

PENGEMBANGAN AKTIVITAS PEMBELAJARAN PADA APLIKASI GEOGEBRA DALAM MEMBUKTIKAN TEOREMA PYTHAGORAS

Nadita Dasa Fatmalia Putri¹⁾, Endah Saraswati²⁾, Nanda Nur Ramadhani³⁾, Yosep Dwi Kristanto⁴⁾

¹ Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
email: naditanuela25@gmail.com

² Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
email: endahsaraswati31@gmail.com

³ Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
email: nandaramadhani427@gmail.com

⁴ Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
email: yosepdwikristanto@gmail.com

Abstract

Pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang sangat membutuhkan pemahaman konsep dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Pada materi teorema Pythagoras masih banyak dijumpai peserta didik yang belum memahami konsep teorema Pythagoras. GeoGebra dapat digunakan untuk membangun atau mendukung pemahaman peserta didik mengenai teorema Pythagoras. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aktivitas pembelajaran pada topik teorema Pythagoras menggunakan aplikasi GeoGebra. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Berdasarkan penilaian tiga kelompok sejawat, aktivitas yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 89,16%. Berdasarkan penilaian validator ahli, aktivitas tersebut mendapatkan skor rata-rata 72,86%. Komentar dan saran tiga kelompok sejawat dan validator ahli tersebut digunakan untuk merevisi aktivitas pembelajaran. Aktivitas yang dikembangkan dalam penelitian ini berpotensi untuk membantu peserta didik dalam menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras secara geometris.

Keywords: pembelajaran matematika, teorema Pythagoras, GeoGebra.

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang sangat membutuhkan pemahaman konsep dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu konsep matematika yang sangat penting namun banyak peserta didik yang kurang memahaminya adalah teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras adalah rumus untuk mencari panjang salah satu sisi sebuah segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi lainnya.

Masih dijumpai permasalahan di dalam pembelajaran topik teorema Pythagoras. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Yadrika et al., 2019) menemukan bahwa sebagian besar subjek penelitiannya mengalami kesulitan ketika mereka diminta untuk menerapkan teorema Pythagoras dalam menentukan panjang diagonal bangun datar atau bangun ruang. Bahkan, tidak ada subjek dalam penelitian tersebut yang mampu

mengaitkan teorema Pythagoras dengan kehidupan sehari-hari.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran teorema Pythagoras tersebut adalah dengan pemanfaatan teknologi, misalnya GeoGebra. *GeoGebra* merupakan program komputer yang bertujuan untuk membelajarkan matematika khususnya aljabar (Hohenwarter et al., 2008). Aplikasi tersebut kini banyak digunakan oleh guru di Indonesia untuk menjelaskan materi matematika yang disampaikan. Kemudian aplikasi *GeoGebra* ini sangat cocok digunakan dalam membuktikan teorema Pythagoras karena fitur-fitur yang tersedia dalam *GeoGebra* juga menarik dan cukup lengkap. Dengan demikian, pembuktian teorema Pythagoras dapat didesain menarik dan memantik kreativitas peserta didik dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* sehingga dapat membangkitkan semangat belajar peserta didik.

Berdasarkan permasalahan dan peluang yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aktivitas pembelajaran pada konsep teorema Pythagoras menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Lebih lanjut, kami akan memberikan pemaparan terkait aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian pengembangan. Penelitian ini mengembangkan sebuah aktivitas pembelajaran berbasis matematika digital dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* dalam topik teorema pythagoras. Prosedur yang digunakan untuk tahap pengembangan mengikuti tahap-tahap ADDIE, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Rancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi). Penelitian ini merujuk pada pemaparan ADDIE oleh (Cahyadi, 2019). Dalam melakukan penelitian ini peneliti mengikuti 3 tahap utama pengembangan dalam ADDIE yaitu ADD sebagai tahap pengembangan aktivitas pembelajaran matematika digital topik teorema pythagoras. Langkah-langkah pengembangan mengikuti tahap-tahap ADD, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Rancangan), *Development* (Pengembangan) dalam proses pengembangan aktivitas pembelajaran peneliti tidak sampai dalam tahap implementasi secara langsung dan evaluasi karena adanya keterbatasan waktu.

