebra* dapat mereka gunakan untuk melakukan eksplorasi berdasarkan permasalahan matematika yang ada di kehidupan sehari-hari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti dapat menyimpulkan bahwa aktivitas pembelajaran yang dikembangkan menggunakan Software *Geogebra* membantu visualisasi terhadap

titik, ataupun bidang yang dirotasikan pada sudut tertentu di titik pusat $O(0,0)$ maupun di titik pusat (a, b) . Hal ini dapat dilihat dengan Transformasi Geometri menggunakan *Geogebra* dengan mengatur Slider yang dibuat, maka bayangannya akan berputar sesuai derajat yang diinginkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode ADDIE dengan tahap-tahap yaitu analysis, design, development, implementation dan evaluation. Aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan di validasi oleh dua validator. Validator 1 adalah teman sejawat yang dilakukan oleh 3 kelompok dan validator 2 adalah dosen. Hasil validasi dari validator 1 yaitu 75,23% dan hasil validasi dari validator 2 yaitu 71,43%. Hasil validasi tersebut terlihat bahwa aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan dapat membantu peserta didik untuk menemukan konsep dan sifat-sifat dari transformasi rotasi. Teknologi yang sudah dikembangkan oleh peneliti juga sudah membantu peserta didik untuk dapat berpikir kritis dan belajar diluar jam sekolah. Selain itu peneliti juga memberikan akses yang bebas untuk menggunakan teknologi ini, guna untuk agar peserta didik dapat mengulang kembali materi yang belum bisa dipahami dengan baik secara mandiri.

5. REFERENSI

- Albab, U.I., Hartono, Y., Darmawijoyo. (2014). *Kemajuan Belajar Siswa Pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri*. Cakrawala Pendidikan, Oktober 2014, Th XXXIII, No. 3 pp: 338-340.
<https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/2378>
- Arsyad, A. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

- Asdarina, O., & Khatimah, H. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Matriks Berbatuan Aplikasi Geogebra. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 860. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/3515>
- Kemdikbud. (2016). *Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Kemendikbud. Retrieved <https://repositori.kemdikbud.go.id/18051/1/1.%20Panduan%20Penilaian%20SMP%20-%20Cetakan%20Keempat%202017.pdf>
- Nugroho, P.B., Badawi, & Prihatmojo, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Video Pembelajaran Berbasis Data Covid-19 untuk Meningkatkan Kewaspadaan Mahasiswa Terhadap Hoaks. *AKSIOMA*, 10(2), 467-478. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/3519>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Yuliardi, R. (2013). *Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Geogebra dengan Model Pembelajaran TAC, TBGI, Dan TMC untuk meningkatkan Spatial Ability dan Kemampuan Komunikasi Matematis*. Skripsi. Bandung. UPI. http://repository.upi.edu/2180/1/T_MTK_1006929_TITLE.pdf