

Penguatan Literasi Digital dalam Pembelajaran Matematika Melalui Aplikasi Geogebra pada Siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang

Strengthening Digital Literacy in Mathematics Learning Through the Geogebra Application for Students at Darul Ulum 2 Junior High School in Jombang

Siti Dinarti¹, Faridatul Masruroh², Amalia Revy Herninda³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Jombang

e-mail: ¹dinarti.matem@gmail.com , ²faridatulm.upjb@gmail.com ,

³amaliarevyhernind24@gmail.com

Abstrak: Di era digital, literasi digital menjadi kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran, termasuk matematika. Penelitian ini bertujuan menguatkan literasi digital siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang melalui pemanfaatan aplikasi GeoGebra. Kegiatan dilaksanakan dengan metode *Participatory Action Research* (PAR) melalui lima tahap: *to know, to understand, to plan, to act, dan to change*, dengan melibatkan kolaborasi aktif sekolah dan siswa. Evaluasi dilakukan menggunakan pre-test, post-test, serta kuesioner tanggapan peserta. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada nilai rata-rata siswa, terutama dalam kemampuan menggunakan GeoGebra. Respon siswa terhadap metode, materi, dan fasilitator juga sangat positif. Disimpulkan bahwa pemanfaatan GeoGebra efektif meningkatkan literasi digital dan pemahaman matematika, sekaligus menumbuhkan motivasi belajar serta membekali siswa dengan keterampilan digital yang relevan untuk masa depan.

Kata Kunci: Literasi Digital, GeoGebra, Pembelajaran Matematika, SMP

Abstract: In the digital age, digital literacy has become an important competency that needs to be developed in learning, including mathematics. This study aims to strengthen the digital literacy of students at Darul Ulum 2 Junior High School in Jombang through the use of the GeoGebra application. The activity was carried out using the Participatory Action Research (PAR) method through five stages: to know, to understand, to plan, to act, and to change, involving active collaboration between the school and students. Evaluation was carried out using pre-tests, post-tests, and participant response questionnaires. The results showed a significant increase in the students' average scores, especially in their ability to use GeoGebra. The students' responses to the method, material, and facilitator were also very positive. It was concluded that the use of GeoGebra was effective in improving digital literacy and mathematical understanding, while also fostering learning motivation and equipping students with digital skills relevant to the future.

Keywords: Digital Literacy, GeoGebra, Mathematics Learning, Junior High School

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah merevolusi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk dalam dunia pendidikan. Di era digital ini, pembelajaran tidak lagi terbatas pada ruang kelas dan buku teks, tetapi telah meluas ke ranah virtual yang memungkinkan interaksi dinamis antara guru, siswa, dan sumber belajar digital. Teknologi memberikan peluang besar bagi transformasi pembelajaran, terutama dalam membentuk generasi yang tidak hanya mampu mengakses informasi, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif. Menurut Trilling & Fadel (2009), abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki kompetensi baru yang mencakup literasi digital, kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta kecakapan hidup yang adaptif terhadap perubahan global.

Dalam konteks pendidikan, literasi digital bukan sekadar kemampuan menggunakan perangkat teknologi, melainkan mencakup pemahaman, evaluasi, dan penggunaan informasi digital secara bertanggung jawab. UNESCO (2013) menegaskan bahwa literasi digital adalah bagian integral dari literasi informasi yang harus dimiliki oleh setiap warga negara abad ke-21. Literasi digital memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, mengeksplorasi sumber daya digital, serta mengembangkan kemampuan problem solving dan berpikir logis. Hal ini menjadi sangat penting dalam pembelajaran matematika, yang menuntut pemahaman konseptual dan keterampilan analisis yang mendalam.

Pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi siswa. Materi yang disajikan cenderung bersifat abstrak, membuat banyak siswa kesulitan untuk membayangkan atau memahami konsep-konsep kunci. Misalnya, visualisasi objek geometri yang kompleks, penggambaran grafik fungsi, atau pemahaman hubungan antarvariabel seringkali menjadi hambatan besar. Tanpa pemahaman visual yang kuat, konsep-konsep ini terasa rumit dan tidak relevan, yang pada akhirnya dapat menurunkan minat belajar dan mempersulit siswa dalam menerapkan ilmu matematika pada masalah nyata. Menurut Rafi & Sugiman (2019), kesulitan belajar matematika pada siswa disebabkan oleh rendahnya penguasaan konsep dasar serta minimnya keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan pengalaman nyata siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, metode pembelajaran yang masih dominan bersifat konvensional, seperti ceramah dan latihan soal berulang, memperkuat kesan bahwa matematika adalah pelajaran yang kaku dan tidak menyenangkan. Kurangnya penggunaan media visual atau interaktif membuat siswa kesulitan memahami hubungan antar konsep dan kehilangan minat dalam belajar. Hasil penelitian oleh Firdaus et al. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang tidak kontekstual dan minim visualisasi dapat menurunkan motivasi belajar serta menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, penggunaan teknologi sebagai alat bantu visualisasi matematika menjadi solusi yang efektif. Aplikasi seperti GeoGebra mampu mengubah representasi matematika yang semula abstrak menjadi bentuk visual yang

dapat dimanipulasi dan dieksplorasi oleh siswa. Menurut Hohenwarter & Preiner (2007), GeoGebra tidak hanya mendukung pemahaman konseptual melalui dinamika visual, tetapi juga meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, penguatan literasi digital melalui aplikasi GeoGebra bukan hanya menjawab tantangan pembelajaran matematika yang kompleks, tetapi juga membuka peluang baru untuk pembelajaran yang lebih menarik, kontekstual, dan bermakna.

SMP Darul Ulum 2 Jombang sebagai salah satu lembaga pendidikan swasta berbasis keagamaan di Kabupaten Jombang telah menunjukkan komitmen dalam meningkatkan mutu pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi digital. Sekolah ini telah memperoleh bantuan perangkat teknologi berupa *Chromebook* dari Dinas Pendidikan sebagai bagian dari program transformasi digital pendidikan. Ketersediaan perangkat ini membuka peluang besar untuk mengintegrasikan media pembelajaran digital dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika. Namun, kenyataannya pemanfaatan teknologi tersebut dalam kegiatan pembelajaran masih terbatas pada penggunaan dasar seperti browsing materi dan belum menyentuh pada aspek visualisasi atau aplikasi interaktif berbasis matematika.

Guru-guru di SMP Darul Ulum 2 Jombang menunjukkan semangat tinggi dalam mengembangkan kemampuan digital mereka, tetapi masih menghadapi kendala pada tahap implementasi media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik materi pelajaran. Menurut Munir (2017), transformasi digital dalam pendidikan tidak cukup hanya dengan penyediaan perangkat, tetapi harus diiringi dengan peningkatan kapasitas pendidik dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi yang bermakna dan aplikatif. Oleh karena itu, diperlukan intervensi yang bersifat praktis dan berorientasi pada penguatan kompetensi literasi digital guru dan siswa.

Penelitian oleh Warsita (2020) mengungkapkan bahwa siswa memerlukan pembimbingan dalam menggunakan aplikasi digital pendidikan agar tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga memahami fungsionalitasnya dalam membantu belajar. Dengan adanya kegiatan pengabdian yang berfokus pada pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra, diharapkan tercipta suasana belajar yang lebih interaktif, visual, dan kontekstual, sehingga membantu siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang dalam memahami konsep-konsep matematika secara lebih mendalam dan menyenangkan.

