

Pengembangan Media Tutorial Praktikum Geometri Berbasis Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri Mahasiswa

Iyon Maryono¹, Nunung Sobarningsih¹

*¹Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Jl. A.H. Nasution No.105, Bandung, Indonesia
Iyonmaryono@uinsgd.ac.id*

Received: 06 Oktober 2024 ; Accepted: 30 Desember 2024 ; Published: 31 Desember 2024

DOI :10.15575/ja.v10i2.44174

Abstrak

Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri (KPKG) merupakan aspek yang sangat penting untuk ditumbuhkembangkan. Pembelajaran dan praktikum geometri diberikan untuk menumbuhkembangkan KPKG mahasiswa. Pengembangan media tutorial merupakan hal yang penting untuk membantu mahasiswa dalam belajar mandiri. Studi ini merupakan penelitian pengembangan untuk membuat media tutorial geometri berbasis GeoGebra. Melalui lima langkah pengembangan telah dihasilkan produk berupa media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra pada materi konstruksi geometri. Media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra yang dikembangkan sesuai dengan tingkat berpikir dan perkembangan mahasiswa, hal ini terlihat berdasarkan pencapaian pembelajaran mahasiswa yang terkategori baik. Respon mahasiswa terhadap media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra pada komponen pembelajaran sebagian besar positif dan menyatakan sangat senang.

Kata kunci: *GeoGebra*, Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri, Media Tutorial

Abstract

Geometry Construction Understanding Ability (GCUA) is a very important aspect to be developed. Geometry lessons and practicum are given to develop student GCUA. The development of tutorial media is important to assist students in independent learning. This study is a development research to create GeoGebra-based geometry tutorial media. Through five development steps a product has been produced in the form of GeoGebra-based geometry practicum tutorial media on geometric construction material. GeoGebra-based geometry practicum tutorial media developed according to the level of thinking and development of students, this can be seen based on student learning achievements which are categorized as good. Student responses to the GeoGebra-based geometry practicum tutorial media in the learning component were mostly positive and stated that they were very happy.

Keywords: GeoGebra, Geometry Construction Understanding Ability, tutorial media

1. PENDAHULUAN

Tantangan terbesar pembelajaran di tengah pandemi Covid-19 adalah memberikan pembelajaran yang berkualitas sambil menghindari penyebaran penyakit menular (Merkus & Schafmeister, 2021). Untuk menghadapi tantangan tersebut institusi perguruan tinggi harus mengadopsi mode pengajaran digital secara cepat. Hal ini berdampak secara langsung kepada dosen sebagai ujung tombak pengajaran di perguruan tinggi. Dosen harus merespon mode pengajaran digital tersebut secara cepat. Salah satu contoh yang dapat dilakukan dosen untuk merespon mode pengajaran digital adalah pengembangan media tutorial.

Tutorial merupakan fitur integral dari banyak kursus di pendidikan tinggi (Merkus & Schafmeister, 2021). Melalui media tutorial mahasiswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan, waktu dan tempat yang mereka miliki. Media tutorial yang dikembangkan pada masa pandemi merupakan media tutorial-elektronik (e-tutorial). E-tutorial berperan dalam memperkuat pembelajaran di kelas, memungkinkan responden untuk merevisi konsep dan materi yang tercakup dalam kelas tatap muka, dengan kecepatan dan waktu yang mereka miliki (McGuinness & Fulton, 2019).

Media tutorial pada pembelajaran dalam jaringan atau pada pembelajaran campuran (blended learning) telah berpengaruh positif terhadap perkembangan pengetahuan mahasiswa. Hal ini dapat dilihat berdasarkan beberapa penelitian berikut: (1) Penggunaan e-tutorial pada pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa (Cheng & Swanson, 2011); (2) Penggunaan multi media tutorial dapat melatih mahasiswa untuk belajar mandiri (Dalal, 2014); (3) Video tutorial sangat berguna untuk mengajar dan belajar bagaimana menggunakan aplikasi perangkat lunak apapun (Airinei & Homocianu, 2010); (4) Stimulasi melalui tutorial dapat meningkatkan kepuasan mahasiswa dalam pembelajaran (Beck et al., 2013). Program studi pendidikan matematika memiliki beberapa mata kuliah yang memuat kegiatan praktikum. Praktikum pada suatu mata kuliah bertujuan untuk menguji atau menerapkan suatu teori pada keadaannya nyata. Mata kuliah geometri memuat materi yang abstrak sehingga agar mudah dipahami oleh mahasiswa dibutuhkan kegiatan praktikum. Praktikum pada mata kuliah geometri dilakukan dengan bantuan perangkat lunak yang relevan, misalnya Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad dan GeoGebra.

GeoGebra dipilih sebagai perangkat lunak yang digunakan pada praktikum geometri. Hal ini berdasarkan atas beberapa pertimbangan, diantaranya: (1) Merupakan perangkat lunak sumber terbuka; (2) Memuat fitur geometri dan aljabar yang saling terkait; (3) Bersifat dinamis dan mudah digunakan; (4) Dapat dijadikan sebagai alat visualisasi yang interaktif.

Melalui fitur geometri dan aljabar yang tersedia, GeoGebra dapat dijadikan dasar (basis) dalam mengembangkan media tutorial praktikum geometri. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan GeoGebra pada pembelajaran telah dilakukan. Misalnya, penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran langsung telah berpengaruh positif terhadap capaian pembelajaran siswa pada topik statistika (Arbain & Shukor, 2015) (Hewson, 2009); pada topik geometri koordinat (Saha et al., 2010); topik geometri (Asngari, 2015) (Jelatu, 2018); topik trigonometri (Zengin et al., 2012). Hasil penelitian yang lain menggambarkan manfaat penggunaan media GeoGebra. Misalnya, GeoGebra membantu dalam pembelajaran matematika untuk membangun, memecahkan dan

mengilustrasikan masalah matematis (Majerek, 2014); GeoGebra cukup efektif dan efisien untuk memvisualisasikan objek-objek matematis pada materi fungsi dan grafiknya (Nur, 2017).

