

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA APLIKASI GEOGEBRA PADA MATERI BARISAN DAN DERET GEOMETRI

Hani Handayani¹, Betty Kusumaningrum², Fitria Sulistyowati³, Krida Singgih Kuncoro⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Matematika, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Kota Yogyakarta, D.I. Yogyakarta

*Email: handayanihanihani98@gmail.com, Telp : +628979399264

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi permasalahan pembelajaran matematika, khususnya dalam memahami materi barisan dan deret geometri, melalui pemanfaatan media berbasis aplikasi GeoGebra. Menggunakan pendekatan kualitatif, penelitian ini berfokus pada pengalaman dan persepsi siswa serta guru terhadap penggunaan aplikasi pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar. Data dikumpulkan melalui wawancara, dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan aplikasi GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep barisan dan deret geometri secara signifikan. Siswa menjadi lebih mudah memahami konsep abstrak dalam barisan dan deret geometri melalui fitur visualisasi dan simulasi interaktif yang disediakan aplikasi ini. Selain itu, penggunaan GeoGebra juga membantu mengurangi kesenjangan teknologi dalam proses pembelajaran dengan mendorong siswa untuk lebih aktif menggunakan perangkat teknologi dalam belajar. Guru juga menyatakan bahwa aplikasi ini efektif dalam menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa GeoGebra merupakan media pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika, khususnya barisan dan deret geometri. Aplikasi ini tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi siswa, tetapi juga menjadi alat bantu yang bermanfaat bagi guru dalam menyampaikan materi yang kompleks.

Kata kunci: Geometri, Hasil Belajar, GeoGebra

Abstract

This study aims to explore the issues in mathematics learning, particularly in understanding the topic of geometric sequences and series, through the use of the GeoGebra-based application. Using a qualitative approach, the research focuses on students' and teachers' experiences and perceptions regarding the use of educational applications to improve learning outcomes. Data were collected through interviews and observations. The findings show that the implementation of the GeoGebra application significantly enhances students' understanding of geometric sequence and series concepts. Students find it easier to grasp abstract concepts in geometric sequences and series through the visualization and interactive simulation features provided by the application. Additionally, the use of GeoGebra helps bridge the technological gap in the learning process by encouraging students to engage more actively with technology in their studies. Teachers also stated that the application is effective in creating more engaging, interactive, and student-relevant learning experiences. The study concludes that GeoGebra is an innovative learning medium that can improve the effectiveness of mathematics education, especially in the area of geometric sequences and series. The application not only provides an enjoyable learning experience for students but also serves as a useful tool for teachers in delivering complex material.

Keywords: Geometry, Learning Outcomes, GeoGebra

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi saat ini telah membawa perubahan besar dalam kehidupan manusia, terutama di sektor pendidikan. Teknologi, termasuk smartphone, telah berkembang dengan pesat dan mempermudah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Dalam konteks pendidikan, teknologi membantu pendidik dan siswa, khususnya siswa tingkat sekolah menengah kejuruan, untuk menyampaikan ide dan gagasan secara

lebih konkret. Kehadiran teknologi pendukung ini memungkinkan siswa untuk mewujudkan ide-ide yang relevan dengan perkembangan zaman. Dengan kemajuan teknologi ini, guru juga dituntut untuk terus menciptakan media pembelajaran yang inovatif, terutama dalam pembelajaran matematika, agar materi pelajaran dapat lebih mudah dipahami oleh siswa.