Hohenwarter & Preiner (2007) membuktikan bahwa aplikasi Geogebra terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak. Hal ini sejalan dengan tujuan pengabdian yang berupaya meningkatkan literasi digital siswa melalui integrasi Geogebra dalam pembelajaran matematika. Penggunaan Geogebra dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta memperbaiki pemahaman konseptual (Zengin et al., 2012). Dalam studi tersebut, siswa yang belajar menggunakan Geogebra menunjukkan peningkatan skor tes pemahaman dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan metode tradisional. Temuan ini mendukung solusi yang diterapkan dalam pengabdian, yaitu memberikan pelatihan kepada siswa agar dapat menggunakan Geogebra untuk memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik.

Surya et al. (2017) menyoroti pentingnya literasi digital dalam pendidikan matematika. Mereka menemukan bahwa literasi digital yang baik berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam konteks pengabdian ini, pelatihan literasi digital tidak hanya berfokus pada penggunaan teknologi tetapi juga pada peningkatan keterampilan analitis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Kirana et al. (2021) juga mengungkapkan bahwa pendekatan berbasis teknologi seperti Geogebra dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, solusi berupa workshop dan pendampingan dalam penggunaan Geogebra dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Evaluasi dan monitoring dalam penggunaan teknologi pendidikan sangat penting untuk mengukur efektivitas (Cheung & Slavin, 2013). Asesmen sebelum dan sesudah penggunaan teknologi untuk menilai dampak terhadap pemahaman siswa sangat penting dilaksanakan. Dalam kajian lain, penelitian oleh Wiyanti & Hadi (2023) menyimpulkan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan proyek menggunakan Geogebra memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

Berdasarkan analisis situasi yang telah diidentifikasi, solusi yang diusulkan dalam kegiatan pengabdian ini difokuskan pada peningkatan literasi digital siswa dan optimalisasi penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika melalui aplikasi Geogebra.

B. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), yang menekankan kolaborasi aktif antara tim pengabdian dengan warga sekolah sebagai mitra, dalam hal ini guru dan siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang. Pendekatan ini dinilai relevan karena memungkinkan perubahan yang berkelanjutan melalui keterlibatan langsung subjek dalam proses identifikasi masalah, perencanaan solusi, pelaksanaan, hingga refleksi perubahan (Cathy, 2014). PAR dalam kegiatan ini dilaksanakan melalui lima tahap utama: *to know, to understand, to plan, to act, dan to change* (Mubuuke, 2013).

1. *To Know*: Tahap ini diawali dengan observasi awal terhadap kondisi pembelajaran matematika di SMP Darul Ulum 2 Jombang, khususnya terkait penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi sejauh mana guru dan siswa telah memanfaatkan perangkat digital, serta tantangan yang dihadapi.
2. *To Understand*: Setelah memperoleh data awal, dilakukan sosialisasi dan diskusi bersama guru dan siswa untuk mendalami pemahaman mereka terhadap literasi digital dan potensi penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Tahap ini bertujuan menyamakan persepsi sekaligus membangun komitmen bersama terhadap program yang akan dijalankan.
3. *To Plan*: Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan diskusi, tim pengabdian bersama pihak sekolah menyusun rencana kegiatan secara terstruktur. Kegiatan inti yang

- dirancang antara lain: workshop penggunaan aplikasi GeoGebra untuk guru dan siswa, serta penyusunan modul pembelajaran berbasis digital yang kontekstual dan aplikatif.
4. *To Act*: Pelaksanaan program dimulai dengan workshop GeoGebra, di mana peserta dikenalkan pada fitur dasar hingga praktik pembuatan media pembelajaran matematika berbasis visual interaktif. Setelah itu dilakukan pendampingan pembelajaran langsung di kelas, di mana guru menerapkan GeoGebra dalam proses mengajar dan siswa menggunakannya dalam memahami konsep matematika.
 5. *To Change*: Tahap terakhir merupakan proses evaluasi dan refleksi terhadap perubahan yang terjadi. Evaluasi dilakukan melalui angket, wawancara, dan dokumentasi terhadap peningkatan pemahaman dan antusiasme siswa dalam belajar matematika, serta persepsi guru terhadap penggunaan GeoGebra. Refleksi ini menjadi dasar dalam merekomendasikan keberlanjutan program dan integrasi teknologi pembelajaran di sekolah.