Pemanfaatan GeoGebra sebagai dalam video pembelajaran telah diteliti oleh Nurdin et al. (2019), hasilnya menunjukkan bahwa video pembelajaran yang berbasis GeoGebra secara efektif berpengaruh positif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. Pengaruh video pembelajaran berbantuan GeoGebra terhadap kemandirian belajar mahasiswa telah diteliti oleh Nuritha & Tsurayya (2021), hasilnya menunjukkan bahwa media tersebut efektif mengembangkan kemandirian belajar. Dua penelitian ini menggambarkan bahwa GeoGebra dapat dijadikan dasar dalam mengembangkan video pembelajaran. Namun masih perlu diteliti dan dikembangkan lagi media tutorial berbasis GeoGebra dan pengaruhnya pada pengembangan kecakapan yang lain. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menjawab bagaimana kualitas media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra dan bagaimana capaian Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri (KPKG) mahasiswa setelah menggunakan media tutorial tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Develovement* atau *R&D*). Tahapan *R&D* yang digunakan berdasarkan pada tahapan menurut Borg, Gall & Gall (2003), yaitu terdiri dari 10 tahapan: (1) Pencaharian dan pengumpulan informasi (*Research and information collection*); (2) Perencanaan (*Planning*); (3) Pengembangan produk permulaan atau draft (*Develop preliminary form of product*); (4) Uji coba lapangan permulaan (*Preliminary field testing*); (5) Revisi produk utama (*Main product revision*); (6) Uji coba lapangan utama (*Main field testing*); (7) Revisi produk operasional (*Operational product revision*); (8) Uji coba lapangan operasional (*Operatinal field testing*); (9) Penyempurnaan produk akhir (*Final product revision*); (10) Deseminasi dan implementasi (*Dissemination and implementation*). Dari kesepuluh tahapan *R&D* tersebut pada penelitian ini diambil lima langkah utama yang relevan dengan pendapat Sugiyono (2006) yaitu:

- 1) Analisis kebutuhan
Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan kurikulum, studi literatur, dan penelitian dengan skala kecil.
- 2) Pengembangan produk awal
Pengembangan produk awal meliputi: penyiapan draft modul elektronik, proses pembelajaran dalam jaringan dan instrumen evaluasi.
- 3) Validasi ahli
Pada tahap ini produk awal divalidasi oleh ahli yang kompeten dalam bidang pembelajaran geometri.
- 4) Uji coba lapangan
Uji coba lapangan dilakukan pada mahasiswa semester satu Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Selama tahapan uji coba, dilakukan: observasi, wawancara, dan pemberian angket. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan evaluasi kualitatif terhadap produk yang dikembangkan.
- 5) Revisi Produk
Revisi produk dilakukan berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh selama proses uji coba lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Media Tutorial Praktikum Geometri Berbasis GeoGebra

Produk awal media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra ini terdiri dari modul instruksional supaya mahasiswa bisa belajar secara mandiri dalam konstruksi geometri menggunakan jangka dan penggaris pada GeoGebra. Produk awal ini dibuat sepraktis mungkin agar dapat merangsang kreatifitas dan kekritisan mahasiswa. Petunjuk pada desain produk awal hanya berupa perintah-perintah singkat yang disertai prosedur-prosedur yang dinyatakan dalam gambaran langkah-langkah konstruksi.

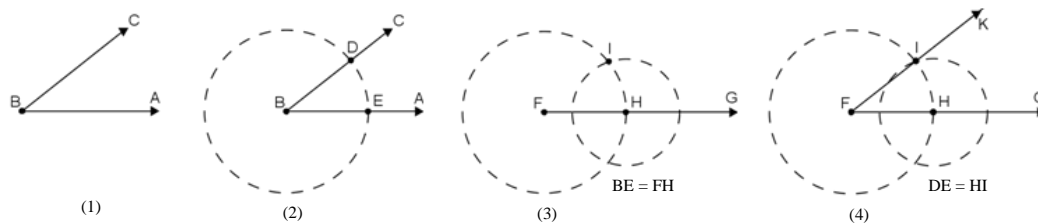
Berdasarkan saran dari beberapa ahli terhadap pengembangan produk awal, maka terdapat beberapa revisi. Revisi tersebut di antaranya adalah penambahan komponen modul, yaitu pendahuluan yang memuat latar belakang atau kegunaan materi untuk mengembangkan minat mahasiswa. Selain itu, perlu ditekankan pada instruksi pembelajaran tidak hanya mendorong mahasiswa untuk melakukan prosedur, tetapi yang paling penting adalah mendorong mahasiswa untuk berpikir atau bernalar. Berdasarkan masukan ini, maka pada media tutorial ditambahkan pendahuluan dan pada lembar aktifitas belajar ditambahkan instruksi untuk mendorong mahasiswa berpikir atau bernalar.

B. Peningkatan Kemampuan Konstruksi Geometri Mahasiswa

Lima tahap pembelajaran geometri berbasis teori Van Hiele terdiri dari: (1) *Inquiry/Infamation*; (2) *Directed Orientation*; (3) *Explication*; (4) *Free Orientation*; (5) *Integration*. Misalnya, berikut ini gambaran aktifitas belajar mahasiswa dalam menyalin sudut.

(1) *Inquiry/Infamation*.

Dosen dan mahasiswa berdiskusi secara klasikal mengenai sudut (bagian-bagian sudut dan cara menulis sudut) serta langkah-langkah menyalin sudut berdasarkan visualisasi Gambar 1.



Gambar 1
Informasi yang Diberikan

(2) *Directed Orientation*.

Mahasiswa menerima lembar kerja dari dosen dan merespon lembar kerja yang dibagikan oleh dosen dengan cara berusaha memahami petunjuk dan pertanyaan pada lembar kerja.