Pemilihan pengembangan media belajar dengan menggunakan pada aplikasi GeoGebra pada pembelajaran matematika, terutama pada materi pembelajaran barisan dan deret geometri merupakan salah satu inovasi yang bisa diterapkan. Pembelajaran matematika sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi siswa, terutama dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti barisan dan deret geometri. Dalam berbagai penelitian, ditemukan bahwa metode pengajaran konvensional cenderung kurang efektif untuk memenuhi kebutuhan siswa dengan gaya belajar yang berbeda-beda. Di era teknologi ini, pengintegrasian media berbasis teknologi menjadi kebutuhan mendesak untuk mengatasi kendala pembelajaran tradisional. Salah satu pendekatan inovatif adalah penggunaan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi geogebra ini belum banyak digunakan pada sekolah-sekolah menengah kejuruan. Saat ini, teknologi yang digunakan di sekolah untuk mendukung pembelajaran matematika terbatas pada penggunaan PowerPoint untuk menyajikan materi, video, gambar, serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Beberapa studi dan penelitian mengenai pembelajaran matematika di Indonesia menunjukkan bahwa metode pengajaran matematika di Indonesia masih cenderung tradisional, dengan penggunaan teknologi yang relatif minim dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari (Jupri, 2018). Oleh karena itu, keberadaan media pembelajaran matematika melalui aplikasi GeoGebra menjadi sangat penting dan diperlukan.

GeoGebra merupakan perangkat lunak pembelajaran yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dan tim pada tahun 2008 untuk mendukung pengajaran matematika di sekolah. GeoGebra adalah software matematika dinamis yang dirancang untuk membantu pembelajaran matematika. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai persoalan matematika, menciptakan media pembelajaran virtual, serta menggambar bentuk-bentuk geometris dan grafik fungsi. GeoGebra pertama kali dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter (2008), perangkat lunak ini menawarkan berbagai fitur yang sangat berguna untuk mendukung proses belajar mengajar, untuk membelajarkan matematika khususnya materi barisan dan deret geometri, sehingga berdasarkan penilaian aspek kelayakan diatas menunjukkan bahwa aplikasi GeoGebra layak digunakan. Selain itu menurut Wondo (2020) yang berjudul “Penggunaan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika” yang menunjukkan bahwa respon guru dan siswa dalam penggunaan media belajar dengan aplikasi GeoGebra untuk kegiatan belajar mengajar sangat positif karena mudah dan dapat membantu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.

Berdasarkan uraian di atas, muncul ide untuk merancang media pembelajaran matematika berbasis aplikasi GeoGebra pada materi barisan dan deret geometri untuk siswa kelas X sekolah menengah kejuruan. Media ini dirancang agar siswa dapat mengakses pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Pengembangan media pembelajaran ini juga disesuaikan dengan kebutuhan serta keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi di SMK Koperasi Yogyakarta. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis GeoGebra pada materi barisan dan deret geometri dengan tujuan meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMK Koperasi Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif guna mendukung pencapaian hasil pembelajaran matematika siswa kelas X, khususnya pada materi barisan dan deret geometri.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi GeoGebra terhadap minat dan respons siswa dalam pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret geometri. Penelitian dilaksanakan di SMK Koperasi Yogyakarta dengan melibatkan delapan orang siswa

kelas X sebagai subjek penelitian. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive sampling, yakni berdasarkan kriteria tertentu seperti keterlibatan aktif dalam pembelajaran serta ketersediaan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan penelitian.

Prosedur penelitian terdiri atas beberapa tahap, yaitu perencanaan, pelaksanaan pembelajaran, pengumpulan data, dan analisis data. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), materi ajar yang dikembangkan menggunakan aplikasi GeoGebra, serta instrumen penelitian berupa kuesioner dan lembar observasi. Materi dan perangkat pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku serta karakteristik siswa.