Dengan pendekatan PAR ini, kegiatan pengabdian tidak hanya bersifat pelatihan satu arah, tetapi menempatkan mitra sebagai subjek perubahan yang aktif, sehingga hasil yang dicapai lebih kontekstual, berkelanjutan, dan berdampak langsung pada peningkatan kualitas pembelajaran. Gambar 1 menunjukkan metode pelaksanaan kegiatan pengabdian.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan PAR

C. Hasil dan Pembahasan

Tahap awal kegiatan pengabdian dimulai dengan proses identifikasi kondisi nyata pembelajaran matematika dan penggunaan teknologi digital di SMP Darul Ulum 2 Jombang. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 24 Februari 2025. Tim pengabdian melakukan survei awal dan diskusi dengan guru matematika guna memperoleh pemahaman mendalam tentang tantangan yang dihadapi siswa dan guru dalam proses belajar-mengajar. Hasil dari observasi dan diskusi tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, seperti grafik fungsi, bangun geometri dinamis, dan transformasi geometri, yang menjadi bagian penting dari kurikulum matematika SMP.

Untuk memperkuat temuan tersebut, tim pengabdian juga melakukan *pre-test* kepada 30 siswa guna mengukur tingkat literasi digital dasar serta pemahaman awal mereka terhadap penggunaan aplikasi GeoGebra. Berikut adalah tabel hasil *pre-test* yang menggambarkan tingkat pemahaman awal siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang mengenai literasi digital dan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika.

Tabel 1. Hasil *Pre-test*

Indikator Penilaian	Literasi Digital Umum	Pemahaman Konsep Matematika	Kemampuan Menggunakan Aplikasi GeoGebra	Rata-rata Keseluruhan
Rata-rata Nilai <i>Pre-test</i> (%)	65	58	50	57.66667

Berdasarkan hasil pretest diperoleh hasil Literasi Digital Umum siswa sebesar 65%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sudah familiar dengan perangkat digital, meskipun belum spesifik ke aplikasi edukatif seperti GeoGebra. Nilai Pemahaman Konsep Matematika sebesar 58% menunjukkan bahwa peserta masih memiliki beberapa kendala dalam memahami konsep-konsep matematika. Sementara Kemampuan Menggunakan Aplikasi GeoGebra sebesar 50% menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta dalam menggunakan aplikasi GeoGebra tergolong rendah. Ini menguatkan pentingnya pelatihan berbasis praktik agar peserta dapat lebih memahami fungsi dan pemanfaatan aplikasi ini secara langsung.

Secara umum, Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki pemahaman yang sangat terbatas mengenai fitur dasar GeoGebra dan aplikasinya dalam matematika. Selain itu, mereka cenderung kurang percaya diri dalam mengoperasikan perangkat lunak pembelajaran visual. Temuan ini menjadi landasan penting dalam menyusun strategi intervensi selanjutnya, yang berfokus pada peningkatan keterampilan digital dan kemampuan visualisasi matematis siswa melalui pelatihan berbasis aplikasi GeoGebra.

Setelah memperoleh data awal dari observasi, survei, diskusi, dan *pre-test*, tim pengabdian melanjutkan ke tahap refleksi bersama untuk mendalami akar permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran matematika di SMP Darul Ulum 2 Jombang. Hasil menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam memahami konsep matematika sangat erat kaitannya dengan ketiadaan media visual yang interaktif. Banyak siswa merasa kebingungan ketika dihadapkan pada materi yang memerlukan kemampuan berpikir spasial dan representasi grafis, seperti fungsi, persamaan kuadrat, dan transformasi geometri. Di sisi lain, guru juga menyampaikan bahwa keterbatasan media pendukung menjadi salah satu kendala dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak secara konkret.