Gambar 2
Tahap Orientasi Terarah

(3) Explication.

Mahasiswa menyadari/memahami petunjuk media tutorial elektronik dan berusaha menjawab pertanyaan pada lembar kerja dengan kata-kata sendiri. Dosen memandu penulisan simbol-simbol yang relevan. Misalnya, menulis simbol sudut, ruas garis beserta simbol-simbol pengukurannya.



Gambar 3
Tahap Eksplisitasi

(4) Free Orientation.

Mahasiswa diberi tugas yang lebih kompleks, membutuhkan banyak langkah untuk menyelesaikan, tugas-tugas yang dapat diselesaikan dalam beberapa cara, dan tugas yang terbuka. Dosen berperan sebagai fasilitator dalam mengarahkan mahasiswa untuk menemukan solusi dengan cara-cara sendiri. Tujuan langkah ini adalah agar mahasiswa mendapatkan pengalaman dalam menemukan jalan/cara mereka sendiri untuk menyelesaikan tugas-tugas. Penemuan solusi secara mandiri akan menjadi pengalaman berharga dalam belajar mandiri. Beberapa mahasiswa nampaknya kesulitan dalam langkah ini.

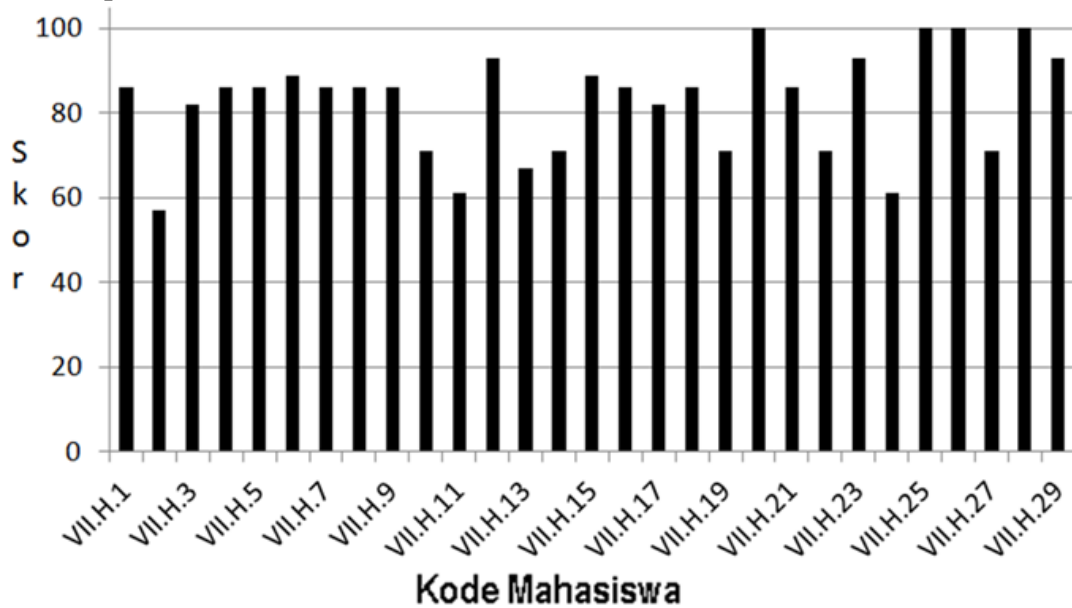


Gambar 4
Tahap Orientasi Bebas

(5) *Integration.*

Mahasiswa meninjau atau meringkas apa yang telah mereka pelajari dengan tujuan membentuk gambaran dari jaringan baru objek dan hubungan. Dosen dapat membantu dalam sintesis ini dari apa yang telah mahasiswa pelajari. Pada akhir fase kelima, mahasiswa telah mencapai tingkat berpikir yang baru. Domain berpikir baru menggantikan yang lama, dan mahasiswa siap untuk mengulang tahapan pembelajaran di tingkat berikutnya.

Untuk melihat keberhasilan belajar mahasiswa secara berpasangan dilakukan perhitungan capaian pembelajaran berdasarkan kemampuan menyelesaikan masalah konstruksi dalam Lembar Aktifitas Belajar (LAB). Melalui penerapan model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra, rata-rata capai pembelajaran mahasiswa adalah 83. Dari skor ideal 100, skor capaian pembelajaran tertinggi 100 (sebanyak 4 orang) dan skor terrendah 57 (sebanyak 1 orang) seperti terlihat pada Gambar 5.

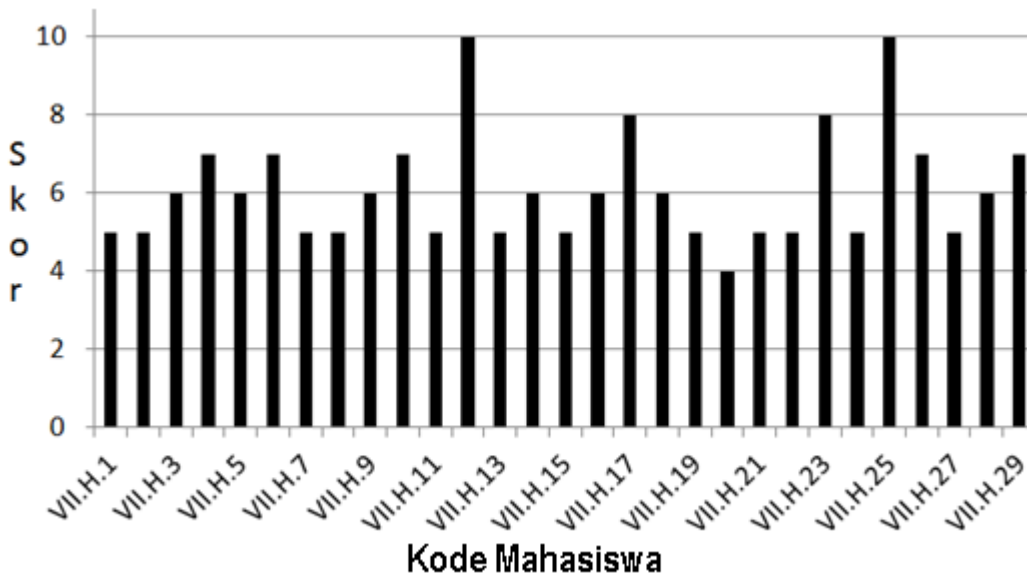


Gambar 5

Diagram Capaian Pembelajaran Mahasiswa

1) Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri Mahasiswa

Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri (KPKG) mahasiswa setelah memperoleh pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra diperoleh berdasarkan tes KPKG.



