

# Pengaruh Pendekatan *Deep Learning* Berbantuan Media PPT Interaktif Berbasis Geogebra terhadap Hasil Belajar Trigonometri Siswa

Fransisco Dinata Siregar<sup>1\*</sup>, Ilham Adrianto<sup>2</sup>, Muhammad Farhan Azizi<sup>3</sup>, Yerikho Aprillio Siagian<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia

\*Correspondence: [fransisco.siregar612@gmail.com](mailto:fransisco.siregar612@gmail.com)  
© The Author(s) 2025

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan pembelajaran berbasis *Deep Learning* yang dipadukan dengan media PowerPoint interaktif berbasis GeoGebra terhadap hasil belajar matematika, khususnya pada topik trigonometri. Metode penelitian menggunakan eksperimen dengan desain *One-Group Pre-Test-Post-Test* pada siswa kelas X SMK Swasta Bina Satria. Hasil uji-t menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada nilai rata-rata dari 49,38 menjadi 68,12 ( $p < 0,05$ ) dengan *N-Gain* sebesar 0,37 (kategori sedang). Selain itu, 95,8% siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi *Deep Learning* dengan media interaktif efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dan dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran di sekolah menengah kejuruan.

**Kata kunci:** *Deep learning*; Hasil belajar; PPT interaktif; SMK; Trigonometri

**Cara mengutip:** Fransisco Dinata Siregar, Ilham Adrianto, Muhammad Farhan Azizi, & Yerikho Aprillio Siagian. (2025). Pengaruh Pendekatan *Deep Learning* Berbantuan Media PPT Interaktif Berbasis Geogebra terhadap Hasil Belajar Trigonometri Siswa. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 9(2), 95-104. <https://doi.org/10.21009/jrpms.092.10>

Diterima: 06 Juni 2025 | Direvisi: 10 September 2025  
Disetujui: 17 September 2025 | Dipublikasikan: 20 September 2025



This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu fundamental yang tidak hanya menjadi komponen utama dalam kurikulum pendidikan, tetapi juga berperan signifikan dalam membentuk kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis peserta didik. Dalam konteks pendidikan nasional, mata pelajaran matematika telah ditetapkan sebagai mata pelajaran inti di seluruh jenjang pendidikan karena kontribusinya yang substansial terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Kemendikbudristek, 2022). Namun, kendati matematika memiliki peran yang begitu fundamental, dalam praktik pembelajaran masih ditemukan berbagai kendala yang dihadapi siswa, khususnya pada materi yang bersifat abstrak.

Realitas di lapangan menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik masih mengalami hambatan dalam memahami konsep-konsep matematika, khususnya pada topik yang bersifat abstrak dan membutuhkan representasi visual, seperti trigonometri. Berdasarkan temuan penelitian Wijayanti dan Nalurita (2024), sebanyak 71% siswa mengalami hambatan dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri akibat lemahnya pemahaman konseptual dan kecenderungan untuk menghafal rumus tanpa memahami makna di baliknya. Sementara itu, penelitian oleh Siregar et al. (2023) mengindikasikan bahwa rendahnya penguasaan siswa terhadap materi trigonometri turut dipengaruhi oleh minimnya motivasi belajar serta pendekatan pembelajaran yang belum optimal dalam menjembatani pemahaman konseptual. Temuan-temuan tersebut menegaskan perlunya inovasi pedagogis berbasis visualisasi dan kontekstualisasi dalam pembelajaran matematika, guna memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak secara lebih bermakna.

Trigonometri merupakan topik dalam matematika yang diajarkan pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Kejuruan (SMK) yang memiliki karakteristik khas, yaitu menuntut pemahaman terhadap konsep rasio dan fungsi sudut dalam berbagai representasi. Kesulitan yang sering dihadapi siswa antara lain meliputi memahami secara mendalam konsep trigonometri, pemahaman grafik fungsi trigonometri, serta penerapan konsep tersebut ke dalam konteks kehidupan nyata atau penyelesaian soal berbasis aplikasi. Gusmania dan Agustyaningrum (2020) menyebutkan bahwa banyak siswa tidak mampu menjembatani antara materi yang diajarkan dengan pengalaman konkret mereka, sehingga konsep yang diterima bersifat mekanistik dan tidak membentuk pemahaman yang utuh.