Selanjutnya, tim pengabdian mensosialisasikan potensi aplikasi GeoGebra sebagai solusi teknologi pembelajaran matematika. GeoGebra dianggap mampu menghadirkan pengalaman belajar yang bersifat dinamis dan eksploratif, memungkinkan siswa untuk melihat secara langsung perubahan bentuk grafik atau objek geometris berdasarkan input yang diberikan. Kesadaran akan manfaat GeoGebra semakin memperkuat keyakinan semua pihak bahwa pelatihan penggunaan aplikasi ini merupakan intervensi yang tepat, relevan, dan kontekstual untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika sekaligus literasi digital siswa. Komitmen bersama inilah yang menjadi dasar kuat dalam merancang tahap selanjutnya yaitu pelatihan dan pendampingan.

Dengan pemahaman yang kuat mengenai akar masalah dan solusi potensial yang telah disepakati bersama, tim pengabdian bersama guru matematika SMP Darul Ulum 2 Jombang memasuki tahap perencanaan aksi secara kolaboratif. Tahap ini berfokus pada penyusunan strategi dan materi pelatihan yang relevan, praktis, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di tingkat SMP. Langkah pertama dalam perencanaan adalah merancang modul pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra. Modul disusun secara bertahap mulai dari pengenalan antarmuka dasar, fungsi-fungsi dasar GeoGebra, hingga aplikasinya dalam materi yang sesuai dengan kurikulum SMP. Topik-topik yang dipilih antara lain: menggambar grafik fungsi linear, menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) secara grafis, dan memvisualisasikan transformasi geometri seperti translasi, rotasi, dan refleksi.

Selanjutnya, tim pengabdian menetapkan metode pelaksanaan yang berorientasi pada praktik langsung melalui sesi tatap muka interaktif. Jadwal pelatihan dirancang secara fleksibel agar tidak mengganggu aktivitas pembelajaran rutin. Tim pengabdian juga mempersiapkan instrumen evaluasi, berupa *post-test* untuk mengukur peningkatan literasi digital dan pemahaman konsep matematika, serta kuesioner untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap kegiatan pengabdian. Perencanaan yang matang ini menjadi fondasi penting dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian pada tahap berikutnya, yakni implementasi lapangan atau tahap *To Act*.

Tahap ini merupakan inti dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, di mana tim melaksanakan pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra kepada siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang. Kegiatan yang dilaksanakan pada tanggal 14 Juli 2025 ini dirancang dalam beberapa sesi interaktif yang terstruktur dan bertahap untuk mengoptimalkan pemahaman serta keterampilan peserta. Peserta dalam kegiatan pelatihan ini adalah 30 siswa yang terdiri dari siswa kelas 8 dan 9. Kegiatan diawali dengan penyampaian konsep-konsep dasar matematika secara singkat namun kontekstual, yang kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi langsung penggunaan GeoGebra oleh fasilitator. Demonstrasi ini mencakup pengenalan fitur-fitur penting GeoGebra serta penerapannya dalam menyelesaikan persoalan matematika secara visual dan dinamis.



Gambar 2. Demonstrasi penggunaan GeoGebra

Setelah pemaparan materi dan demonstrasi, peserta diberi kesempatan untuk melakukan praktik mandiri atau berkelompok. Dalam tahap ini, siswa mengeksplorasi langsung fitur GeoGebra, mulai dari membuat titik, garis, hingga memanipulasi objek geometri dan aljabar. Fasilitator secara aktif berkeliling di dalam kelas, memberikan bimbingan individual kepada siswa yang mengalami kendala, menjawab pertanyaan yang muncul, dan membantu mengatasi hambatan teknis yang mungkin terjadi selama praktik.