Gambar 6

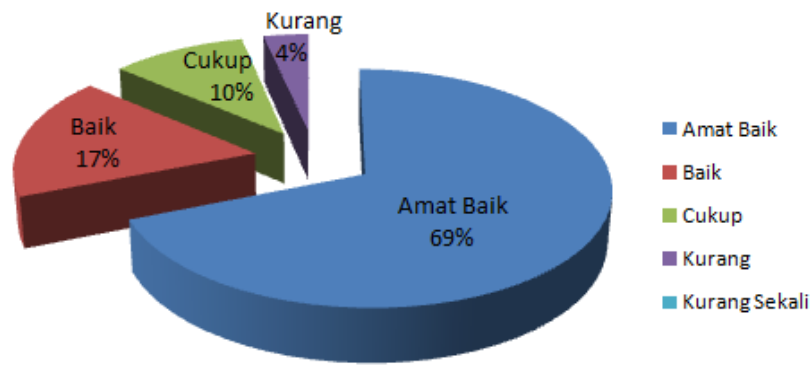
Skor Tes Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri

Gambar 6 menunjukkan skor tes Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri mahasiswa. Dalam rentang 0 sampai 10 skor tes KPKG mahasiswa terendah adalah 5 dan skor tertinggi 10. Skor tes KPKG rata-rata mahasiswa yang diperoleh adalah 6.

4. Pembahasan

a. Pencapaian Pembelajaran Mahasiswa Melalui Model Pembelajaran Berbantuan Media Tutorial Elektronik Berbasis GeoGebra

Pencapaian pembelajaran mahasiswa melalui model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra berdasarkan kategori “Amat Baik, Baik, Cukup, Kurang dan Kurang Sekali” dapat dilihat pada Gambar 4.7. Melalui model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra, pencapaian pembelajaran mahasiswa terkategori “Amat Baik” sebanyak 69%; terkategori “Baik” sebanyak 17%, terkategori “Cukup” sebanyak 10%, terkategori “Kurang” sebanyak 4% dan tidak ada yang terkategori “Kurang Sekali”.



Gambar 7

Kategori Pencapaian Pembelajaran Mahasiswa

Pencapaian pembelajaran mahasiswa ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra yang dilakukan mahasiswa mayoritas berjalan dengan baik. Jadi media tutorial elektronik yang dikembangkan sesuai dengan tingkat berpikir dan perkembangan mahasiswa. Berikut ini pencapaian secara rinci untuk setiap komponen yang dijadikan aktifitas belajar mahasiswa dalam mengonstruksi pengetahuan dan pemahaman.

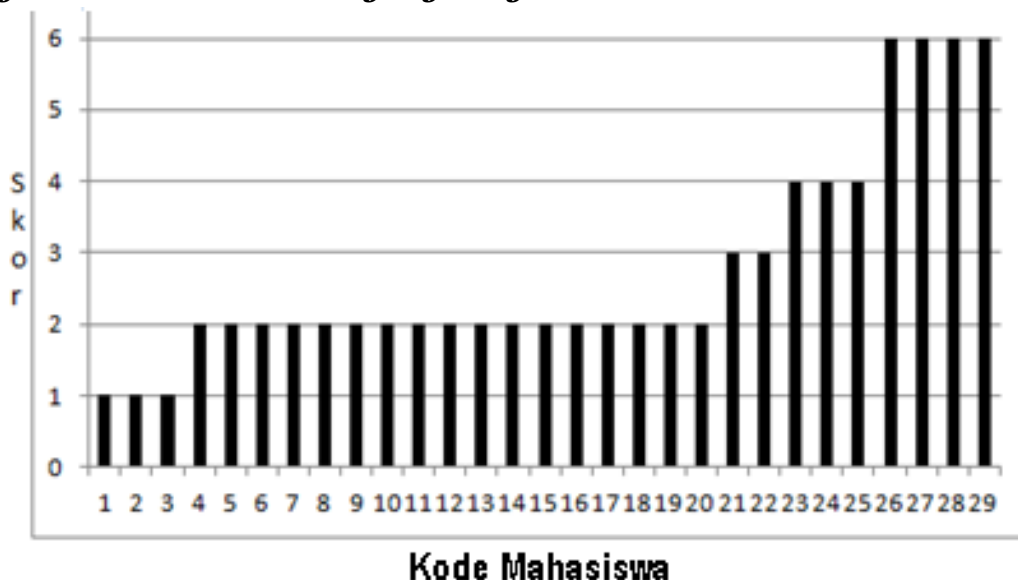
b. Pencapaian Pembelajaran Berdasarkan Komponen Aktifitas Belajar Siswa

Dalam pembelajaran ini terdapat lima aktifitas belajar mahasiswa, yaitu: (1) Mengonstruksi ruas garis yang kongruen; (2) Mengonstruksi sudut-sudut yang kongruen; (3) Membuat sudut berukuran 60°; (4) Membuat sudut siku-siku; (5) Membuat garis bagi sudut.

(1) Mengonstruksi ruas garis yang kongruen

Dalam pembelajaran ini semua mahasiswa dapat menyalin ruas garis dengan berbagai posisi. Jadi 100% mahasiswa dapat mengikuti petunjuk media tutorial.