Tahap pelaksanaan dilakukan dalam dua pertemuan. Pertemuan pertama diawali dengan pengenalan GeoGebra, termasuk fitur-fitur utama yang relevan untuk memahami konsep barisan dan deret geometri. Selanjutnya, siswa diberi tugas menyelesaikan soal-soal interaktif menggunakan aplikasi tersebut. Pada pertemuan kedua, siswa diminta mempresentasikan hasil eksplorasi, dan peneliti melakukan observasi terhadap keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah kuesioner dan lembar observasi. Kuesioner dirancang untuk mengukur dua variabel, yaitu minat belajar dan respons siswa terhadap penggunaan GeoGebra. Setiap variabel terdiri dari beberapa indikator; untuk minat belajar mencakup perasaan senang, perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan siswa; sedangkan respons siswa mencakup aspek kognitif, afektif, dan konatif. Instrumen ini menggunakan skala Likert empat poin, dengan rentang nilai dari 1 (tidak setuju) hingga 4 (sangat setuju) sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori Presentase Siswa

Interval Nilai	Keterangan	Nilai
$X > 85\%$	Sangat Baik	A
$75\% < X \leq 85\%$	Baik	B
$65\% < X \leq 75\%$	Cukup	C
$45\% < X \leq 65\%$	Kurang	D
$X \leq 45\%$	Sangat Kurang	E

Tabel 2. Point Skala Respon dan Minat Belajar Siswa

Skala	Keterangan
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Kurang Setuju (KS)	2
Tidak Setuju (TS)	1

Langkah berikutnya adalah menghitung persentase penilaian respons siswa dan minat belajar berdasarkan hasil kuesioner yang telah dijelaskan di bawah ini.

$$\left(\text{Presentase} = \left(\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \right) \times 100\% \right)$$

Persentase hasil dapat dikonversi ke dalam kriteria skala penilaian. Berdasarkan Arikunto (2008), data persentase diklasifikasikan menggunakan batasan yang ditentukan sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Skala Penilaian

Presentase	Kriteria
------------	----------

81 - 100	Sangat Efektif
61 - 80	Efektif
41 - 60	Cukup Efektif
21 - 40	Kurang Efektif
0 - 20	Sangat Kurang Efektif

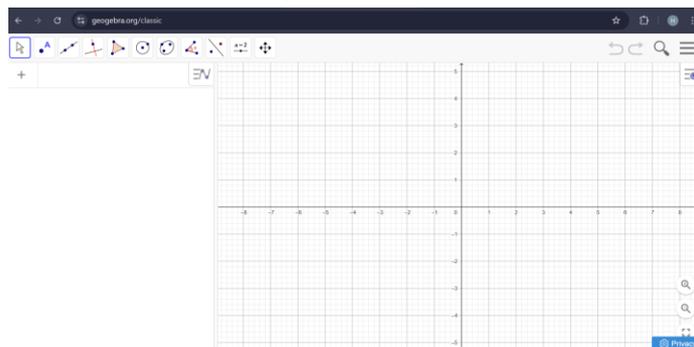
Validitas isi dari kuesioner diuji melalui *expert judgment*, sementara uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach melalui perangkat lunak Microsoft Excel, dan menghasilkan nilai reliabilitas yang tinggi. Lembar observasi digunakan untuk mencatat aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, mencakup aspek keterlibatan aktif, ketepatan penggunaan aplikasi, serta interaksi dengan teman dan guru. Observasi dilakukan secara partisipatif non-intervensi, di mana peneliti hadir dalam kelas namun tidak mengarahkan jalannya pembelajaran. Data yang diperoleh dari kuesioner dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung persentase setiap indikator. Analisis ini ditujukan untuk memperoleh gambaran tingkat efektivitas media GeoGebra dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di kelas X SMK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan temuan penelitian yang diperoleh dari pelaksanaan pembelajaran matematika menggunakan media berbasis aplikasi GeoGebra, khususnya pada materi barisan dan deret geometri.

