

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

RIZKI KURNIAWAN RANGKUTI¹, SITI SUPRIHATININGSIH², SRI RAHAYU¹,
MIFTAH AR RAZY¹

¹*Universitas Al Washliyah, Jl. Sempurna Bakar Batu, Rantau Selatan, Labuhanbatu, Sumatera
Utara, Indonesia*

rizki.21038@mhs.unesa.ac.id

²*Universitas Katolik Santo Agustinus Hippo, Ngabang, Landak, Kalimantan Barat, Indonesia*
siti.21032@mhs.unesa.ac.id

First Received: 21-02-2023; Accepted: 03-04-2023

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pengembangan media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. (1) Untuk mengetahui bagaimana proses pengembangan media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, (2) Untuk mengetahui bagaimana tingkat (kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan) media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan) dengan mengacu pada model pengembangan ADDIE, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Penerapan), dan *Evaluation* (Evaluasi). Berdasarkan hasil uji coba media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra*, diperoleh lembar kerja siswa berbantuan *GeoGebra*, angket respon siswa, rencana pelaksanaan pembelajaran dan tes pemahaman konsep pada interval $2,5 \leq M < 3,5$ dengan kategori valid. Media pembelajaran matematika yang telah valid kemudian di terapkan dalam proses pembelajaran untuk melihat kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan melihat hasil analisis angket respon siswa berada pada persentase 80%. Keefektifan media pembelajaran dilihat dari hasil analisis tes hasil belajar yang menunjukkan bahwa persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 80% dan persentase ketidaktuntasan sebesar 20% selain itu, persentase aktivitas siswa sebesar 62,14%. Maka media pembelajaran berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci: *GeoGebra*; Transformasi Geometri; Kemampuan Pemahaman

DEVELOPMENT OF GEOGEBRA ASSISTED MATHEMATICS LEARNING MEDIA TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL CONCEPT UNDERSTANDING ABILITY

Abstract

This research discusses the development of GeoGebra-assisted mathematics learning media to improve students' understanding of mathematical concepts. (1) To find out how the process of developing GeoGebra-assisted mathematics learning media to improve students' mathematical concept understanding skills, (2) To find out how the level (validity, practicality, and effectiveness) of GeoGebra-assisted mathematics learning media to improve students' mathematical concept understanding abilities. The type of research used is Research and Development with reference to the ADDIE development model, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Based on the test results of the GeoGebra-assisted mathematics learning media, the GeoGebra-assisted student worksheets, student response questionnaires, lesson plans and concept understanding tests were obtained at intervals of 2.5 <3.5 with valid categories. The valid mathematics learning media is then applied in the learning process to see the practicality and effectiveness of the learning media. The learning media developed was stated to be practical by looking at the results of the student response questionnaire analysis at the percentage of 80%. The effectiveness of learning media is seen from the results of the analysis of the learning outcomes test which shows that the percentage of student learning completeness is 80% and the percentage of incompleteness is 20%. In addition, the percentage of student activity is 62.14%. So the GeoGebra-assisted learning media developed is valid, practical, and effective.

Keywords: GeoGebra; Geometry Transformation; Comprehension Ability

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah wadah untuk membantu dan mencari pengetahuan, serta tahapan dalam perubahan sikap etika maupun tata laku seseorang. Selain itu, pendidikan adalah proses seseorang untuk mengembangkan kreativitas dan karakter moralnya. Pendidikan merupakan usaha terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran supaya peserta didik secara aktif meningkatkan kemampuan dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, karakter, kecerdasan, akhlak mulia, dan keahlian yang dibutuhkan dirinya, warga, bangsa serta negeri diatur dalam Pasal 1 UU Nomor 20 Tahun 2003. Ini berfungsi sebagai bukti bahwa melalui pendidikan, seseorang dapat mengembangkan potensi, kreativitas, dan kekuatan lainnya. Menurut pemikiran saat ini, pendidikan adalah kebutuhan untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan karakter dan keterampilan yang dimiliki setiap orang yang mengejanya.

Menurut Yatminah (2017:4), tujuan pendidikan adalah untuk memaksimalkan potensi setiap siswa sehingga mereka dapat menjadi pria dan wanita yang beriman dan menghormati para pemimpin mereka, serta mereka yang demokratis dan teguh dalam keyakinan mereka. Menurut Amka (2012:4), tujuan pendidikan adalah untuk menggabungkan kepribadian dan nilai-nilai apa pun yang ada dalam lingkungan belajar. Pendidikan adalah sarana untuk mengembangkan potensi dan kreativitas seseorang serta untuk memajukan pengetahuan dan mencari ilmu pengetahuan. Dalam lingkungan pendidikan, seseorang harus merangkul semua bentuk pendidikan, dari formal hingga informal. Khususnya, siswa SMA / SMK dan guru menemukan matematika sebagai subjek yang menantang dan tidak menarik. Hal ini terutama berlaku untuk siswa dan guru yang lebih muda. Ia berasal dari bahan-bahan pengajaran agama yang diberikan kepada para biarawati dan biarawan. Sebelum belajar materi kursus, siswa harus memahami dan memahami materi uji prasyarat.