Kondisi tersebut diperburuk oleh model pembelajaran yang masih cenderung berorientasi pada guru, di mana kegiatan belajar didominasi oleh ceramah satu arah, penugasan, dan evaluasi berbasis hafalan. Sejalan dengan wawancara guru dalam penelitian yang dilakukan Prayuti et al. (2023) siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika karena kurangnya pemahaman dan rendahnya kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, siswa kurang antusias terhadap pembelajaran konvensional dan memerlukan stimulus agar termotivasi untuk belajar matematika. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengubah paradigma pembelajaran dari yang berorientasi pada transfer informasi menuju pendekatan yang lebih kontekstual, bermakna, dan kolaboratif.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang menarik perhatian adalah *Deep Learning*. Pendekatan ini dalam konteks pendidikan yang menitikberatkan pada pemahaman yang mendalam terhadap konsep, refleksi kritis, serta integrasi pengetahuan. Menurut Mutmainnah et al. (2025), pendekatan ini mendorong partisipasi aktif siswa melalui aktivitas seperti simulasi, eksperimen, dan diskusi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan bermakna. Strategi *Deep Learning* memberikan bantuan kepada peserta didik bukan sekedar menguasai materi, namun juga mengkaitkannya dalam konteks kehidupan nyata. Dengan demikian, pemahaman siswa menjadi lebih tahan lama karena terbentuk melalui proses refleksi dan integrasi (Basuni et al., 2025).

Khairi et al. (2023) menjelaskan bahwa *Deep Learning* memandang siswa sebagai pusat dalam proses pembelajaran, di mana mereka diarahkan untuk berpikir kritis, melakukan refleksi, serta menemukan solusi atas persoalan yang muncul dalam kehidupan nyata. Pendekatan ini juga memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menghayati serta menginternalisasi nilai dan makna yang terkandung dalam materi pelajaran. Dengan demikian, *Deep Learning* tidak hanya berfokus pada penguatan pemahaman konsep, tetapi juga mendorong terbentuknya kemandirian belajar serta sikap reflektif pada diri siswa. Sejalan dengan hal tersebut, Biggs et al. (2022) menegaskan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran dengan pendekatan mendalam menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterlibatan belajar sekaligus mutu pemahaman yang mereka capai.

Namun, untuk mengimplementasikan *Deep Learning* secara efektif, diperlukan dukungan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara visual, interaktif, dan fleksibel. Dalam konteks inilah, media PowerPoint (PPT) interaktif menjadi salah satu alat bantu yang potensial. PPT interaktif tidak hanya menyajikan informasi secara visual, tetapi juga memungkinkan integrasi berbagai elemen multimedia seperti video, animasi, kuis, dan ilustrasi yang dapat menstimulasi keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Pambudi et al. (2021) menyebutkan bahwa penggunaan media semacam ini mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan memperbaiki kedisiplinan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Penggunaan media PPT interaktif juga menawarkan fleksibilitas yang tinggi, karena materi yang disajikan dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan dan gaya belajar siswa. Menurut Susilowati et al. (2021), media ini memiliki keunggulan dalam menyampaikan objek atau fenomena yang sulit dijelaskan secara verbal, sehingga mampu memperkuat daya ingat dan pemahaman siswa terhadap materi yang kompleks. Pemanfaatan Geogebra diperkirakan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika. Program ini mendukung pembelajaran dengan menghadirkan beragam ide matematis melalui representasi dinamis, seperti animasi dan pergerakan, yang berfungsi sebagai media visualisasi yang praktis serta efisien. Dengan demikian, Geogebra menjadi salah satu sarana yang efektif dalam proses pembelajaran (Gusnia et al., 2023).

Trigonometri sebagai materi yang banyak mengandung visualisasi dan perhitungan matematis sangat tepat apabila disampaikan melalui pendekatan berbasis media interaktif. Fungsi sinus, cosinus, dan tangen yang pada dasarnya berbentuk grafik akan lebih mudah dipahami apabila divisualisasikan secara dinamis. Wahyuni (2021) menambahkan bahwa siswa yang belajar trigonometri melalui media yang menyenangkan dan interaktif menunjukkan minat belajar yang lebih tinggi dan lebih mudah mengingat rumus-rumus yang diajarkan.