A. HASIL

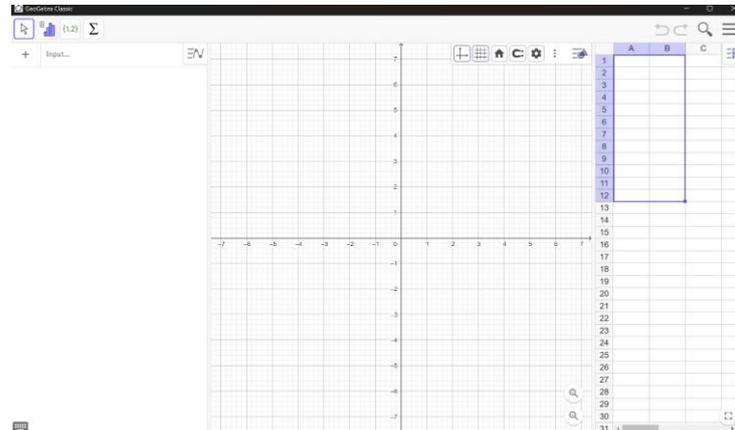
Pelaksanaan pembelajaran dimulai dengan memperkenalkan aplikasi GeoGebra kepada siswa sebagai media bantu dalam memahami konsep barisan dan deret geometri. Kegiatan awal ini bertujuan untuk membiasakan siswa mengenali antarmuka GeoGebra, memahami fungsi dasar setiap menu, serta menunjukkan bagaimana aplikasi ini dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara interaktif. Pengenalan dilakukan secara langsung oleh peneliti melalui demonstrasi di kelas, di mana siswa diberikan kesempatan untuk mencoba menggunakan fitur-fitur utama GeoGebra secara mandiri. Tampilan menu dan alat yang tersedia dalam aplikasi GeoGebra ditunjukkan secara rinci sebagaimana terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Menu-Menu Pada Aplikasi GeoGebra Beserta Kegunaan

Gambar 1 menunjukkan tampilan awal antarmuka aplikasi GeoGebra dalam mode grafik yang siap digunakan untuk aktivitas pembelajaran matematika. Pada tampilan ini, beberapa elemen utama antarmuka dapat dikenali, antara lain: input Bar di bagian kiri bawah, yang memungkinkan pengguna untuk mengetikkan ekspresi matematika seperti fungsi, persamaan, maupun perintah lainnya, Graphics View di sisi kanan, yaitu bidang kartesius dua dimensi tempat representasi visual objek matematika akan ditampilkan. Area ini dilengkapi dengan grid serta sumbu X dan Y yang

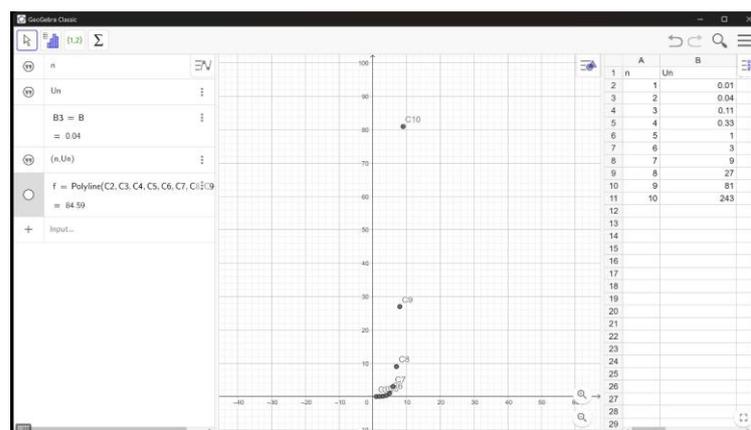
membantu dalam analisis grafik secara presisi, Toolbar di bagian atas, yang berisi berbagai alat bantu seperti titik, garis, kurva, poligon, vektor, dan alat transformasi lainnya, Ikon navigasi seperti zoom dan reset view di sisi kanan Graphics View, yang memudahkan pengguna dalam menyesuaikan tampilan grafik sesuai kebutuhan. Tampilan ini biasanya digunakan sebagai titik awal dalam pembelajaran interaktif menggunakan GeoGebra. Siswa dapat mulai dengan menggambar grafik fungsi, memasukkan nilai variabel, atau mengamati sifat-sifat geometri. Dalam konteks pembelajaran barisan dan deret geometri, antarmuka ini menjadi dasar bagi siswa untuk memvisualisasikan data numerik ke dalam bentuk grafik yang dinamis dan mudah dipahami.