Uji material prasyarat memudahkan siswa untuk memahami materi kursus yang akan mereka terima. Ini sesuai dengan apa yang dikatakan Marsigit (2011:3) tentang menggunakan prasyarat sebagai titik awal untuk memberitahu orang-orang tentang hal-hal yang sebelumnya telah dibahas selama jam-jam malam. Untuk membantu siswa dalam memahami materi yang baru diperkenalkan yang akan dibahas, setiap subjek baru pendidik atau guru harus dapat memberikan materi uji prasyarat kepada siswa. Materi Koordinat Cartesius adalah gejala dari masalah Transformasi Geometri. Sangat penting untuk memahami isi Koordinat Cartesius sebelum belajar tentang Transformasi Geometri, karena ini adalah materi yang akan diajarkan kepada siswa kelas XI dan XII di SMK. Materi ini disediakan agar siswa dapat memahami kemampuan mereka saat belajar matematika.

Menurut hasil studi TIMSS 2011, Indonesia berada di peringkat 36 dari 49 negara yang berpartisipasi dengan skor 397. Ini peringkat nomor 38 dari 42 negara peserta dengan skor 386, sementara skor internasional adalah 500. (P4TK, 2011). Hasil terbaru dari TIMSS 2015 menunjukkan Indonesia berada di peringkat ke-44 dari 49 negara. (Hadi & Novaliyosi, 2019:563). Kurikulum Transformasi Geometri mempersiapkan siswa untuk memahami konsep yang dibahas dalam kursus; Namun, selain memahami dan memahami, siswa juga harus dapat menjelaskan bagaimana konsep terkait satu sama lain. Menurut Fitria (2013:33), jika perempuan diajarkan konsep matematika dengan benar, akhirnya akan ada perempuan yang kritis. Oleh karena itu, siswa harus mampu memahami konsep yang diajarkan di kelas atau dalam materi kursus untuk benar menjelaskan hubungan antara banyak konsep yang

hadir. Guru dapat membuatnya lebih mudah bagi siswa untuk memahami konsep tertentu dengan menyediakan mereka dengan media yang mencakup semua fasilitas sekolah yang diperlukan. Media tunggal yang paling dapat diandalkan untuk digunakan dengan konten geometri transformatif adalah GeoGebra.

GeoGebra adalah aplikasi yang dirancang khusus untuk digunakan dalam instruksi matematika. GeoGebra memiliki kemampuan untuk membuat grafis 2D dan 3D. Media pembelajaran matematika menggunakan GeoGebra adalah sumber daya yang sangat baik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, siswa harus mampu memahami simbol-simbol seperti peringatan dan grafik. Media ini dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep matematika. Ketika mengajar matematika menggunakan media berbasis GeoGebra, seorang guru juga diperlukan untuk membantu siswa memahami masalah apa pun yang mungkin timbul dan untuk membimbing mereka menuju solusi yang tepat. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa siswa tetap dalam posisi yang stabil dan bahwa proses belajar berjalan dengan sukses. Namun, guru belum menggunakan materi pengajaran matematika berbasis GeoGebra untuk memfasilitasi instruksi di kelas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Di mana proses R&D dibagi menjadi beberapa fase, termasuk Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Ini sesuai dengan apa yang disebut Multiyaningsih sebagai di (Kelas et al., 2019:14) sebagai model yang lebih rasional dan komprehensif pengembangan produk dan pemasaran produk.

Analisis adalah langkah pertama sebelum memperkenalkan konsep media pendidikan matematika berbasis GeoGebra. Pendidikan media baru membutuhkan analisis untuk memahami keadaan media saat ini. Lembar kedua adalah lembar desain atau perancangan. Saat ini, media untuk mengajar matematika menggunakan GeoGebra sedang dikembangkan, dan mereka akan segera selaras dengan media sebelumnya untuk mengajar matematik menggunakan Geogebra dan hasil analisis mereka. Tujuan tahap ini adalah untuk memberikan analisis media dan instruksi kelas yang dimulai pada tahap desain. Uji membeli produk dengan niat untuk belajar bagaimana produk dibuat dan apakah mereka memenuhi tujuan atau tujuan. Mereka juga ingin tahu apakah produk yang mereka beli dapat digunakan atau apakah mereka tidak bisa. Prosedur ini didefinisikan sebagai salah satu yang dilakukan untuk memberikan umpan balik ke media pendidikan matematika yang menggunakan GeoGebra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