Lebih lanjut, pendekatan *Deep learning* yang didukung oleh media interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Siregar et al. (2024) menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media digital berbasis teori konstruktivis dan kognitif cenderung memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang lebih berkembang. Media pembelajaran yang dikembangkan dengan mempertimbangkan konteks budaya dan karakter siswa juga menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan pemahaman konsep.

Penelitian-penelitian sebelumnya memberikan dukungan kuat terhadap integrasi *Deep Learning* dan media PPT interaktif. Jiang (2022) menemukan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konseptual, serta kemampuan aplikatif siswa dalam pembelajaran bahasa. Hal serupa dilaporkan oleh Saragih et al. (2024), yang mengungkapkan bahwa penerapan metode *Realistic Mathematics Education* berbasis multimedia interaktif tidak hanya meningkatkan prestasi akademik siswa, tetapi juga menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan menumbuhkan rasa ingin tahu.

Dalam konteks pendidikan kejuruan seperti SMK, pembelajaran yang aplikatif dan berbasis pengalaman sangat dibutuhkan. Siswa SMK umumnya memiliki karakter belajar yang lebih praktis dan membutuhkan materi yang langsung relevan dengan dunia kerja. Oleh karena itu, pendekatan *Deep Learning* yang bersifat kontekstual dan personal sangat sesuai untuk diterapkan di lingkungan SMK. Dengan bantuan media PPT interaktif, pembelajaran di kelas dapat lebih hidup dan bermakna, sehingga siswa lebih mudah menghubungkan materi dengan aplikasi praktisnya.

Dengan mempertimbangkan seluruh landasan teoretis dan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa integrasi antara pendekatan *Deep Learning* dan media PPT interaktif memiliki potensi besar dalam mengatasi permasalahan pembelajaran matematika, khususnya pada materi trigonometri. Melalui kombinasi ini, siswa diharapkan dapat membangun pemahaman yang mendalam, terlibat secara aktif dalam proses belajar, serta mengembangkan sikap positif terhadap matematika.

Mengacu pada penjelasan tersebut, penelitian ini dilaksanakan guna menelaah secara empiris pengaruh pendekatan pembelajaran *Deep Learning* berbantuan media PPT interaktif terhadap hasil belajar trigonometri siswa kelas X SMK Swasta Bina Satria. Penelitian ini bertujuan tidak hanya untuk menguji efektivitas pendekatan tersebut, tetapi juga untuk memberikan alternatif strategi pembelajaran yang inovatif, menyenangkan, dan relevan dengan karakteristik peserta didik di era digital.

## METODE

Studi eksperimental ini dilaksanakan pada 21 Mei 2025 di SMK Swasta Bina Satria. Populasi penelitian meliputi seluruh siswa kelas X dengan jumlah populasi kelas terdiri atas 36 siswa. Dari populasi tersebut diambil sampel penelitian yang terdiri atas 24 siswa dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, yakni siswa pernah mengikuti pembelajaran trigonometri. Desain *pre-test-post-test* satu kelompok diadopsi untuk mengevaluasi perubahan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Perlakuan pengajaran meliputi penerapan model pembelajaran *Deep Learning* melalui presentasi PowerPoint interaktif. Model eksperimen ini sebagai berikut:

Table 1. Desain Penelitian

Sebelum	Perlakuan	Sesudah
<i>X1</i>	<i>X</i>	<i>X2</i>

Instrumen yang digunakan terdiri dari tes konsep trigonometri berbasis esai dan kuesioner respon siswa berskala Likert. Analisis statistik yang dilakukan meliputi uji normalitas dengan menggunakan metode Shapiro-Wilk dan uji-t sampel berpasangan dengan menggunakan perangkat lunak R (versi 4.4.1). Selain itu, *gain* yang dinormalisasi (*N-Gain*) dihitung untuk menilai besarnya peningkatan pembelajaran.

Instrumen penelitian terdiri atas tes hasil belajar trigonometri berupa 10 soal uraian dan angket respon siswa dengan 10 pernyataan skala Likert. Validitas isi telah dikonsultasikan kepada ahli, sedangkan uji empiris dilakukan di luar sampel penelitian. Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh butir tes dinyatakan valid dengan nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel (0,388) dan reliabilitas sebesar 0,79 yang termasuk kategori tinggi. Sementara itu, angket juga dinyatakan valid dengan  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel (0,361) serta reliabilitas 0,86 yang berada pada kategori sangat tinggi. Dengan demikian, kedua instrumen layak digunakan dalam penelitian ini.