(2) Mengonstruksi sudut-sudut yang kongruen



Gambar 8

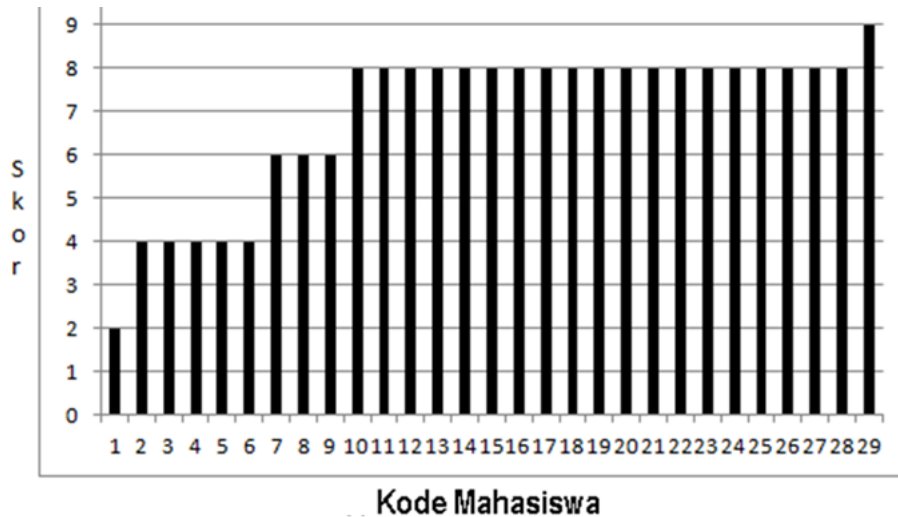
Pencapaian Pembelajaran Mahasiswa dalam Menyalin Sudut

Skor ideal dalam mengonstruksi sudut-sudut yang kongruen adalah 6. Terdapat 4 mahasiswa (14%) yang memperoleh skor 6; 3 mahasiswa (10%) mendapat skor 4; 2 mahasiswa (7%) mendapat skor 3; 17 mahasiswa (59%) mendapat skor 2; dan 3 mahasiswa (10%) mendapat skor 1.

(3) Mengonstruksi sudut berukuran 60°

Dalam pembelajarn ini semua mahasiswa dapat membuat sudut berukuran 60°. Jadi 100% mahasiswa dapat mengikuti petunjuk modul.

(4) Mengonstruksi sudut siku-siku

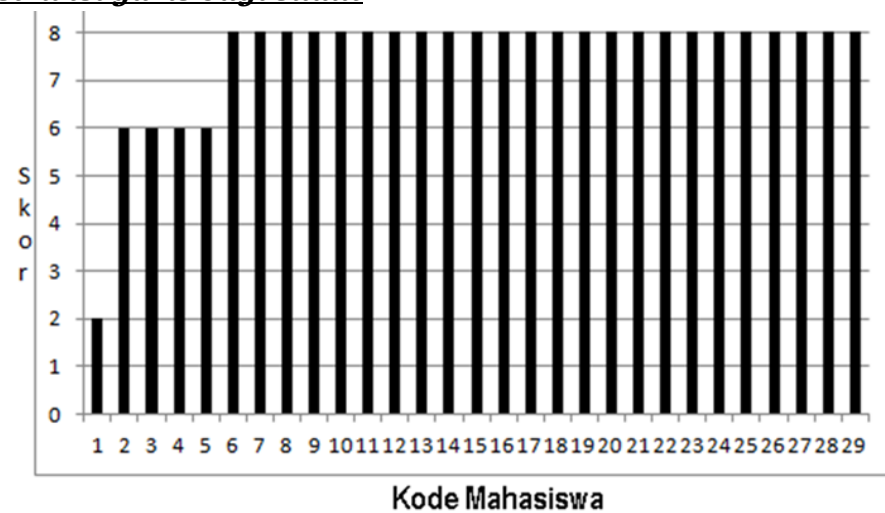


Gambar 9

Pencapaian Pembelajaran Mahasiswa dalam Membuat Sudut Siku-siku

Skor ideal dalam mengonstruksi sudut siku-siku adalah 9. Terdapat 1 mahasiswa (3%) yang memperoleh skor 9; 19 mahasiswa (66%) mendapat skor 8; 3 mahasiswa (10%) mendapat skor 6; 5 mahasiswa (17%) mendapat skor 4; dan 1 mahasiswa (3%) mendapat skor 2.

(5) Mengonstruksi garis bagi sudut



Gambar 10

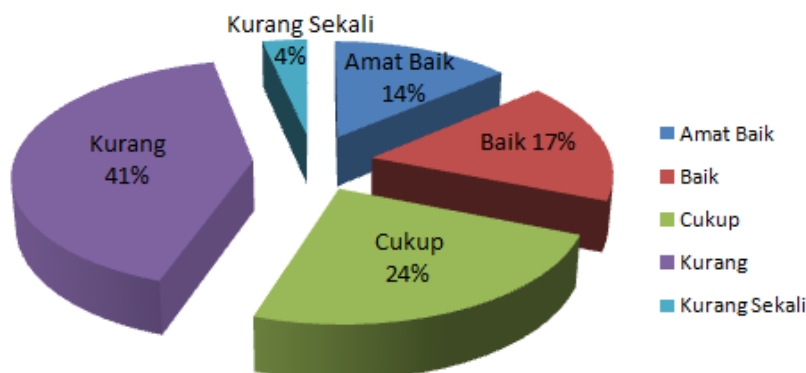
Pencapaian Pembelajaran Mahasiswa dalam Membuat Garis Bagi Sudut

Skor ideal dalam membuat garis bagi sudut adalah 8. Terdapat 25 mahasiswa (87%) yang memperoleh skor 8; 3 mahasiswa (10%) mendapat skor 6; dan 1 mahasiswa (3%) mendapat skor 2. Dari lima komponen aktifitas belajar mahasiswa yang pencapaiannya masih kurang adalah pada aktifitas menyalin sudut. Masalah yang dihadapi dalam menyalin sudut sebenarnya bukan pada prosedur menyalin sudutnya, tetapi pada bagian kedua yaitu pada saat mahasiswa diperintahkan membuat sembarang sudut dan disalin kembali.

c. Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometrik Mahasiswa Setelah Memperoleh Model Pembelajaran Berbantuan Media Tutorial Elektronik Berbasis GeoGebra

Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometrik (KPKG) mahasiswa setelah memperoleh model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra berdasarkan kategori “Amat Baik, Baik, Cukup, Kurang dan Kurang sekali” dapat dilihat pada Gambar 4.11. Setelah memperoleh model pembelajaran berbantuan berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra, KPKG mahasiswa terkategori “Amat Baik” sebanyak 14%; terkategori “Baik” sebanyak 17%, terkategori “Cukup” sebanyak 24%, terkategori “Kurang” sebanyak 41% dan terkategori “Kurang Sekali” sebanyak 4%.

Jika dilihat berdasarkan kriteria ketuntasan, maka yang dikatakan tuntas belajar yaitu yang termasuk kategori “Amat Baik” dan “Baik”. Jadi mahasiswa yang tuntas belajar sebanyak 9 orang (31%).



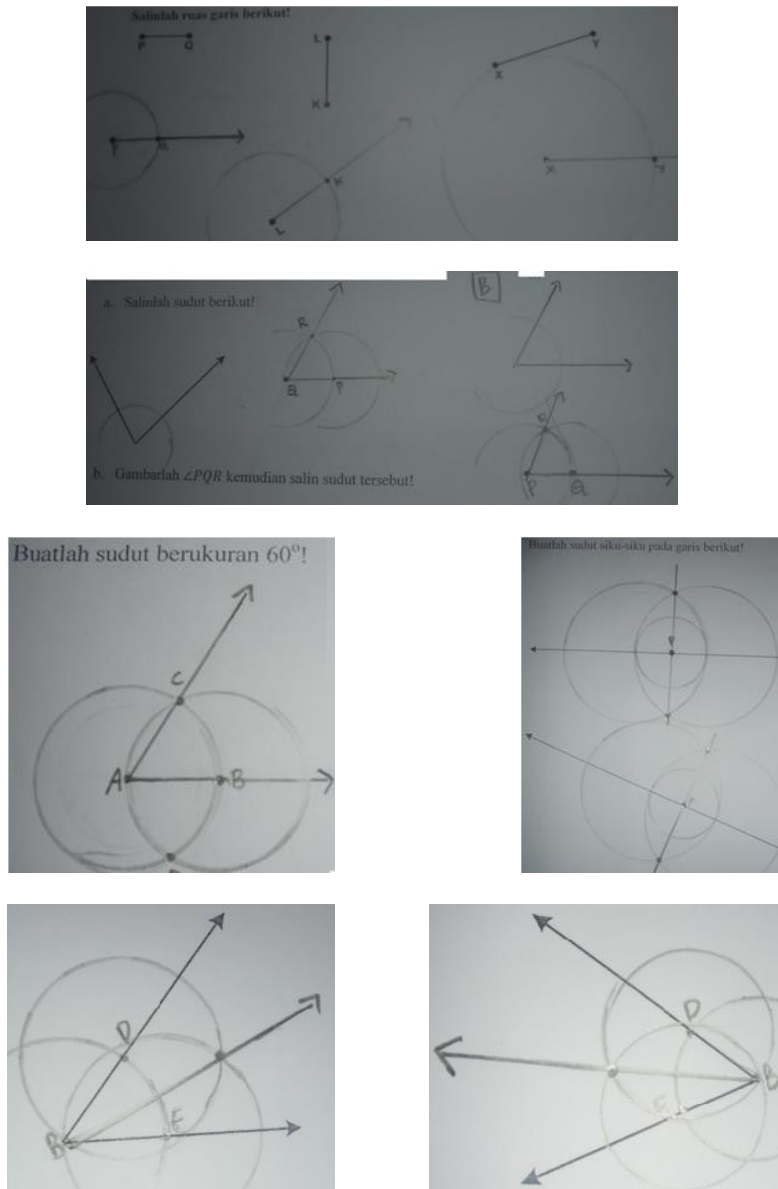
Gambar 11
Kategori Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometrik Mahasiswa

d. Gambaran Kinerja Mahasiswa dalam Lembar Aktifitas Belajar.

Untuk melihat gambaran kinerja mahasiswa dalam lembar aktifitas belajar, maka mahasiswa dikelompokkan berdasarkan kategori pencapaian pembelajaran. Kategori pencapaian pembelajaran yang diperoleh siswa terdiri dari kategori: Amat Baik, Baik, Cukup dan Kurang.

(1) Gambaran Kinerja Mahasiswa yang Berkategori Amat Baik

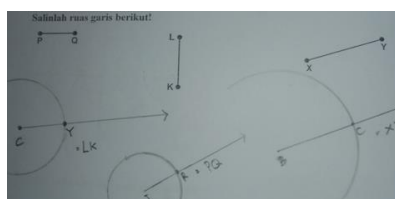
Mahasiswa yang memperoleh pencapaian pembelajaran berkategori amat baik sebanyak 20 orang (60%). Contoh karya mahasiswa pada Gambar 4.12 menunjukkan bahwa mahasiswa sangat memahami teori yang disajikan dalam tutorial elektronik berbasis GeoGebra.