Proses pengembangan aktivitas pembelajaran matematika digital ini peneliti memiliki subjek penelitian dengan melibatkan 3 kelompok teman sejawat dan dosen pada mata kuliah pembelajaran matematika digital. Pengumpulan data yang diperlukan untuk melengkapi tahap ADD peneliti validasi ahli dan teman sejawat. Instrumen validasi berisi 8 aspek dan 14 deskripsi dengan mengikuti aspek dan deskripsi yang diambil dari para ahli Schoenfeld dan Kolb sebagai bahan instrumen validasi sebagai berikut.

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 pentingnnya 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 pembelajarannya, 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

A.5	Asesmen formatif	<p>mengekspresikan gagasan matematisnya.</p> <p>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.</p>			<p>(menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi).</p> <p>Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan dukungan (topangan) untuk mempermudah peserta didik memahami konsep atau ide.</p>
			B.2. 2	Peningkatan	
			B.2. 3	Peningkatan	
<hr/>					
Kerangka kerja tripel E (Kolb & Kolb, 2017)					
B.1. 1	Keterlibatan	<p>Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk fokus pada tugas/aktivitas/tujuan pembelajaran dengan distraksi yang minimal.</p>			<p>dikembangkan dapat menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak dapat mereka lakukan dengan alat tradisional (tanpa teknologi).</p>
B.1. 2	Keterlibatan	<p>Teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran.</p>			<p>Teknologi yang dikembangkan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah).</p>
B.1. 3	Keterlibatan	<p>Teknologi yang dikembangkan dapat menyebabkan perubahan perilaku peserta didik, dari peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial.</p>			<p>Teknologi yang dikembangkan dapat menjembatani pembelajaran peserta didik di sekolah dengan pengalaman sehari-hari mereka (menghubungkan tujuan pembelajaran dengan pengalaman kehidupan nyata).</p>
B.2. 1	Peningkatan	<p>Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan atau mendemonstrasikan pemahaman yang lebih tinggi tentang tujuan atau konten pembelajaran</p>			<p>Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk membangun softskill yang autentik, yang dapat mereka gunakan dalam kehidupan sehari-</p>
			B.3. 1	Perluasan	
			B.3. 2	Perluasan	
			B.3. 3	Perluasan	

hari.

Instrumen validasi teman sejawat dilakukan pada periode 31 Maret – 5 April 2023, pada periode waktu tersebut setiap kelompok perlu mencermati pekerjaan tiga kelompok lainnya untuk dinilai dan diberikan umpan balik. Periode 6 – 12 April 2023 adalah kesempatan bagi setiap kelompok untuk peneliti melakukan perbaikan/revisi berdasarkan penilaian dan umpan balik / saran yang diberikan oleh kelompok lain. Pada 11 April 2023 merupakan instrumen validasi ahli yaitu dosen pendidikan matematika pada mata kuliah pembelajaran matematika digital sebagai penilaian hasil akhir aktivitas pembelajaran dari revisi yang sudah dilakukan pada periode tanggal 6 - 12 April 2023 yang dilakukan oleh peneliti.

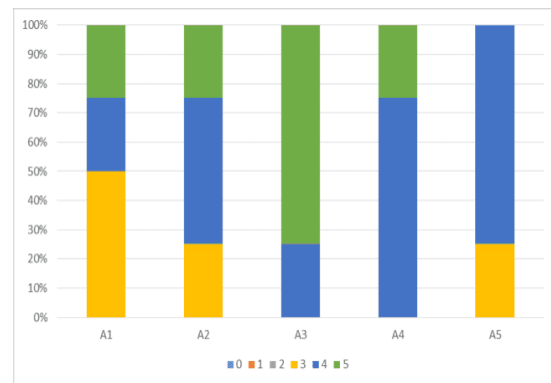
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah aktivitas pembelajaran pada aplikasi *GeoGebra* dalam membuktikan teorema Pythagoras. Peneliti sudah mengembangkan aktivitas pembelajaran pada aplikasi *GeoGebra* dalam membuktikan teorema Pythagoras dan sudah divalidasi oleh dua validator. Validator 1 adalah teman sejawat yang terdiri dari 3 kelompok pada mata kuliah pembelajaran matematika digital, dengan setiap kelompok beranggotakan 3 orang. Sehingga total validator 1 dalam 3 kelompok tersebut terdapat 9 orang. Kemudian validator 2 adalah dosen pada mata kuliah pembelajaran matematika digital.