Desain penelitian yang digunakan adalah *One-Group Pre-Test-Post-Test*, yang memiliki keterbatasan karena tidak melibatkan kelompok kontrol. Hal ini menimbulkan kemungkinan adanya pengaruh faktor luar, seperti efek uji atau peningkatan motivasi tambahan, terhadap hasil belajar siswa. Meskipun demikian, desain ini dipilih dengan beberapa pertimbangan, yaitu: (1) kondisi lapangan yang memiliki keterbatasan jumlah kelas paralel, (2) pertimbangan etis agar seluruh siswa memperoleh kesempatan belajar dengan pendekatan inovatif, dan (3) efisiensi waktu serta sumber daya penelitian.

Untuk menginterpretasikan hasil *N-Gain*, digunakan kriteria sebagai berikut:

TABEL 1. Perbandingan Hasil N-Gain

Rentang <i>N-Gain</i>	Kategori	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi	Efektif
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang	Cukup Efektif
$g < 0,3$	Rendah	Kurang Efektif

Ho: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar trigonometri siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *Deep Learning* dengan PPT interaktif.

H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar trigonometri siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *Deep Learning* dengan PPT interaktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Belajar *Pre-Test* dan *Post-Test* Pelajaran Matematika Trigonometri Siswa Kelas X SMK Swasta Bina Satria

Berdasarkan *pre-test* dan *post-test* yang telah dikerjakan siswa diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 2.** Perbandingan Statistik Hasil Belajar Matematika Trigonometri

Data	Statistik	Statistik
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Skor Ideal	100	100
Sampel	24	24
Rentang Nilai	55	45
Nilai tertinggi	70	90
Nilai Terendah	15	45
Rata-rata Nilai	49.38	68.12

Berdasarkan Tabel 2, hasil *pre-test* menunjukkan rata-rata nilai 49,38 (rentang 15-70), sedangkan *post-test* mencapai rata-rata 68,12 (rentang 45-90). Peningkatan signifikan terlihat dari kenaikan nilai rata-rata sebesar 18,74 poin dan perbaikan nilai minimum dari 15 menjadi 45.

### Uji Normalitas Data

Pengujian dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk dan hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Data	W	p-value	Keputusan
<i>Pre-test</i>	0.93416	0.1862	Normal
<i>Post-test</i>	0.95721	0.385	Normal

Dari hasil pada Tabel 3, uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan data *pre-test* ( $W=0,934$ ;  $p=0,186$ ) dan *post-test* ( $W=0,957$ ;  $p=0,385$ ) berdistribusi normal ( $p>0,05$ ), memenuhi prasyarat untuk analisis parametrik menggunakan uji-t berpasangan.

### Pengaruh Pendekatan Pembelajaran *Deep Learning* Berbantuan Media PPT Interaktif Terhadap Pembelajaran Siswa SMK Kelas X pada Materi Trigonometri

Searah pada hipotesis penelitian yang digunakan yaitu "Pembelajaran Berbasis *Deep Learning* Berbantuan Media PPT Interaktif memiliki Pengaruh Terhadap Pembelajaran Siswa SMK Kelas X pada Materi Trigonometri". Hasil analisis uji-t untuk menguji hipotesis tersebut diberikan sebagai berikut.

**Tabel 4.** Hasil Uji-t Berpasangan

	T	df	Sig.(2-tailed)
<i>Pair Pre-test – Post-test</i>	7.8335	23	6.141e-08

Berdasarkan tabel 4, hasil menunjukkan  $t$  hitung (7,834) >  $t$  tabel (2,069) dan  $p$ -value (6,141e-08) <  $\alpha$  (0,05), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Pembelajaran berbasis *Deep Learning* berbantuan PPT interaktif berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar trigonometri.

Tabel 5. Presentase Kategori *N-gain*

Kategori	% Siswa
Rendah	45,8%
Sedang	41,7%
Tinggi	12,5%

Analisis *N-gain* pada tabel 5, menunjukkan distribusi kategori *gain*: 45,8% siswa (rendah), 41,7% siswa (sedang), dan 12,5% siswa (tinggi). Meskipun mayoritas siswa mengalami *gain* rendah-sedang, tidak ada siswa yang mengalami penurunan hasil belajar.