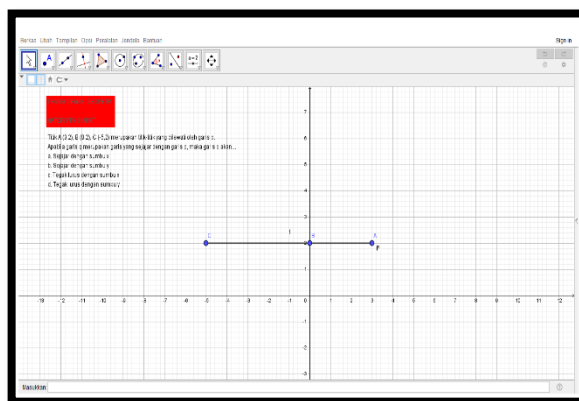
Materi pembelajaran matematika menggunakan GeoGebra untuk mengubah data geometris menjadi pemahaman tentang prinsip siswa digunakan dalam penelitian ini, yang menggunakan metodologi pembelajaran ADDIE. Tujuan utama studi ini adalah untuk menghasilkan media untuk instruksi matematika menggunakan transformasi geometris berbasis GeoGebra yang valid, praktis, dan efektif untuk siswa kelas XI SMK Citra Bangsa Al Ittihad Aek Nabara. Ada lima fase dalam model ADDIE: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Tahap-tahap ini adalah analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

Instruksi matematika menggunakan GeoGebra digunakan dalam penelitian ini, dan didasarkan pada model ADDIE pengembangan, yang dibagi menjadi empat langkah. Tujuan dari analisis langkah ini adalah untuk mengidentifikasi masalah apa pun yang mungkin timbul selama proses belajar. Analisis harus dilakukan pada media pendidikan matematika yang digunakan. Overload informasi adalah dasar dari pertumbuhan media pendidikan matematika. Analisis kebutuhan yang dipenuhi oleh siswa kelas XI di SMK Citra Bangsa Al Ittihad Aek Nabara adalah sebagai berikut: Materi pembelajaran matematika yang digunakan namun tidak sepenuhnya dipahami dapat dilihat dari proses belajar yang digunakan dan non-dukung prasarana.

Satu materi khusus yang sulit bagi guru untuk mengajar adalah transformasi geometri. Untuk alasan ini, media pendidikan matematika berbasis GeoGebra telah dikembangkan untuk membantu siswa dalam memahami materi Transformasi Geometri dengan lebih baik. Setelah melakukan pengamatan, ia ditentukan melalui analisis siswa karakteristik bahwa ada sejumlah karakteristik siswa yang berkontribusi pada pembelajaran yang tidak begitu efektif seperti yang mungkin, di antara mereka adalah kapasitas siswa yang relatif rendah untuk pemahaman matematika. Banyak saudara masih tidak aktif mengajukan pertanyaan. Masih ada beberapa orang yang berjuang untuk memahami titik yang jelas. Ciri-ciri karakter siswa tersebut mengakibatkan program pendidikan tidak berjalan dengan baik. Menurut yang dinyatakan (Nila, 2008:230), siswa harus aktif terlibat dalam pembelajaran agar kegiatan belajar khusus dapat diberikan. Dengan ini dalam pikiran, metode belajar yang berbeda atau unik harus digunakan, seperti menggunakan materi belajar.

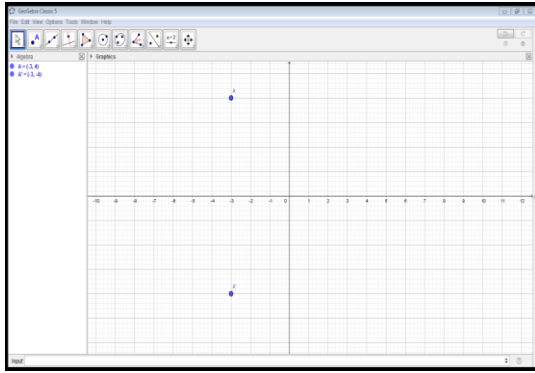
Pada saat itu, siswa mulai fokus pada media pendidikan matematika, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan TES Hasil Belajar, yang mencakup TES Pemahaman Konsep pada Materi Transformasi Geometris. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah langkah pertama yang diselesaikan selama proses pembelajaran. adalah kegiatan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Pelaksanaan pembelajaran mempunyai langkah-langkah yang akan ditempuh pada saat pembelajaran proses selama pembelajaran berlangsung. b) Kompetensi dasar, kompetensi inti, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, pendekatan, media pembelajaran, metode dan model pembelajaran; c) Langkah kegiatan yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup; d) Penilaian rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) terdiri dari 4 pertemuan saja.