Gambar 2. Penyelesaian Soal Barisan Geometri Menggunakan Spreadsheet di GeoGebra

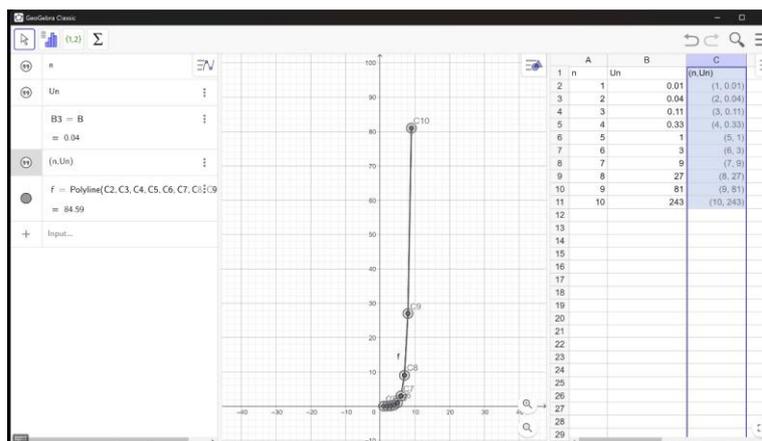
Gambar 2 menampilkan penggunaan fitur spreadsheet dalam aplikasi GeoGebra untuk menyelesaikan soal barisan geometri. Pada bagian atas gambar terlihat bahwa siswa memanfaatkan fitur Spreadsheet GeoGebra untuk memasukkan data atau menghitung suku-suku dalam barisan. Kotak biru yang mengelilingi kolom A baris 2 hingga 12 menunjukkan bahwa siswa sedang menyorot atau menggunakan sel-sel tersebut untuk proses perhitungan otomatis.

Penggunaan GeoGebra dalam bentuk spreadsheet memberikan pengalaman yang interaktif dan efisien, terutama dalam membantu siswa memahami pola barisan serta mempercepat perhitungan yang kompleks. Pendekatan visual ini juga membantu siswa untuk melihat hubungan antar suku secara lebih konkret, sehingga meningkatkan pemahaman konseptual mereka terhadap materi barisan dan deret geometri.



Gambar 3. Visualisasi Grafik dan Tabel Barisan Geometri dalam GeoGebra

Gambar 3 memperlihatkan pemanfaatan aplikasi GeoGebra untuk memvisualisasikan barisan geometri dalam bentuk grafik dan tabel menggunakan fitur spreadsheet. Pada tampilan ini, siswa menyusun nilai-nilai barisan geometri $U_n = a \cdot r^{n-1}$ dengan $a = 0,01$ dan $r = 3$. Nilai-nilai tersebut dimasukkan ke dalam kolom spreadsheet di GeoGebra (kolom A dan B), kemudian dipetakan sebagai pasangan terurut (n, U_n) yang ditampilkan pada kolom C. GeoGebra secara otomatis menampilkan titik-titik tersebut pada Graphics View di sisi kiri tengah layar. Titik-titik seperti C_1, C_2, \dots, C_{10} merepresentasikan setiap suku dalam barisan dan menunjukkan peningkatan eksponensial seiring bertambahnya nilai n . Hal ini tampak dari grafik yang menunjukkan kurva yang naik tajam, khas dari barisan geometri dengan rasio lebih dari 1. Tampilan ini membantu siswa menghubungkan antara representasi numerik dan grafik dari barisan geometri.