Tabel 6. Hasil Uji *N-Gain*

Data	N	Rata-rata <i>gain</i>
Nilai <i>Pre-test &amp; Post-test</i>	24	0,37

Berdasarkan Tabel 6 nilai rata-rata *gain* (peningkatan) untuk data *pre-test* dan *post-test* yakni 0,37. Ini artinya efektivitas penggunaan pembelajaran berbasis *Deep Learning* berbantuan media PPT interaktif terhadap hasil belajar siswa kelas X SMK Swasta Bina Satria dalam materi trigonometri berada dalam kategori sedang atau cukup efektif.

Hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan rata-rata sebesar 0,37 (kategori sedang), dengan distribusi 45,8% siswa berada pada kategori rendah, 41,7% sedang, dan hanya 12,5% tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun pendekatan *Deep Learning* berbantuan PPT interaktif berbasis GeoGebra berpotensi meningkatkan hasil belajar, sebagian besar siswa belum mencapai pemahaman yang benar-benar mendalam. Salah satu faktor yang memengaruhi adalah karakteristik siswa SMK yang cenderung lebih berorientasi praktis dan kontekstual, sehingga materi matematika abstrak seperti trigonometri belum sepenuhnya terasa relevan tanpa adanya keterkaitan langsung dengan bidang kejuruan yang mereka tekuni (Fuatzin et al., 2025). Selain itu, tantangan infrastruktur dan kesiapan guru dalam menerapkan pendekatan *Deep Learning* juga menjadi kendala, mengingat sebagian sekolah masih terbatas dalam hal fasilitas maupun pelatihan yang memadai (Sri Hastuti et al., 2024). Dengan demikian, pencapaian *N-gain* yang mayoritas berada pada kategori rendah-sedang tidak semata-mata mencerminkan keterbatasan pendekatan pembelajaran yang digunakan, melainkan juga tantangan khas pendidikan vokasi di Indonesia, yaitu perlunya integrasi materi secara kontekstual sekaligus penguatan kapasitas implementasi teknologi di sekolah.

### Hasil Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan Pendekatan *Deep Learning* Berbantuan Media PPT Interaktif Berbasis Geogebra

Dalam memahami persepsi siswa terhadap penggunaan media PPT interaktif pada proses belajar matematika, dilakukan penyebaran angket. Hasil angket disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa

No	Pernyataan	Jawaban					Total Skor	%	Kriteria
		STS	TS	N	S	SS			
1	Pendekatan pembelajaran deep learning yang menggunakan PPT Interaktif cukup menarik dan membantu saya dalam belajar.			11	11	2	76	63	Setuju
2	Pembelajaran matematika dengan pendekatan <i>Deep Learning</i> menggunakan PPT Interaktif membuat suasana belajar yang berbeda.			7	13	4	93	77	Setuju
3	Latihan dan <i>Quiz</i> cukup menyenangkan bila menggunakan PPT interaktif terintegrasi dalam pendekatan deep learning.			7	14	3	92	77	Setuju
4	Saya lebih mudah memahami materi jika disertai dengan pendekatan deep learning menggunakan PPT Interaktif.			20	2	2	78	65	Setuju
5	Saya akan lebih semangat belajar matematika jika menggunakan PPT Interaktif dibandingkan tanpa menggunakan PPT Interaktif.		1	20	3		74	61	Setuju
6	Saya merasa senang jika belajar matematika melalui media lain yakni PPT Interaktif.			20	4		76	63	Setuju
7	Saya berharap lebih sering menggunakan pendekatan deep learning disertai PPT Interaktif dalam proses belajar.		2	17	5		75	62	Setuju
8	Saya merasa terbantu dengan penggunaan ilustrasi gambar dan grafik di dalam PPT Interaktif.			8	16		88	73	Setuju
9	Saya lebih termotivasi belajar matematika bila disertai pendekatan deep			14	7	3	85	71	Setuju

	learning menggunakan PPT Interaktif dan tidak hanya menulis di papan tulis. Saya merasa lebih mudah membayangkan konsep dan teori matematika bila					
10	menggunakan pendekatan deep learning dan konsep ditampilkan pada PPT Interaktif.	14	10	82	68	Setuju