Media Pembelajaran, rancangan isi media pembelajaran matematika iaitu pemilihan dan penentuan media untuk memenuhi kriteria yang menarik dan dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi yang akan dicapai. Subjek memiliki akses ke materi pembelajaran GeoGebra untuk transformasi geometris. Pengajaran matematika di media lain berfokus pada topik transformasi geometri. Materi untuk prasyarat akan dicetak dengan pernyataan yang akan dimengerti oleh pelayan dengan mencetak satu titik dan dengan pelayan menandai titik tersebut.

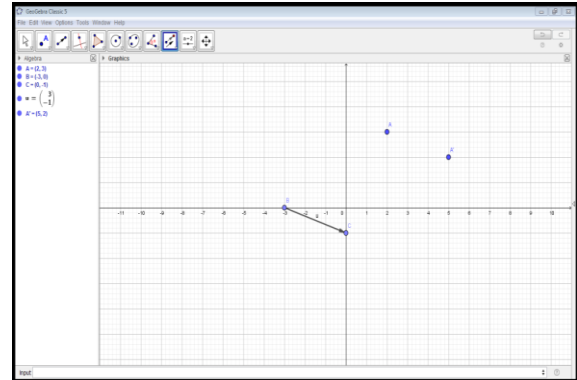


Gambar 1. Materi Prasyarat

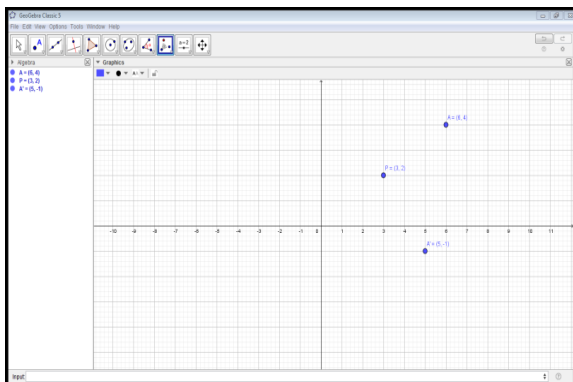
Dasar kompetensi dan tujuan belajar. Bahan-bahan dalam tas ini akan berisi materi instruksional yang akan diajarkan kepada siswa dan terdiri dari refleksi, transposisi, rotasi, dan dilatasi. Transformasi Titik, Transformasi Bangun Datar, dan Transformasi Komposisi, yang akan dioperasikan dengan LKS yang diberikan, akan ditampilkan pada satu bagian sub materi.



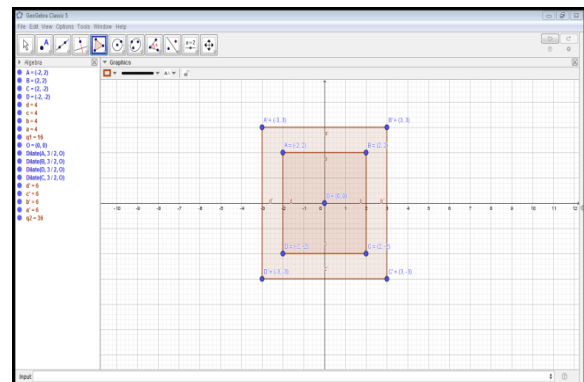
Gambar 2. Refleksi



Gambar 3. Translasi



Gambar 4. Rotasi



Gambar 5. Dilatasi

Latihan, menggambarkan topik yang akan dipelajari oleh siswa. Tes pemahaman konsep, tes hasil belajar berupa tes pemahaman konsep, dan tes pemahaaman konsep adalah alat evaluasi yang dapat digunakan oleh pendidik untuk mengukur kemajuan siswa setelah menyelesaikan proses pengajaran. Tes yang baru saja diberikan adalah tes berbasis esai dengan sekitar tujuh topik yang akan dibahas menggunakan GeoGebra.

Dalam pelajaran ini, siswa mulai membuat materi pengajaran matematika menggunakan GeoGebra yang sesuai dengan rencana desain untuk pelajaran. Mereka kemudian mengunjungi guru siswa untuk melakukan validasi materi pengajaran matematika yang sudah dibuat. Menurut apa yang Cahyadi (2019:37) menyatakan, kampanye pemodelan untuk ADDIE berfokus pada realisasi pengembangan produk, dan direncanakan dan segera diluncurkan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Dalam fase pengembangan, beberapa aspek muncul, yaitu seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

Hasil validasi ahli merupakan koreksi, kritik dan saran yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap bahan ajar. validasi media pembelajaran matematika dilakukan pada tahap ini. RPP, angket respon siswa, dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 1. Deskripsi Hasil Penilaian Ahli Terhadap Bahan Ajar dan Instrumen Tes