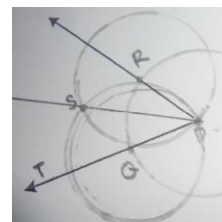
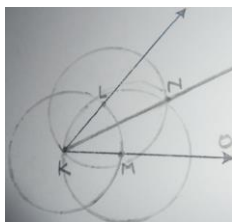
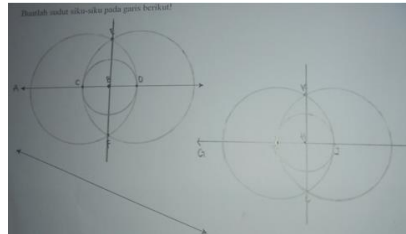
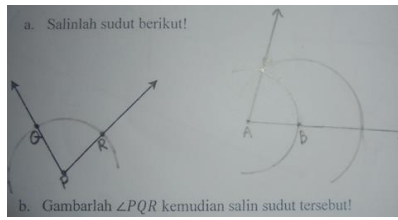


Gambar 12
Contoh Karya Mahasiswa yang Berkategori Amat Baik

(2) Gambaran Kinerja Mahasiswa yang Berkategori Baik

Mahasiswa yang memperoleh pencapaian pembelajaran berkategori baik sebanyak 5 orang (17%). Mahasiswa dalam contoh kategori ini nampak kesulitan dalam membuat sudut siku-siku pada garis yang tidak horizontal.



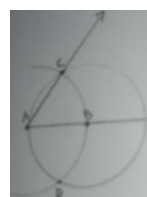
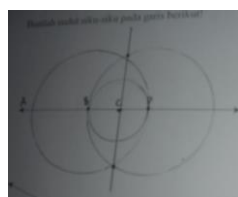
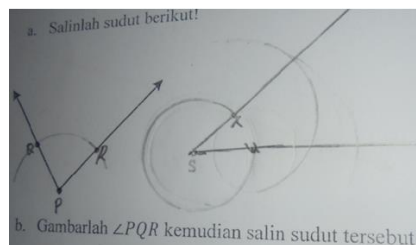
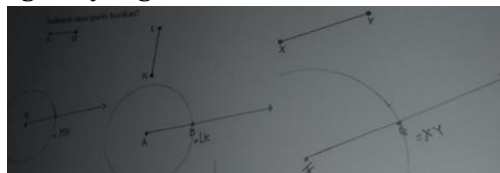


Gambar 13

Contoh Karya Mahasiswa yang Bekategori Baik

(3) Gambaran Kinerja Mahasiswa yang Bekategori Cukup

Mahasiswa yang memperoleh pencapaian pembelajaran berkategori cukup sebanyak 3 orang (10%). Mahasiswa dalam contoh kategori ini tidak memahami prosedur menyalin sudut dan tidak bisa membuat sudut siku-siku pada garis yang tidak horizontal.



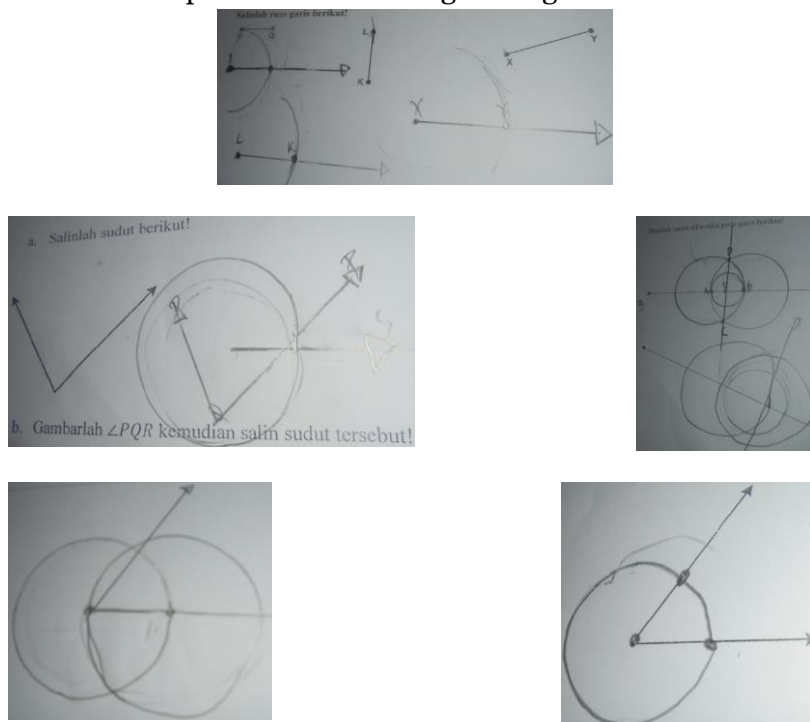


Gambar 14

Contoh Karya Mahasiswa yang Bekategori Cukup

(4) Gambaran Kinerja Mahasiswa yang Bekategori Kurang

Mahasiswa yang memperoleh pencapaian pembelajaran berkategori amat baik sebanyak 1 orang (4%). Mahasiswa dalam contoh kategori ini tidak memahami prosedur menyalin sudut, tidak bisa membuat sudut siku-siku pada garis yang tidak horizontal, tidak memahami prosedur membuat sudut 60° dan tidak memahami prosedur membuat garis bagi sudut.



Gambar 15

Contoh Karya Mhasiswa yang Bekategori Kurang

Berdasarkan gambaran kinerja pada setiap kategori, maka mahasiswa yang berkategori kurang nampaknya memiliki masalah dalam penggunaan jangka, bukan pada instruksional tutorial elektronik berbasis GeoGebra. Jadi untuk mengatasi mahasiswa yang seperti ini perlu diperhatikan kelancaran penggunaan jangka dan kecermatannya.

(1) REVISI PRODUK

Berdasarkan analisis data hasil uji coba lapangan, maka perlu ada revisi pada modul yang sedang dikembangkan terutama dalam hal desain instruksional. Desain instruksional pada modul semula, masih didominasi dalam hal melatih mahasiswa berprosedur, hanya sedikit instruksi yang bisa

merangsang mahasiswa untuk berpikir/bernalarnya. Hal ini berdampak pada hasil tes kemampuan penalaran geometrik mahasiswa. Hasil tes menunjukkan bahwa hanya 9 (31%) mahasiswa yang tuntas belajar.