Gambar 3. Praktik penggunaan GeoGebra

Selama proses pelatihan, suasana kelas terlihat sangat hidup dan partisipatif. Siswa menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengeksplorasi berbagai fungsi GeoGebra, terutama saat mereka dapat melihat secara langsung bagaimana perubahan nilai atau objek matematika berdampak terhadap visualisasi grafik. Interaktivitas ini menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Tim pengabdian juga memastikan bahwa setiap siswa memiliki akses langsung dan setara terhadap perangkat dan aplikasi, sehingga tidak ada peserta yang tertinggal dalam mengikuti proses pembelajaran. Pendekatan yang berpusat pada siswa ini memperkuat kompetensi mereka dalam literasi digital sekaligus mendukung pemahaman konsep-konsep matematika secara visual.



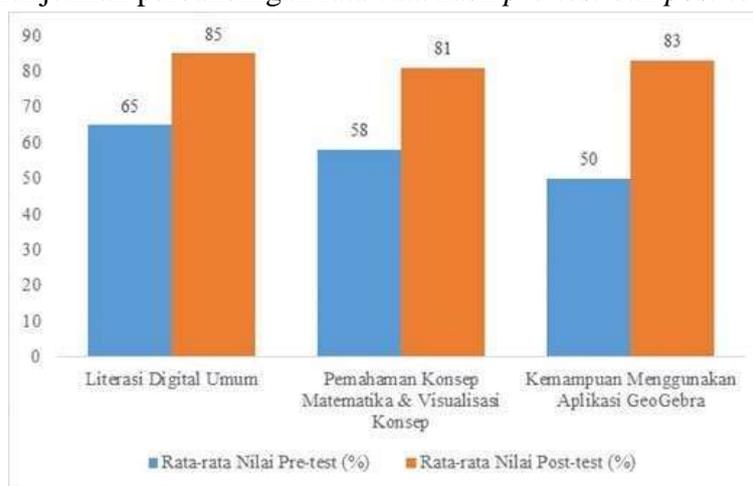
Gambar 4. Proses pendampingan penggunaan GeoGebra

Tahap terakhir dalam kegiatan pengabdian ini adalah fase evaluasi dan refleksi yang bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan nyata yang terjadi serta merancang strategi keberlanjutan program. Evaluasi dilakukan melalui *post-test*, yang menggunakan instrumen yang sama seperti pada saat *pre-test*, untuk menilai peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep matematika serta kemampuan mereka dalam menggunakan GeoGebra. Berikut adalah tabel hasil *post-test* yang menunjukkan perubahan dan perkembangan tingkat pengetahuan siswa setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

Table 2. Hasil *Post-test*

Indikator Penilaian	Literasi Digital Umum	Pemahaman Konsep Matematika	Kemampuan Menggunakan Aplikasi GeoGebra	Rata-rata Keseluruhan
Rata-rata Nilai <i>Post-test</i> (%)	85	81	83	83.00

Berdasarkan hasil *post-test* diperoleh bahwa Literasi Digital Umum siswa sebesar 85% menunjukkan penguasaan yang sangat baik terhadap perangkat digital, termasuk navigasi dan penggunaan aplikasi dalam konteks pembelajaran matematika. Pemahaman Konsep Matematika & Visualisasi sebesar 81% menunjukkan siswa mampu memahami konsep-konsep matematika yang diajarkan dan menunjukkan kemampuan menghubungkannya dengan visualisasi menggunakan GeoGebra. Ini menunjukkan bahwa pendekatan visual dalam pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman siswa. Sementara Kemampuan Menggunakan Aplikasi GeoGebra naik menjadi 83%. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mampu memahami teori, tetapi juga mampu mempraktikkannya secara langsung menggunakan GeoGebra dengan cukup baik. Gambar 5 menunjukkan perbandingan rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test*.