Lembar Validasi	Indikator	Penilaian	Hasil Validasi
Media Pembelajaran Bernatuan GeoGebra	Aspek perangkat lunak	3,43	sedikit revisi
Lembar Kerja Siswa (LKS)	Format Penulisan	3	sedikit revisi
	Aspek Media	2,8	
	Isi	3,17	
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Format Penulisan	3,3	sedikit revisi
	Bahasa	3	
	Isi	2,8	
Angket Respon Siswa	Aspek Petunjuk	3,5	sedikit revisi
	Aspek Bahasa	3	
	Aspek Cakupan	3	
	Respon Siswa		
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Isi	2,8	sedikit revisi
	Bahasa	3,5	

Tabel 1. Menunjukkan bahwa lembar kerja siswa dengan lembar matematika berbantuan GeoGebra, RPP, angket respon siswa (Lampiran 3), dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada interval $2,5 \leq M \leq 3,5$ dengan kategori valid ditambahkan. Alat validasi memberikan bukti bahwa beberapa revisi perlu dilakukan pada media pendidikan matematika yang saat ini digunakan dalam hubungannya dengan alat yang digunakan untuk menilai mereka.

Hasil Ulasan dan Validasi Pendidikan Matematika, dengan hasil untuk masing-masing perangkat, tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Revisi dari Validator

Perangkat yang divalidasi	Hasil Validasi
Media Pembelajaran Matematika Berbantua GeoGebra	Perbanyak penggunaan tools pada media.
Lembar Kerja Siswa (LKS)	Perbanyak aktivitas siswa dalam hal interaksi dengan media pembelajaran.
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Perbanyak interaksi antara siswa dengan media pembelajaran yang digunakan.
Angket Respon Siswa	Kolom pertanyaan ganti dengan pernyataan Pilih bahasa yang tepat untuk butir pernyataan pertama
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa	Pilih redaksi yang tepat untuk soal essay Sesuaikan alokasi waktu dengan jumlah dan tingkat kesukaran.

Secara umum, hasil evaluasi validator dari materi pengajaran matematika termasuk yang untuk instruksi matematika berbasis GeoGebra, lembar kerja siswa dengan materi tersebut, RPP, siswa respons, dan tes kemampuan pemahaman matematis. Anda dapat melihat di tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Rangkuman Hasil Validasi

Sumber	Rata-rata	Kriteria
Media	3,43	Valid
Lembar Kerja Siswa(LKS)	2,99	Valid
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	3,03	Valid
Angket Respon Siswa	3,16	Valid
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	3,15	Valid

Menurut tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa instruksi matematika berdasarkan GeoGebra, korespondensi siswa-to-siswa dalam instruksi matematis, RPP, jawaban siswa, dan ambang batas validator untuk kompetensi matematika semuanya cocok untuk diuji cobakan.

Kegiatan pada tahapan ini yaitu penggunaan produk yang telah dirancang sedemikian rupa pada tahap perancangan kemudian dikembangkan. Berdasarkan umpan balik dari validator dan pembimbing, hasil revisi materi pengajaran matematika diberikan kepada siswa kelas XI SMK Citra Bangsa Al Ittihad. Uji coba dilakukan untuk memeriksa efektivitas dan praktisnya Matematika Peer Education Media menggunakan GeoGebra yang saat ini digunakan. Selain itu, dalam uji coba ini, diskusi dilakukan mengenai kegiatan siswa selama instruksi, sumber daya guru selama instruksinya, dan tanggapan siswa terhadap Matematika Peer Education Media. Setelah semua kegiatan pendidikan yang melibatkan penggunaan Matematika Pembelajaran Berbantuan GeoGebra selesai, para guru memberikan waktu kepada siswa untuk memikirkan respons mereka terhadap Matematika Pembelajaran Media yang baru saja diimplementasikan.

Jadwal Kegiatan dan Subjek Uji Coba, Kegiatan Uji Coba dilaksanakan Selama 6 Kali Pertemuan, Mengisi Anket Respon Siswa, Mulai Tanggal 30 Maret - 28 April 2021. Sebagai contoh, waktu pelaksanaan Uji adalah sebagai berikut menurut tanggal yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Jadwal KBM

Pertemuan	Hari dan Tanggal	Waktu	Keterangan
I	Selasa, 30 Maret 2021	09.40-10.05 10.20-10.45	Pretest
II	Rabu, 31 Maret 2021	08.50-09.15 09.15-09.40	RPP I
III	Selasa, 06 April 2021	09.40-10.05 10.20-10.45	RPP II
IV	Rabu, 07 April 2021	08.50-09.15 09.15-09.40	RPP III
V	Selasa, 27 April 2021	09.40-10.05 10.20-10.45	RPP IV
VI	Rabu, 28 April 2021	08.50-09.15 09.15-09.40	Posttest