Gambar 4. Penambahan Grafik Fungsi Eksponensial pada Visualisasi Barisan Geometri

Gambar 4 menampilkan pengembangan lebih lanjut dari visualisasi barisan geometri dalam GeoGebra dengan menambahkan grafik fungsi eksponensial yang merepresentasikan pola umum barisan tersebut. Pada sisi kanan terlihat spreadsheet yang sama seperti pada gambar sebelumnya, menampilkan suku ke-1 hingga ke-10 dari barisan geometri dengan $a = 0,01$ dan $r = 3$. Titik-titik (n, U_n) yang sebelumnya ditampilkan masih tampak pada Graphics View, dan kini dilengkapi dengan kurva halus yang menghubungkan titik-titik tersebut. Kurva ini merupakan grafik dari fungsi eksponensial $f(n) = 0,01 \cdot 3^{n-1}$ yang sesuai dengan rumus umum barisan geometri. Kurva tersebut memperlihatkan pertumbuhan eksponensial yang tajam seiring bertambahnya nilai n dan dengan jelas menunjukkan bahwa perubahan antar suku semakin besar.

Setelah kegiatan pembelajaran berlangsung, siswa diminta mengisi kuesioner untuk mengukur respons mereka terhadap media GeoGebra dalam tiga aspek, yaitu kognitif, afektif, dan konatif. Hasil pengolahan data kuesioner menunjukkan bahwa aplikasi GeoGebra mampu memberikan dampak yang sangat positif terhadap pemahaman dan pengalaman belajar siswa. Rincian persentase tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Presentase Respon Peserta Didik dalam Menggunakan Aplikasi GeoGebra

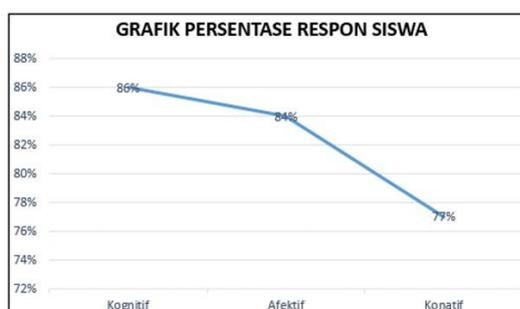
No.	Indikator	Presentase (%)	Kategori
1	Kognitif	86	Sangat Efektif
2	Afektif	84	Sangat Efektif
3	Konatif	77	Efektif

Rata-Rata

82

Sangat Efektif

Berdasarkan data tersebut, diperoleh rata-rata sebesar 82%, yang masuk dalam kategori sangat efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa terbantu secara kognitif dalam memahami konsep barisan dan deret geometri, merasa senang dan termotivasi (afektif), serta menunjukkan kemauan untuk terus belajar menggunakan media tersebut (konatif). Visualisasi data juga ditampilkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Persentase Respons Siswa terhadap GeoGebra

Selanjutnya, untuk mengukur tingkat minat belajar siswa, digunakan instrumen dengan empat indikator, yaitu perasaan senang, perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan siswa. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Presentase Minat Belajar Siswa

No.	Indikator	Presentase (%)	Kategori
1	Perasaan Senang	84	Sangat Efektif
2	Perhatikan	77	Efektif
3	Ketertarikan	77,5	Efektif
4	Keterlibatan Siswa	82,5	Sangat Efektif
Rata-Rata		80	Efektif

Berdasarkan data pada Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata persentase minat peserta didik adalah 80%, yang termasuk dalam kategori efektif. dapat disimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra berhasil memicu minat siswa secara signifikan, terutama pada aspek perasaan senang dan keterlibatan aktif selama pembelajaran berlangsung. Hal ini diperkuat dengan hasil observasi yang menunjukkan siswa lebih fokus, partisipatif, dan tertarik untuk menjelajahi materi secara mandiri melalui fitur-fitur interaktif dalam aplikasi. Grafik persentase minat belajar siswa disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Presentase Minat Belajar Siswa

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa pada indikator perasaan senang, persentasenya lebih tinggi dibandingkan indikator lainnya, yaitu 84%, diikuti oleh indikator keterlibatan peserta didik dengan persentase sebesar 82,5%, keduanya masuk dalam kategori sangat efektif. Sementara itu, persentase pada indikator ketertarikan mencapai 77,5%, dan indikator perhatian memperoleh nilai sebesar 77%, keduanya termasuk dalam kategori efektif.