Berdasarkan Tabel 7, respon 24 siswa terhadap penggunaan pendekatan *Deep Learning* berbantuan PPT interaktif menunjukkan bahwa seluruh pernyataan berada pada kategori “Setuju” (61%–77%). Respon tertinggi (77%) muncul pada pernyataan tentang perubahan suasana belajar dan latihan yang menyenangkan, sedangkan respon terendah (61%) pada motivasi belajar. Sebanyak 95,8% siswa memberi respon positif, dan hanya 4,2% yang netral.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Deep Learning* berbantuan media PPT interaktif berbasis GeoGebra memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan penguasaan konsep trigonometri oleh siswa. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata skor *pre-test* sebesar 49,38 menjadi 68,12 pada *post-test*. Uji-t berpasangan yang menghasilkan nilai t hitung sebesar 7,8335 dan *p-value* sebesar 6,141e-08 ( $< 0,05$ ) mengonfirmasi bahwa peningkatan ini signifikan secara statistik. Secara spesifik, peningkatan tersebut meliputi tiga aspek utama dalam penguasaan konsep trigonometri. Pertama, siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap hubungan antara sudut dan nilai fungsi trigonometri seperti sinus, kosinus, dan tangen melalui visualisasi langsung yang disediakan oleh GeoGebra. Interaktivitas ini membantu mereka memahami konsep secara konkret, tidak hanya secara simbolik. Kedua, kemampuan siswa dalam menginterpretasikan grafik dan perubahan nilai fungsi meningkat secara signifikan. Melalui manipulasi titik pada grafik, siswa dapat mengamati dampak perubahan sudut terhadap amplitudo dan periode secara visual, yang seringkali sulit dipahami melalui metode ceramah konvensional. Ketiga, siswa menunjukkan kemampuan untuk mentransfer pemahaman ke dalam konteks nyata, seperti menyelesaikan soal-soal trigonometri kontekstual yang mengaitkan teori dengan situasi kehidupan sehari-hari.

Manfaat lain dari penerapan pendekatan *Deep Learning* dengan dukungan PPT interaktif berbasis GeoGebra dapat dilihat dari respon afektif siswa. Hasil angket menunjukkan bahwa 95,8% siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media. Sebanyak 73% merasa bahwa ilustrasi dan grafik membantu dalam memahami materi, sementara 71% merasa lebih termotivasi untuk belajar matematika. Hal ini menegaskan bahwa media tidak hanya mendukung kognisi, tetapi juga memfasilitasi motivasi intrinsik dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Secara pedagogis, pendekatan ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran *Deep Learning* yang menuntut keterlibatan aktif, reflektif, dan berbasis pemaknaan. GeoGebra, sebagai media visualisasi interaktif, membantu menjembatani pemahaman abstrak ke konkret. PPT interaktif berperan sebagai struktur penyaji yang sistematis dan menarik, mengorganisasi materi sehingga lebih mudah diakses dan dipahami oleh siswa.

Temuan ini menguatkan hasil penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Utami dan Mampouw (2020), meskipun penelitian ini memiliki keunggulan dari sisi pendekatan yang lebih terarah pada pengolahan informasi tingkat tinggi (*higher-order thinking*), serta penerapan media yang terintegrasi langsung dengan alat visualisasi matematis. Dengan demikian, pendekatan ini relevan diterapkan dalam pembelajaran matematika abad ke-21 yang menuntut penguasaan konsep, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan pemecahan masalah berbasis teknologi.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Bagian ini ditulis dengan Times New Roman, 11 pt. Penutup terdiri dari dua bagian, yaitu kesimpulan dan saran. Dalam kesimpulan, penulis harus menguraikan jawaban atas permasalahan atau pertanyaan penelitian yang diajukan. Penulis sebaiknya menjelaskan secara ringkas dengan tidak mengulang kalimat-kalimat dari bagian sebelumnya, tetapi perlu mengabstraksi isi artikel yang berkaitan dengan jawaban terhadap rumusan masalah atau pertanyaan penelitian. Selain itu, penulis juga harus menguraikan implikasi serta keterbatasan dari penelitian.

### Saran

Sedangkan saran dapat berisi pandangan Penulis mengenai hal-hal yang direkomendasikan bagi perbaikan artikel selanjutnya. Bagian kesimpulan dan saran ditulis secara deskriptif, bukan dalam bentuk penomoran maupun poin-poin.