Gambar 5. Rata-rata nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Diagram perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* ini mencerminkan keberhasilan pelaksanaan kegiatan pelatihan. Skor yang tinggi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dari nilai *pre-test* sebelumnya (57,67%) menjadi 83,00% pada *post-test*, yang berarti terjadi peningkatan sebesar 25,3%. Hasil evaluasi ini menunjukkan adanya

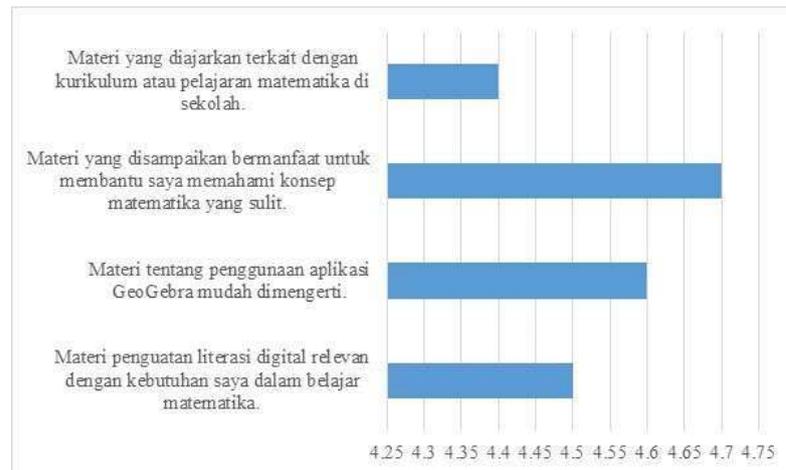
peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa, baik dalam aspek visualisasi konsep matematis maupun literasi digital mereka.

Selain itu, kuesioner tanggapan disebarakan kepada siswa untuk mengumpulkan umpan balik kualitatif mengenai metode pelatihan, materi yang disampaikan, serta peran fasilitator selama kegiatan berlangsung. Kuesioner tanggapan peserta dirancang dengan menggunakan skala Likert 1 hingga 5. Skala ini memungkinkan peserta untuk memberikan penilaian yang terukur, di mana angka 1 mewakili 'Sangat Tidak Setuju' atau 'Sangat Tidak Baik', dan angka 5 mewakili 'Sangat Setuju' atau 'Sangat Baik', sementara angka di antaranya menunjukkan tingkat persetujuan atau kualitas yang bervariasi. Gambar 6 menunjukkan hasil tanggapan siswa terhadap metode pelatihan.



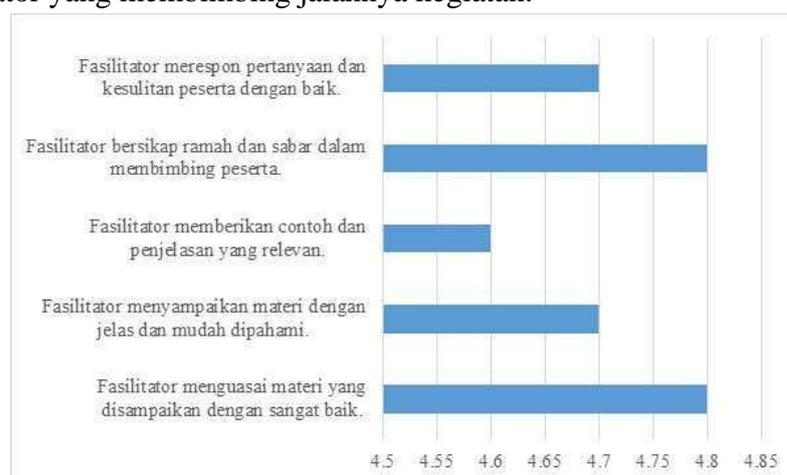
Gambar 6. Tanggapan peserta terhadap metode kegiatan