Siswa yang akan menjadi subjek proyek media ini untuk pelajaran matematika menggunakan GeoGebra adalah dari SMK Citra Bangsa Al Ittihad Aek Nabara, kelas XI TKJ, semester umum untuk tahun akademik 2020/2021, dengan total sekitar 15 siswa dengan latar belakang akademis yang beragam. Deskripsi hasil uji coba, data yang diperoleh selama analisis Uji coba dan kemudian digunakan sebagai bahan bangunan untuk produk berikutnya. Berikut adalah daftar data yang diekstrak dari hasil uji coba, termasuk data tentang aktivitas siswa selama studi, data tentang tanggapan siswa, dan data tentang hasil tes selama studi.

Berdasarkan hasil analisis respon siswa terhadap media yang digunakan untuk instruksi matematika di kelas atas, yang dapat dilihat di lampost, persentase siswa yang menjawab dengan benar pada dasar persentasi adalah 80%. Dengan cara ini, persentase jawaban siswa yang mendukung penggunaan GeoGebra dalam instruksi matematika terbukti praktis.

Hasil dari evaluasi efisiensi data dan evaluasi aktivitas bersaudara digunakan untuk menganalisis aktivitas persaudaraan sepanjang proses pendidikan. Hasil ini didasarkan pada tujuh kriteria aktivitas bersaudara: saudara harus menyatakan proposisi, mengklasifikasikan objek sesuai sifat-sifat yang relevan sehingga mereka konsisten dengan proposisi itu, memberikan deskripsi proposisi dan bukan sekadar penjelasan dari itu, mewakili proposisi dalam berbagai bentuk matematika, dan menggunakan bukti yang tepat dan sesuai. Menurut hasil analisis tingkat aktivitas siswa selama studi mereka di universitas, ditemukan bahwa 62,14% dari mereka berada dalam interval presentase $60 \leq P \leq 80$. Aktivitas Siswa selalu menjadi bagian dari proses belajar yang sukses. Analisis yang komprehensif dapat dilihat pada lampost. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kegiatan yang didorong oleh peserta selama proses belajar dapat ditandai sebagai efektif.

Hasil analisis pemahaman konsep, analisis tes pemahaman konsep dibuat dengan cara mengkoreksi jawaban dalam pedoman penskoran tes pemahaaman konsep dan kemudian menentukan persentase skor yang diperoleh dari hasil tes. Berdasarkan hasil survei, kategori siswa dibagi menjadi lima kriteria. Sebagai contoh, pertimbangkan kategori berikut:

Tabel 5. Kualifikasi Persentase Skor Pemahaman Konsep Siswa

Persentase	Kategori
$70\% < P \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% < P \leq 70\%$	Baik
$50\% < P \leq 60\%$	Cukup
$40\% < P \leq 50\%$	Kurang
$0\% < P \leq 40\%$	Sangat Kurang

Pemahaman Konsep Siswa Kelas IX-TSM berada di kategori “baik” menurut hasil analisis, dengan 7 indikator dalam kategori “serius baik” dan 1 indikator di kategori ”baik”. Tabel berikut mencakup analisis hasil belajar siswa:

Tabel 7. Deskripsi ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
00,00-70,00	Tidak Tuntas	2	20
70,00-100,00	Tuntas	13	80

Tabel 7. Menunjukkan bahwa di 15 siswa ada 2 siswa yang tidak tuntas dengan persentase 20% dan 13 siswa yang belum tuntas Dengan persentasi 80%. Dengan jenis pengujian ini, hasil siswa menunjukkan bahwa mereka telah menguasai standar ketuntasan. Tahap evaluasi adalah tahap terakhir dalam paradigma ADDIE pengembangan perangkat lunak. Saat ini, sebuah review sedang dilakukan berdasarkan umpan balik dari pengguna media pendidikan matematika sebagai penulis dari media edukasi matematika yang dikembangkan sebelumnya. Namun, studi saat ini tidak menemukan perubahan yang signifikan pada media pendidikan matematika yang sebelumnya ada.

PEMBAHASAN

Pembelajaran adalah kegiatan yang paling memakan waktu selama seluruh proses pendidikan, memungkinkan proses pembelajaran untuk memperhitungkan tingkat pemahaman siswa. Untuk mencapai tujuan yang dinyatakan, proses pembelajaran yang efektif harus diimplementasikan, yang melibatkan mempertimbangkan berbagai faktor yang berkontribusi pada keberhasilan proses pembelajaran, seperti memilih strategi dan model pembelajaran. Menurut Jupri (2018:306) guru dipercaya dapat menggunakan potensi teknologi untuk memajukan pemahaman siswa, meningkatkan motivasi siswa, dan meningkatkan keterampilan matematika siswa. Kemajuan teknologi yang paling umum saat ini adalah komputer dengan berbagai macam aplikasi.