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi barisan dan deret geometri, terbukti sangat efektif. Hal ini didukung oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwa aplikasi GeoGebra bersifat menarik dan mudah digunakan. Selain itu, aplikasi ini memberikan kemudahan dalam memahami pola dan hubungan antarsuku dalam suatu barisan. Visualisasi yang interaktif membuat siswa lebih fokus dan aktif dalam proses pembelajaran.. Temuan ini menunjukkan bahwa GeoGebra merupakan alat pembelajaran yang efektif dan menarik untuk matematika. Kesimpulan ini sejalan dengan pendapat Ghazi (2015), yang menyatakan bahwa GeoGebra adalah aplikasi yang menarik dan memberikan penjelasan akurat, sehingga mempermudah siswa dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal. Selain itu, Eduardo dan Sirait (2020) juga menegaskan bahwa GeoGebra sangat efektif dan efisien untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.

Minat belajar siswa dapat dianggap efektif karena mereka merasa antusias saat mempelajari matematika menggunakan GeoGebra. Tanpa adanya tekanan atau paksaan, siswa dapat mengikuti pelajaran dengan nyaman, terutama karena ini merupakan pengalaman pertama mereka menggunakan aplikasi GeoGebra, yang ternyata mudah dipahami dan diterapkan dengan cepat. Hal ini sejalan dengan pendapat Jaya & Fitriani (2022), yang menyatakan bahwa siswa merasa senang dan termotivasi saat belajar matematika menggunakan GeoGebra, sehingga menjadi lebih aktif. Dukungan tambahan datang dari Dewi et al. (2020), yang menyebutkan bahwa penggunaan GeoGebra mendorong semangat dan keinginan siswa untuk berhasil karena aplikasi ini menarik dan mudah dipahami, sehingga mampu meningkatkan perhatian mereka dalam pembelajaran matematika. Pemanfaatan GeoGebra memudahkan proses pembelajaran matematika karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja (Bernard & Sunaryo, 2020; Widyaningrum & Murwanintyas, 2012). Selain itu, aplikasi ini juga mendukung guru dalam melaksanakan pembelajaran secara lebih efektif, sehingga siswa mampu meraih hasil belajar yang maksimal (Nurseto, 2012; Yuliani, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini, penggunaan aplikasi GeoGebra tergolong sangat efektif dalam meningkatkan respons siswa dan efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa. Efektivitas tersebut terlihat dari tampilan aplikasi yang menarik serta kemudahan penggunaannya, yang membuat siswa merasa antusias dan tertarik selama proses pembelajaran matematika. Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas pengenalan aplikasi

GeoGebra dan mengembangkan penelitian ini dengan cakupan yang lebih luas. Penggunaan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran pada materi barisan dan deret geometri di SMK Koperasi Yogyakarta terbukti sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, minat belajar, dan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. GeoGebra mampu mengubah pembelajaran yang abstrak menjadi konkret dan interaktif. Dengan dukungan pengolahan data menggunakan Excel, guru dapat secara cepat mengevaluasi efektivitas pembelajaran yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, S., & T.S, M. (2015). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi bagi siswa kelas X SMA Ananda Batam. *CBIS Journal*, 3(2), 78–90. <https://ejournal.ap.fisip-unmul.ac.id/site/wp-content/uploads/2013/05/Print>

Jurnal Siti (05-09-13-03-29-59).pdf

Amir, M. T. (n.d.). Merancang kuesionera: *konsep dan panduan untuk penelitian sikap, kepribadian dan perilaku* (2015th ed.). Prenada: Media Group. Social

Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The effects of geogebra on students achievement. *Procedia - and Behavioral Sciences*, 172(2007), 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>

Arikunto, S. (2008). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik* (2008th ed.).