Hasil validasi dari validator 1 diperoleh rata-rata 89,16%. Validator 1 mengatakan bahwa konten matematika yang digunakan pada aktivitas *GeoGebra* dapat membantu pengetahuan awal peserta didik. Teknologi yang dikembangkan oleh peneliti dapat membantu peserta didik dalam memahami teorema Pythagoras, selain itu juga dapat memotivasi peserta didik dalam pembelajaran dikarenakan jika pembelajaran dapat menggunakan teknologi maka peserta didik dapat lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Selanjutnya dengan memanfaatkan teknologi yaitu khususnya pada aplikasi *GeoGebra* peserta didik dapat belajar atau melakukan percobaan pada aplikasi diluar jam pelajaran sehingga

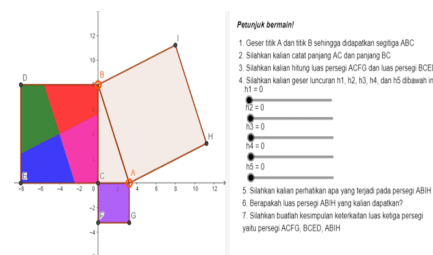
teknologi ini juga memfasilitasi peserta didik belajar mandiri untuk mengajak mereka berpikir logis dan kritis, kemudian persoalan yang diberikan belum kontekstual sehingga dapat mengakibatkan siswa tidak paham atau tidak dapat membayangkan permasalahan yang diberikan.

Hasil validasi oleh validator 2 yaitu dosen diperoleh 72,86%. Aktivitas yang dikembangkan sudah tampak jelas yaitu tentang teorema Pythagoras, siswa dapat diberikan kesempatan untuk berkunjung ke kelompok-kelompok kecil dengan tujuan peserta didik mendapatkan pengetahuan dari teman yang lainnya, kemudian pada LKPD sudah baik karena dengan dukungan LKPD dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan aktivitas pembelajaran. Motivasi yang diberikan guru kepada peserta didik belum terlihat sehingga dapat ditambahkan terkait motivasi guru kepada peserta didik, teknologi yang dikembangkan juga sudah dapat membuat peserta didik yang pasif menjadi aktif, kemudian teknologi yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami teorema Pythagoras. Selanjutnya, peneliti memaparkan hasil validasi oleh teman sejawat dan validasi dosen kedalam digram batang dibawah ini pada gambar 1 dan gambar 2.

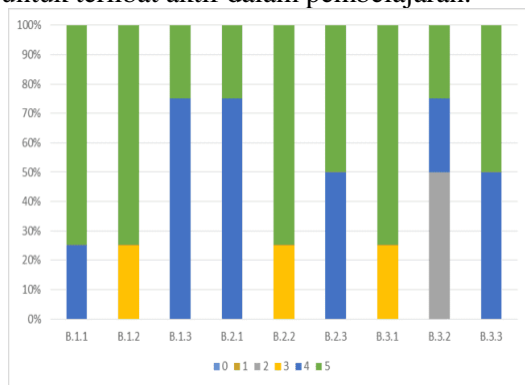


Gambar 1. Hasil Penilaian Sejawat dan validasi dalam kategori pengajaran untuk pemahaman yang kuat

Gambar 1 berikut menyajikan hasil penilaian sejawat dan validasi terhadap aktivitas pembelajaran matematika digital yang sudah



dikembangkan didalam kategori pengajaran untuk pemahaman yang kuat. Di dalam kategori tersebut pembelajaran matematika yang dikembangkan memiliki skor yang tinggi di butir A.3 , karena terlihat bahwa pada butir A.3 skor yang mendapatkan point 5 ada 70%. Artinya bawah aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan setiap peserta didik berkesempatan untuk belajar matematika secara bermakna. Dengan kata lain, tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan. Kemudian, aktivitas pembelajaran tersebut mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.