Pengajaran yang didanai komputer tidak hanya berguna untuk membantu siswa dengan cepat mempelajari konsep matematika tertentu; itu juga dapat membantu siswa memahami prinsip-prinsip matematika dan memotivasi mereka untuk secara aktif terlibat dalam pembelajaran. Studi saat ini dilakukan menggunakan model pengembangan produk ADDIE, yang terdiri dari lima langkah: analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Tahap Analysis (Analisis), pada saat ini, dilakukan pada tingkat saudara berdasarkan pengamatan guru bahwa tingkat aktivitas siswa di kelas matematika di bawah rata-rata, yang mengarah pada pemahaman materi yang lebih rendah dari rata-ratanya. Subjek lain yang dipelajari secara rinci adalah analisis kebutuhan yang dipenuhi oleh penggunaan media untuk instruksi matematika yang belum sepenuhnya dikembangkan dan dapat dilihat di antara berbagai buku yang tersedia. Media pendidikan matematika yang digunakan dalam proses pendidikan tidak secara konsisten memberikan saran yang baik kepada siswa.

Tahap Design (Perancangan), di tahap perancangan peneliti mulai menggunakan bahan ajar, rencana pembelajaran (RPP), dan tes hasil belajar berupa tes pemahaman konsep (Lampiran 5) berbantuan GeoGebra pada materi transformasi geometri. Media pendidikan matematika yang sedang dikembangkan di Tahap Development (Pengembangan) adalah media pendidikan matematik berbasis GeoGebra. Sumber daya pembelajaran matematika termasuk materi prasyarat, keterampilan dan indikator, geometri transformatif, dan latihan. Ada empat submateri dalam materi transformasi geometris: refleksi, dlatasi, translasi, dan rotasi. Pengembangan instrumen berupa lembar kerja siswa, RPP (Rancangan Program Pembelajaran), angket respon siswa, dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, juga dilakukan pada tahap ini.

Langkah berikutnya adalah untuk validator untuk melakukan validasi pada instruksi matematika dan instrumentasi menggunakan lembar penilaian yang sebelumnya tidak ditangguhkan setelah penciptaan dan evaluasi materi instruksi dan instrumen matematika telah selesai. Sebelum modul dimasak, validator memberikan skor untuk penilaian dan beberapa saran untuk perbaikan. Lembar kerja siswa menggunakan media pembelajaran matematika berbantuan GeoGebra, RPP (Rancangan Program Pembelajaran), angket respon siswa, dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada interval $2,5 \leq M \leq 3,5$ dengan kategori valid. Materi dan alat pendidikan matematika yang telah dianggap valid oleh dua validator siap digunakan dalam proses pengajaran.

Tahap Implementation (Penerapan) penerapan media pembelajaran matematika dimaksudkan untuk mengukur keefektifan dan kepraktisan media pembelajaran matematika yang telah dikembangkan, keefektifan media pembelajaran matematika adalah keberhasilan suatu media pembelajaran matematika untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran. Keefektifan media pembelajaran matematika dilihat dari hasil tes hasil belajar yang menunjukkan bahwa persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 80% dan persentasi tidak

tuntasan sebesar 20% dan persentasase pemahaman konsep lebih dari 70%. Oleh karena itu, bahan yang efektif untuk instruksi matematika dapat disediakan.

Penggunaan media matematika adalah praktik yang didorong oleh pengguna media pendidikan. Kepraktisan media pembelajaran mata matematika dapat dilihat dari persentase hasil analisis angket repon siswa, yaitu sebesar 80% yang menandakan bahwa media pembelajaran Mata matematika yang digunakan memenuhi kriteria kepraktian. Materi pembelajaran matematika yang praktis dalam penggunaannya. Penggunaan media pembelajaran matematika yang disebutkan di atas oleh siswa dan guru telah disambut dengan banyak antusiasme. Menurut Kelas et al (2019:15), cara terbaik untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah menggunakan teknologi karena, seperti yang perlu dipahami, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menembus setiap aspek kehidupan sehari-hari. Pendidikan matematika menggunakan program GeoGebra menghasilkan standar pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa sebelum menggunakan materi pendidikan.