C. Respon Mahasiswa terhadap Media Tutorial

Respon mahasiswa terhadap media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra dapat dilihat berdasarkan hasil angket. Berdasarkan hasil pengolahan angket pada Tabel 4.6, maka gambaran respon rata-rata mahasiswa terhadap komponen pembelajaran yang terdiri dari aspek-aspek: (1) Materi yang dibahas; (2) Bahan ajar yang diberikan ; (3) Media pembelajaran yang digunakan (geogebra); (4) Lembar Aktifitas Mahasiswa; (5) Suasana pembelajaran; (6) Dosen yang mengelola pembelajaran masing-masing adalah: 32,74% menyatakan Sangat Senang (SS); 42,26% menyatakan Senang (S); 17,26% menyatakan Cukup Senang (CS); 8,33% menyatakan Kurang Senang (KS); dan 0% menyatakan Tidak Senang(TS). Respon rata-rata mahasiswa terhadap komponen pembelajaran terkategori sangat senang dan senang sebanyak 75,00%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra merespon secara positif terhadap komponen pembelajaran.

Tabel 4.6. Persentase Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Media Tutorial Elektronik Berbasis GeoGebra

NO	AS-PEK	OPSI									
		SS		S		CS		KS		TS	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I	1	9	32,14	13	46,43	4	14,28	2	7,14	0	0
	2	8	28,57	15	53,57	4	14,28	1	3,57	0	0
	3	10	35,71	12	42,86	5	17,86	1	3,57	0	0
	4	7	25,00	9	32,14	7	25,00	6	21,42	0	0
	5	11	39,28	10	35,71	5	17,86	2	7,14	0	0
	6	10	35,71	12	42,86	4	14,28	2	7,14	0	0
Rata-rata			32,74		42,26		17,26		8,33		
NO	AS-PEK	BARU				TIDAK BARU					
		f		%		f		%			
II	1	20		71,43		8		28,57			
	2	22		78,57		6		21,43			
	3	15		53,57		13		46,43			
	4	25		89,28		3		10,71			
	5	17		60,71		11		39,28			
	6	0		0		28		100			
Rata-rata		58,93				41,07					
NO	AS-PEK	SUKAR		SEDANG		MUDAH					
		f	%	f	%	f	%				
III		12	42,86	11	39,28	5	17,86				

Masih mengenai respon mahasiswa terhadap enam komponen pembelajaran yang disajikan dosen. Sebanyak 58,93% mahasiswa menyatakan bahwa komponen pembelajaran tergolong baru dan 41,07% mahasiswa menyatakan bahwa komponen pembelajaran tergolong tidak baru. Jadi sebagian besar mahasiswa di kelas yang menerapkan model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra memperoleh pengalaman yang baru. Kebanyakan mahasiswa di kelas yang menerapkan model pembelajaran berbantuan media tutorial elektronik berbasis GeoGebra masih menyatakan sulit terhadap soal pemecahan masalah konstruksi geometri. Hal ini terlihat dari respon rata-rata sebagai berikut: 42,86%; menyatakan sukar, 39,28% menyatakan sedang dan 17,86% menyatakan mudah.

5. SIMPULAN

Berdasarkan uraian pada bagian hasil dan pembahasan, diperoleh media tutorial praktikum geometri berbasis GeoGebra yang siap digunakan. Hasil uji coba terhadap media tutorial menunjukkan bahwa Kemampuan Pemahaman Konstruksi Geometri (KPKG) mahasiswa setelah menggunakan media tutorial tersebut belum optimal. Hal ini tercermin pada respon mahasiswa yang menyatakan bahwa pemecahan masalah konstruksi cukup sulit. Sebagai tindak lanjut dari respon tersebut pada media tutorial akan disajikan instruksi yang lebih menantang mahasiswa untuk berpikir dan memecahkan masalah.

References

- Airinei, D., & Homocianu, D. (2010). *The Importance of Video Tutorials for Higher Education-The Example of Business Information Systems*. 6th International Seminar on the Quality Management in Higher Education.
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The effects of GeoGebra on students achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 208–214.
- Asngari, D. R. (2015). *Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Geometri*. 299–302.
- Beck, R. J., Skinner, W. F., & Schwabrow, L. A. (2013). A study of sustainable assessment theory in higher education tutorials. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(3), 326–348.
- Cheng, J., & Swanson, Z. (2011). An Examination Of The Effects Of Web-Based Tutorials On Accounting Student Learning Outcomes. *Review of Higher Education & Self-Learning*, 3(10).
- Dalal, M. (2014). Impact of Multi-media Tutorials in a Computer Science Laboratory Course An Empirical Study. *Electronic Journal of E-Learning*, 12(4), pp367-375.
- Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191–203.
- Borg, W. R., Gall, J. P. & Gall, M. D. (2003). *Educational Research*. Pearson Education, inc: USA.
- Hewson, P. (2009). GeoGebra for Mathematical Statistics. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 16(4).
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra, the case of Geogebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126–131.
- Jelatu, S. (2018). Effect of GeoGebra-Aided REACT Strategy on Understanding of Geometry Concepts. *International Journal of Instruction*, 11(4), 325–336.
- Juariah. (2008). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Matematika*. Tesis UPI: Tidak dipublikasikan.
- Kariadinata, R. (2006). *Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika sebagai Upaya Mengembangkan Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Siswa SMA*. Disertasi UPI Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Majerek, D. (2014). Application of Geogebra for teaching mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51–54.

- McGuinness, C., & Fulton, C. (2019). Digital literacy in higher education: A case study of student engagement with e-tutorials using blended learning. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 001–028.
- Merkus, E., & Schafmeister, F. (2021). The role of in-person tutorials in higher education. *Economics Letters*, 201, 109801.
- Nur, I. M. (2017). Pemanfaatan Program Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Nurdin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviarni, N., & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan video pembelajaran berbasis Geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 87–98.
- Nuritha, C., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 48–64.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: Enlightening coordinate geometry learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 686–693.
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 183–187.