Gambar 2. Hasil Penilaian Sejawat dan Validasi didalam kategori keterlibatan

Gambar 2 berikut menyajikan hasil penilaian sejawat dan validasi terhadap aktivitas pembelajaran matematika digital yang sudah dikembangkan di dalam keterlibatan. Di dalam kategori tersebut pembelajaran matematika yang dikembangkan memiliki skor yang tinggi di butir B.1.1 , karena terlihat bahwa pada butir B.1.1 skor yang mendapatkan point 5 ada 75% dan 25% lainnya memperoleh point 4. Artinya bawah teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk fokus pada tugas/aktivitas/tujuan pembelajaran dengan distraksi yang minimal.

Aktivitas pembelajaran digital yang peneliti kembangkan menggunakan aplikasi *GeoGebra* khususnya pada teorema Pythagoras. Rumus Pythagoras ini merupakan rumus yang terdapat dalam bagian geometri yang bertujuan untuk menunjukkan hubungan antara panjang sisi segitiga siku-siku dengan salah satu sudut 90 derajat. Berikut adalah aktivitas pembelajaran pada aplikasi *GeoGebra* yang sudah peneliti kembangkan.

Gambar 3. Aktivitas Pembelajaran *GeoGebra*

Pada Gambar 3. Aktivitas Pembelajaran *GeoGebra*. Peserta didik diminta untuk mengerjakan aktivitas berikut untuk membuktikan teorema Pythagoras. Selanjutnya, dalam melakukan aktivitas berikut peserta didik diberikan petunjuk-petunjuk dalam mengerjakan aktivitas untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Kemudian, disini peneliti juga merancang aktivitas yang dilakukan guru dan peserta didik pada saat melakukan aktivitas pembelajaran untuk membuktikan teorema Pythagoras.

Aktivitas guru dalam mendampingi peserta didik bermain dalam aplikasi *GeoGebra* yaitu sebagai berikut:

1. Guru menyampaikan tujuan dan aktivitas apa saja yang akan dilakukan oleh peserta didik pada pertemuan kali ini.
2. Guru membagi siswa kedalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3-4 peserta didik. Kemudian guru meminta peserta didik untuk duduk dalam kelompoknya.
3. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bereksplorasi mengenai materi konsep Pythagoras.
4. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil eksplorasi yang diperoleh terkait dengan konsep Pythagoras.
5. Guru memberikan masukan atau melengkapi dari penjelasan peserta didik terkait konsep Pythagoras.
6. Guru mencoba mengenalkan aplikasi *GeoGebra* kepada peserta didik. Kemudian guru juga menjelaskan bahwa dalam materi yang sudah kita cari yaitu terkait konsep Pythagoras dapat kita kaitkan menggunakan aplikasi *GeoGebra* .
7. Guru membagikan link aktivitas *GeoGebra* kepada peserta didik untuk dikerjakan secara berkelompok, setiap kelompok. Link aktivitas *GeoGebra* : <https://www.geogebra.org/m/qt4n8xjr>
8. Guru mengajak peserta didik bersama dengan kelompok untuk mencari

bagaimana kita mendapatkan rumus Pythagoras tersebut menggunakan aplikasi *GeoGebra* dengan memberikan LKPD kepada peserta didik.

9. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila mengalami kesulitan dalam menyelesaikan aktivitas *GeoGebra*.
10. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan kesimpulan dari hasil belajar membuktikan rumus pythagoras menggunakan aplikasi *GeoGebra* ke depan kelas dengan menggunakan LCD yang tersedia di dalam kelas.
11. Guru menegaskan kembali dari kesimpulan yang diperoleh oleh dalam pembelajaran kali ini.

Selain aktivitas guru yang disiapkan dalam mendampingi aktivitas pembelajaran, peneliti juga merancang aktivitas yang dilakukan peserta didik pada saat melakukan aktivitas pembelajaran yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik diminta untuk berkumpul dalam kelompok kecil yang beranggotakan 3-4 orang dan setiap kelompok terdapat 1 Laptop untuk berdiskusi pada pertemuan kali ini.
2. Peserta didik melakukan eksplorasi bersama dengan kelompok mengenai konsep Pythagoras.
3. Peserta didik untuk menyampaikan hasil eksplorasi yang diperoleh terkait dengan konsep Pythagoras.
4. Peserta didik membuka link Geogebra yang diberikan oleh guru Link Geogebra : <https://www.geogebra.org/m/qt4n8xjr>
5. Peserta didik mengamati permasalahan yang diberikan oleh guru.
6. Peserta didik mengamati gambar yang tersedia pada aplikasi *GeoGebra*. Hal yang diamati adalah bentuk, warna, dan ukuran yang ada pada *GeoGebra*.
7. Peserta didik mencoba menggeser titik A dan titik B sehingga mendapatkan segitiga ABC.