Tugas selanjutnya adalah evaluasi (Evaluasi). Pada hari ini, analisis dilakukan sehubungan dengan media yang telah dipilih untuk instruksi matematika. Saat ini, revisi materi pengajaran matematika dilakukan sesuai kebutuhan sesuai dengan kritik dan umpan balik dari mereka yang menggunakan materi tersebut. Selain itu, efektivitas penggunaan siswa dari materi pengajaran berbasis GeoGebra dinilai. Dalam situasi ini, sejauh mana pemahaman siswa tentang subjek telah ditingkatkan ditentukan oleh hasil pra-test dan posttest pada subjek tersebut.

SIMPULAN

Menggunakan metodologi pengembangan ADDIE, melakukan proses media branding. Hasil dari validasi diperoleh komponen media pembelajaran terdiri atas (1) materi yang diajarkan yaitu transformasi geometri (2) materi prasyarat, pada bagian materi prasyarat akan ditampilkan syarat yang akan dipenuhi siswa dengan menjawab soal koordinat kartesius (3) Kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran (4) materi, pada bahagian ini akan ditunjukkan materi yang akan dipelajari oleh siswa, yang terdiri dari refleksi, translasi, rotasi dan dilatasi. Untuk setiap subtopik, akan ditampilkan transformasi berikut: transformasi titik, transformasi datar bangun, dan transformasi komposisi yang akan dilakukan oleh siswa menggunakan LKS yang disediakan oleh lima (5) Latihan, berisikan soal yang akan dikerjakan oleh siswa. Berdasarkan hasil uji coba media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra*,

diperoleh lembar kerja siswa menggunakan media pembelajaran matematika berbantuan *GeoGebra*, angket respon siswa, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan tes pemahaman konsep pada interval $2,5 \leq M < 3,5$ dengan kategori valid.

Untuk mengamati kepraktisan dan efektivitas bahan instruksional, bahan pengajaran yang sebelumnya valid sekarang digunakan. Lembar keterlaksanaan bahan ajar untuk ketiga aspek berada pada kategori terlaksana selalu, dan media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan melihat hasil analisis angket respon siswa berada pada persentase 80%. Jadi, media yang digunakan untuk pendidikan adalah praktis. Keefektifan media pembelajaran dilihat dari hasil analisis tes hasil belajar yang menunjukkan bahwa persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 80% dan persentase ketidaktuntasan sebesar 20% selain itu, persentase aktivitas siswa sebesar 62,14%. Dengan demikian, media instruksional *GeoGebra* yang efektif digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, G. F. dkk. 2018. Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas. J. Ilm. Pendidik. Mat., vol. 1, no. 1, pp. 15–20.
- Amka, Filsafat Pendidikan, vol. 1, no. 2. 2014.
- Astuty. 2015. Pembelajaran Matematika. J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9.
- Asryana, A dkk. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Geogebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa. Media Pendidik. Mat., vol. 5, no. 2, p. 107. doi: 10.33394/mpm.v5i2.1836.
- Ayuningtyas, V. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Software *Geogebra* Dengan Pendekatan Scientific Pada Materi Prisma Dan Limas Di Tingkat SMP. J. Penelit. Pembelajaran Mat., vol. 13, pp. 87–102.
- Batubara. 2017. 219-568-1-Sm (1),” vol. 3, no. 1, pp. 47–54.
- Cahyadi, R. A. H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model,” Halaqa Islam. Educ. J., vol. 3, no. 1, p. 35. doi: 10.21070/halaqa.v3i1.2124.
- Fahyuni, E. F. 2017. Buku Ajar Teknologi, Informasi Dan Komunikasi.
- Fitria. 2013. J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699.
- Hadi, S dan Novaliyosi. 2019. TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study), Pros. Semin. Nas. Call Pap. Progr. Stud. Magister Pendidik. Mat. Univ. Siliwangi, pp. 562–569.

- Jupri, A. 2018. Peran Teknologi dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik,” Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat., pp. 303–314 [Online]. Available: <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/pspm/article/view/2630>.
- Marsigit, “Pedoman Umum dan Khusus Pembelajaran Matematika SMP,” 2011.
- Nila, K. 2008. Pemahaman konsep matematik dalam pembelajaran matematika,” Pros. Semin. Mat. dan Pendidik. Mat. Jur. Pendidik. Mat. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Negeri Yogyakarta, pp. 229–235.
- Rohmawati, E. and Kristanto, V. H. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Geogebra Pada Sub Pokok Bahasan Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran,” PYTHAGORAS J. Progr. Stud. Pendidik. Mat., vol. 7, no. 1, pp. 78–88. doi: 10.33373/pythagoras.v7i1.1186.
- Saputro, B. 2017. Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi, vol. 53, no. 9.
- Yatimah, Landasan Pendidikan. 2017.
- Yuliani, E.N, dkk. 2018. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Kuok Melalui Model Pembelajaran Koopearatif Tipe Group Investigation,” J. Cendekia J. Pendidik. Mat., vol. 2, no. 2, pp. 91–100.