Jakarta : Rineka Karya.

Bernard, M., & Sunaryo, A. (2020). Analisis motivasi belajar siswa MTs dalam pembelajaran matematika materi segitiga dengan berbantuan media javascript geogebra. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 134–143. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.173>

Dewi, D. K., Khodijah, S. S., & Setiawan, W. (2020). Analisis motivasi belajar matematika siswa SMA Bingkai Cendekia Cililin berbantuan aplikasi geogebra pada materi transformasi geometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i1.p49-58>

Dewi, M., & Wawan, A. (2011). Teori dan pengukuran pengetahuan, sikap, dan perilaku manusia. Cetakan II. Yogyakarta: Nuha Medika.

Eduardo, S., & Sirait, D. E. (2020). Pemanfaatan aplikasi geogebra dalam pembelajaran kalkulusi pada mahasiswa program studi pendidikan matematika, Universitas Timor. *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(1), 40– 47.

Ghozi, S. (2015). Penggunaan aplikasi geogebra dalam pembelajaran dan penyelesaian persoalan statistik. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 15– 22.

Hohenwarter, M., & Hohenwarter, J. (2011). *Introduction to geogebra* 4. [https://research.shu.ac.uk/geogebra/GIS_Guides/Introduction to GeoGebra.pdf](https://research.shu.ac.uk/geogebra/GIS_Guides/Introduction%20to%20GeoGebra.pdf)

Jabnabillah, F., & Reza, W. (2022). Pengaruh penggunaan aplikasi geogebra terhadap minat belajar siswa pada pembelajaran matematika. *Pi: Mathematics Education Journal*, 5(2), 94–100.

-
- Jaya, M. R., & Fitriani, N. (2022). Analisis minat belajar siswa smp di cimahi pada materi bangun ruang sisi datar dengan berbantuan software geogebra. *JPMI (Jurnal Pembelajaran ...)*, 5(3), 869–876. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i3.869-876>
- Liana, D. & Leonard. (2016). Pengembangan media belajar berbasis komputer dalam pembelajaran matematika SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp.122-131). FTMIPA Unindra.
- Majerek, D. (2014). Application of geogebra for teaching mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51–54. <https://doi.org/10.12913/22998624/567>
- Nur, I. M. (2016). Pemanfaatan program geogebra dalam pembelajaran matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 10–19.
- Nurhasanah, S., & Sobandi, A. (2016). Minat belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 128. <https://doi.org/10.17509/jpm.v1i1.3264>
- Nurseto, T. (2012). Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 8(1), 19–35. <https://doi.org/10.21831/jep.v8i1.706>
- Rudianto, Y., Sasongko, H. W., & Tamimuddin, M. (2017). Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan. In *Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan* (2017th ed.). Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sari, F. K., Farida, & Syazali, M. (2016). Pengembangan media pembelajaran (modul) berbantuan geogebra pokok bahasan turunan. *Al-jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 135-152.
- Slameto. (n.d.). Belajar dan faktor faktor yang mempengaruhinya. In *Pemikiran Islam di Malaysia: Sejarah dan Aliran* (2010th ed.). PT. Rineka Cipta.
- Supriyono. (2018). Pentingnya media pembelajaran untuk meningkatkan minat pelajar siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, II(1), 44.
- Susanti, R. D., & Effendi, M. M. (2020). Efektivitas penggunaan edmodo dalam pelaksanaan ulangan harian matematika. *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 9–16.
- Wassie, Y. A., & Zergaw, G. A. (2019). Some of the potential affordances, challenges and limitations of using geogebra in mathematics education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), 1-11.
- Widyaningrum, Y. T., & Murwanintyas, C. E. (2012). Pengaruh media pembelajaran geogebra terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada materi grafik fungsi kuadrat di kelas X SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2012/2013. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta, 10 November 2012*, 103, 978–980.