Kemudian peserta didik diminta mengamati apa yang terjadi pada segitiga ABC.

8. Peserta didik mencatat panjang AC dan panjang BC sesuai dengan titik yang sudah digeser atau dimainkan oleh peserta didik.
9. Peserta didik mengamati persegi yang ada pada *GeoGebra* yaitu terlihat terdapat persegi ACFG dan persegi BCED.
10. Peserta didik menghitung luas persegi ACFG dan luas persegi BCED.
11. Peserta didik mencoba menggeser $h_1, h_2, h_3, h_4,$ dan h_5 yang bermula $h_1, h_2, h_3, h_4,$ dan $h_5 = 0$ maka digeser hingga $h_1, h_2, h_3, h_4,$ dan $h_5 = 1$. Kemudian peserta didik mengamati apa yang terjadi pada persegi ABIH.
12. Peserta didik mencoba menghitung luas dari persegi ABIH menggunakan pemahaman peserta didik.
13. Setelah peserta didik melakukan aktivitas, peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan terkait hubungan antara persegi ACFG, persegi BCED, dan persegi ABIH.

Pengembangan aktivitas pembelajaran pada aplikasi *GeoGebra* dalam membuktikan teorema Pythagoras ini juga dilengkapi LKPD yang sudah disusun dengan tujuan dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan aktivitas pembelajaran. Berikut adalah LKPD yang digunakan dalam membantu aktivitas pembelajaran:

MATEMATIKA - 2023

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Konsep teorema Pythagoras

Kelompok :
 Nama Anggota Kelompok:
 1.
 2.
 3.
 4.



Gambar 4. LKPD

Perhatikan permasalahan!

Ferdy dan Fira sedang bermain di taman bermain di samping rumahnya. Kemudian Ferdy dan Fira melihat sebuah perosotan berbentuk segitiga siku-siku. Selanjutnya Ferdy dan Fira ingin mengetahui berapakah kemungkinan-kemungkinan dari kemiringan perosotan tersebut. Bantulah Ferdy dan Fira untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan dari kemiringan perosotan tersebut dengan bermain menggunakan aplikasi Geogebra yang sudah diberikan oleh guru.

Isilah tabel di bawah ini untuk memudahkan kalian dalam menyelesaikan permasalahan!

Berikan tanda \checkmark pada kolom paling kanan yaitu pada pilihan Ya atau Tidak!

No	Sisi tegak segitiga siku-siku (dalam cm)	Sisi miring segitiga siku-siku (dalam cm)	Apakah puzzle yang ada pada perseg siku-siku dan perseg siku-siku dalam perseg miring pada sisi miring segitiga siku-siku ?	
			Ya	Tidak
1.				
2.				
3.				

Setelah kalian mengisi tabel di atas, apakah yang dapat kalian simpulkan berdasarkan luas dari perseg ACFG, BCED, ABIH ?

Jawab :

Gambar 5. LKPD

Pada Gambar 4. dan Gambar 5. terkait dengan LKPD yang dibuat oleh peneliti untuk menunjang aktivitas pembelajaran terkait membuktikan teorema Pythagoras. Kemudian, dengan adanya LKPD ini peserta didik dapat lebih memahami terkait aktivitas pembelajaran yang sudah dikembangkan oleh peneliti. Namun, karena keterbatasan waktu penelitian ini, maka peneliti belum mengimplementasikan aktivitas pembelajaran kepada peserta didik secara langsung. Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan belum diimplementasikan, namun sudah divalidasi oleh dua validator, kemudian hasil validasi digunakan oleh peneliti untuk merevisi aktivitas pembelajaran sehingga aktivitas pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti dapat diimplementasikan kepada peserta didik.