## REFERENSI

- Biggs, J., Tang, C., & Kennedy, G. (2022). *Teaching for quality learning at university*. Fifth Edition. Maidenhead: Open University Press
- Diputera, A. M. (2024). Memahami Konsep Pendekatan Deep Learning dalam Pembelajaran Anak Usia Dini Yang Meaningful, Mindful dan Joyful: Kajian Melalui Filsafat Pendidikan. *Jurnal Bunga Rampai Usia Emas*. 4(2), 108-120. <https://doi.org/10.24114/jbrue.v10i2.67168>
- Fuatzin, I., Iskandar, R., & Naryanto, R. F. (2025). Pengaruh Metode Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Otomotif di Indonesia: Studi Meta Analisis. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(1), 53–64. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.560>
- Gusmania, D., & Agustyaningrum, R. (2020). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 124–132.
- Gusnia, F., Sampoerno, P. D., & Santi, V. M. (2023). Pengaruh pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia berbantuan Geogebra pada pembelajaran jarak jauh terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(1), 62–72. <https://doi.org/10.31227/osf.io/ybeux>
- Jiang, R. (2022). Understanding, Investigating, and promoting Deep learning in language education: A survey on chinese college students' Deep learning in the online EFL teaching context. *Frontiers in Psychology*. Volume 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.955565>
- Kemendikbudristek. (2022). *Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id>
- Khairi, A., Masri, D., Pratama, R., & Situmorang, S. E. Z. (2023). Metode Pembelajaran di dalam Q.S An-Nahl Ayat 125 Berdasarkan Tafsir Al-Misbah. *Hibrul Ulama: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Keislaman*. 5(2), 447-48. <https://doi.org/10.47662/hibrululama.v5i1.510>
- Munandar, A.H. et al. (2022). Pengembangan Media E-Learning Berbasis Learning Management System (LMS) Moodle pada Materi Trigonometri di Kelas X SMAN 1 Lingsar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(3), pp. 841–852
- Pambudi, S., Rezkita, S., & Purwaningsih, E. (2021). Upaya Meningkatkan Kedisiplinan Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Penggunaan Media Power Point Interaktif. *Jurnal Ilmiah Profesi Guru (JIPG)*, 02(02), 1–9. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.30738/.v2i2.11312>

- Prayuti, A., Makmuri, & Widjayanti, D. A. (2023). Development of electronic student worksheets based on Problem-Based Learning (PBL) in trigonometry. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 16–22. <https://doi.org/10.21009/jrpms.071.07>
- Putri, R. (2024). Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan dan Politik*. 2(2), 69–77. <https://doi.org/10.61476/186hvh28>
- Saragih, A. G., Wardana, A., Khumairah, A., Putri, I., Sitepu, I. D. A., Angraini, S., & Siregar, B. H. (2024). Optimalisasi pemahaman barisan dan deret dengan RME berbasis multimedia interaktif. Edukatif: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(6), 6527–6536. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i6.7731>
- Siregar, A., Gultom, S., & Tambunan, S. (2023). Analisis kesulitan belajar matematika siswa pada materi trigonometri kelas XI SMA. *Jurnal Nautical*, 5(1), 40–49. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/nautical/article/view/720>
- Siregar, B. H., Panjaitan, A., Hasratuddin, H., Kairuddin, K., Mulyono, M., & Rahman, A. A. (2024). Digital Media Innovation Based On Multimedia Cognitive And Constructivist Theory In A Cultural Context: Encouraging Students' Higher Order Thinking Skills. *Jtam (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 8(1), 269. <https://doi.org/10.31764/Jtam.V8i1.16800>
- Sri Hastuti, Ahlun Ansar, & Nanang Hermawan. (2024). Penerapan Teknologi Deep Learning Dalam Pendidikan Digital. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i2.376>
- Susilowati, W., Harsan, T., Hadiprasetyo, K., Veteran, U., Nusantara, B., Veteran, U., Nusantara, B., Veteran, U., & Nusantara, B. (2021). Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Dan Hasil Belajar Ips Melalui Media Powerpoint Interaktif. *Jurnal Dikdas Bantara*, 4(2), 138–149. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.32585/dikdasbantara.v4i2.1685>
- Utami, A. N., & Mampouw, H. L. (2020). Pengembangan Media Smart Trigo untuk Pembelajaran Trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/227>
- Wijayanti, E., & Nalurita, I. (2024). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri berdasarkan taksonomi SOLO. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika (JMPM)*, 8(1), 15–22. <https://siakad.univamedan.ac.id/ojs/index.php/JMPM/article/view/709>