Penelitian ini mengembangkan aktivitas pembelajaran menggunakan aplikasi *GeoGebra* dalam membuktikan teorema Pythagoras, peneliti memilih menggunakan aplikasi *GeoGebra* dikarenakan masih jarang ditemui pembelajaran yang memanfaatkan teknologi digital. Seperti dalam penelitian (Rifai & Prihatnani, 2020) dengan judul "Pengembangan Media Puzzle untuk Membuktikan Teorema Pythagoras, dalam penelitian tersebut peneliti membuktikan teorema Pythagoras dengan memanfaatkan media puzzle. Dimana, media puzzle dalam

penelitian tersebut memanfaatkan kertas lipat. Selanjutnya, peneliti menemukan dalam penelitian (Muhammad Naufal Faris, Saida Ulfa, 2019) dengan judul Teknologi Pembelajaran Matematika Pembuktian Teorema Pythagoras Berbasis Visual, dalam penelitian tersebut peneliti membuktikan teorema Pythagoras dengan menggunakan teknologi *GeoGebra* namun dalam penelitian tersebut peserta didik tidak diminta untuk menemukan sendiri terkait konsep dari teorema Pythagoras melainkan peserta didik diminta untuk membuat aktivitas yang akan digunakan untuk menumbuhkan konsep teorema Pythagoras. Sehingga, pembaruan dari penelitian ini yaitu peneliti mengembangkan aktivitas pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *GeoGebra*, kemudian dari aktivitas yang sudah dikembangkan peneliti akan bermain aktivitas yang disediakan kemudian peserta didik diminta untuk menemukan sendiri konsep dari teorema Pythagoras dengan bantuan LKPD yang sudah disediakan.

Setelah mendapatkan validasi berdasarkan validator 1 dan validator 2, peneliti melakukan revisi dan diperoleh bahwa aktivitas pembelajaran yang sudah peneliti kembangkan. Pertama, konten matematika nya sudah jelas dan sudah dihubungkan dengan pengetahuan awal peserta didik, karena pada aktivitas di awal sudah diberikan pemantik kepada peserta didik terkait kontekstual, kemudian guru menjelaskan terkait Aplikasi Geogebra yang nantinya akan digunakan peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan yaitu membuktikan rumus Pythagoras dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan konsep rumus Pythagoras pada link Geogebra yang sudah disiapkan oleh guru. Kedua, peserta didik sudah diajak untuk berpikir logis. Ketiga, peserta didik berkesempatan untuk belajar matematika secara bermakna dan tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan, aktivitas pembelajaran juga mengajak peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran. Keempat, aktivitas pembelajaran nya sudah memberikan ruang seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya, dikarenakan pada aktivitas pembelajaran diberikan petunjuk dalam menyelesaikan pembuktian rumus Pythagoras

pada Geogebra secara bertahap seperti peserta didik diberikan kesempatan untuk menggeser titik A dan B, kemudian menggeser h_1 , h_2 , h_3 , h_4 , dan h_5 .

Pada aktivitas pembelajaran yang kelima, aktivitas pembelajaran sudah memberikan penilaian formatif yang dapat digunakan untuk menampilkan pemikiran peserta didik. Keenam, aktivitas pembelajaran akan membuat peserta didik fokus karena tampilan yang peneliti sediakan dalam aplikasi *GeoGebra* menarik peserta didik untuk semangat belajar dan juga memberikan petunjuk pada *GeoGebra* secara jelas untuk peserta didik melakukan aktivitasnya yang nantinya akan diselesaikan bersama dengan kelompok. Ketujuh, teknologi yang dikembangkan sudah memotivasi peserta didik untuk memulai pembelajaran, karena teknologi yang peneliti kembangkan yaitu *GeoGebra* dimana *GeoGebra* merupakan aplikasi yang cukup terkenal dan cukup mudah untuk dipahami oleh peserta didik. Kedelapan, Teknologi yang peneliti kembangkan ini sangat mungkin untuk mengubah perilaku peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial, karena dalam aktivitas ini peneliti meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok dimana peserta didik harus berinteraksi dalam kelompok dan peneliti meminta bahwa setiap peserta didik yang ada dalam kelompok harus memahami apa yang dipelajari dengan baik karena akan ada presentasi didalam kelas untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka dalam kelompok.

Pada aktivitas pembelajaran kesembilan, teknologi yang peneliti kembangkan memungkinkan peserta didik untuk menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, karena peneliti mengembangkan teknologi pada aplikasi *GeoGebra* dengan tujuan untuk membuktikan teorema Pythagoras dimana Pythagoras ini sering kali digunakan peserta didik dalam pembelajaran. Kesepuluh, pada teknologi yang peneliti kembangkan ini yaitu dengan tujuan untuk membuktikan teorema Pythagoras dapat mempermudah peserta didik memahami konsep Pythagoras itu sendiri, karena dalam aktivitas sudah dirancang sedemikian hingga dapat mempermudah peserta didik dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* dan sudah di rancang semenraik

mungkin. Kesebelas, teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran yaitu membuktikan konsep teorema Pythagoras, karena teknologi yang dikembangkan yaitu pada aplikasi *GeoGebra* tidak dapat dibuktikan secara tradisional karena jika secara tradisional peserta didik tidak dapat membayangkan atau memainkannya. Keduabelas, teknologi yang dikembangkan sangat memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran / sekolah karena teknologi yang digunakan bisa diakses menggunakan HP / Laptop masing - masing dan bisa dikerjakan dimana saja mereka nyaman saat dikerjakan. Ketigabelas, teknologi yang dikembangkan dapat menjembatani pembelajaran peserta didik di sekolah dengan pengalaman sehari - hari mereka dengan menghubungkan teorema Pythagoras dengan tangga/perosotan yang dimana bentuk tersebut berupa segitiga siku - siku terdapat sisi miring, sisi depan, sisi samping. Kemudian yang terakhir, teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk membangun softskill yang autentik dalam kehidupan sehari - hari dengan peserta didik lebih banyak bereksplorasi dan banyak banyak bereksperimen menggunakan beberapa teknologi yang sudah ada.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang membutuhkan pemahaman konsep dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Pada materi teorema Pythagoras masih banyak peserta didik yang hanya menggunakan rumus Pythagoras namun masih kesulitan dalam memahami konsep dari teorema Pythagoras. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan aktivitas pembelajaran pada aplikasi *GeoGebra* untuk membuktikan teorema Pythagoras. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (development) dengan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) yaitu mengembangkan aktivitas pembelajaran yang nantinya akan divalidasi oleh dua validator. Validator 1 adalah teman sejawat dan

validator 2 adalah dosen. Hasil validasi oleh validator 1 dilakukan oleh 3 kelompok diperoleh rata-rata 89,16% dan validasi oleh validator 2 diperoleh 72,86%. Hasil dari validasi oleh dua validator digunakan oleh peneliti untuk merevisi aktivitas pembelajaran. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep teorema Pythagoras. Konten matematika yang digunakan juga dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan semangat belajar dan dapat mengajak siswa untuk berpikir secara logis dan kritis.

5. REFERENSI

- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42.
<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. *11th International Congress on Mathematical Education, June 2014*, 1–9.
- Kolb, A., & Kolb, D. (2017). Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators in Highe...: DISCOVER for Books, Articles and Media. *A Journal for Engaged Educators*, 1(1), 7–44.
<https://nsuworks.nova.edu/elthe/vol1/iss1/7%0Ahttps://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=6&sid=ec22dd52-08e4-405f-b976-3e6fe46322f1%40sessionmgr102&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3D#db=a9h&AN=124424435>
- Muhammad Naufal Faris, Saida Ulfa, H. P. U. (2019). Pembuktian Teorema Pythagoras Berbasis Visual. *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran*, 6(1), 8–14.
- Rifai, M., & Prihatnani, E. (2020). Pengembangan Media Puzzle Untuk Pembuktian Teorema Pythagoras. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 43.
<https://doi.org/10.31941/delta.v8i1.953>
- Schoenfeld, A. H. (2020). Reframing teacher knowledge: a research and development agenda. *ZDM - Mathematics Education*, 52(2), 359–376.
<https://doi.org/10.1007/s11858-019-01057-5>
- Yadrika, G., Amelia, S., & Roza, Y. (2019). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soalpada Materi Teorema Pythagoras dan Lingkaran. *Jppm*, 12(2), 195–212.