Hasil tanggapan peserta menunjukkan bahwa metode yang digunakan berhasil menciptakan suasana belajar yang kondusif, mendorong kenyamanan dan motivasi peserta selama pelatihan. Peserta merasa waktu pelaksanaan sesi materi dan praktik masih tergolong cukup, namun perlu peningkatan dalam manajemen waktu untuk praktik dan diskusi. Hasil tersebut juga menunjukkan metode yang digunakan cukup efektif dalam menciptakan interaksi yang baik antara peserta dan fasilitator, namun masih bisa ditingkatkan melalui pendekatan yang lebih partisipatif. Peserta sangat mengapresiasi adanya praktik langsung. Ini menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis pengalaman langsung sangat efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta. Peserta menilai metode yang digunakan cukup variatif dan aplikatif, mendukung pemahaman mereka terhadap materi yang diberikan. Selanjutnya akan ditunjukkan bagaimana tanggapan mereka terhadap materi yang disampaikan.



Gambar 7. Tanggapan peserta terhadap materi kegiatan

Berdasarkan Gambar 7, terlihat bahwa secara umum tanggapan peserta terhadap materi pelatihan sangat positif. Peserta merasa bahwa materi pelatihan dapat membantu mereka dalam menghadapi tantangan belajar matematika, menunjukkan bahwa konten pelatihan memiliki keterkaitan kuat dengan kebutuhan siswa. Skor “Kesesuaian Materi dengan Kurikulum” sedikit lebih rendah dibanding aspek lainnya, yang mengindikasikan bahwa meskipun materi dianggap berguna, ada kemungkinan belum sepenuhnya terintegrasi atau selaras dengan kurikulum yang sedang diterapkan di sekolah. Aspek “Manfaat Materi dalam Memahami Konsep Matematika” mendapatkan skor tertinggi, menunjukkan bahwa peserta merasa terbantu memahami konsep matematika melalui pelatihan ini, khususnya karena pendekatan visual interaktif dari GeoGebra. Pendekatan penyampaian materi yang dominan praktik langsung berhasil membuat siswa merasa nyaman dan tidak kesulitan memahami penggunaan GeoGebra. Siswa merasa bahwa aspek literasi digital yang diperkenalkan melalui GeoGebra sesuai dengan kebutuhan mereka sebagai pelajar di era digital. Selanjutnya akan dibahas mengenai persepsi peserta terhadap fasilitator yang membimbing jalannya kegiatan.



Gambar 8. Tanggapan peserta terhadap fasilitator

Berdasarkan Gambar 8, diperoleh gambaran bahwa kinerja fasilitator dalam kegiatan pelatihan penggunaan GeoGebra dinilai sangat baik oleh peserta. Peserta merasa

fasilitator cukup responsif terhadap pertanyaan yang diajukan serta kesulitan yang mereka alami. Ini menunjukkan komunikasi dua arah berjalan dengan baik meskipun masih memiliki ruang untuk lebih meningkatkan pendekatan personal. Peserta menilai bahwa karakter fasilitator yang ramah dan sabar sangat diapresiasi peserta, menciptakan suasana pelatihan yang nyaman dan suportif. Meskipun tetap dalam kategori sangat baik, indikator “Pemberian Contoh dan Penjelasan Relevan” memiliki skor paling rendah dibanding aspek lainnya. Hal ini menunjukkan perlunya penyempurnaan dalam memberikan contoh-contoh yang lebih kontekstual dan langsung terhubung dengan praktik pembelajaran siswa SMP. Peserta menganggap fasilitator menyampaikan materi dengan cara yang mudah dimengerti, membantu mereka menguasai penggunaan GeoGebra secara praktis. Skor Penguasaan Materi oleh Fasilitator sangat tinggi, mencerminkan bahwa peserta mengakui kemampuan teknis dan pedagogis fasilitator dalam menyampaikan dan menjelaskan materi pelatihan.

Analisis komparatif antara hasil *pre-test* dan *post-test* secara jelas menunjukkan adanya peningkatan yang substansial pada pemahaman siswa, baik dalam aspek literasi digital umum maupun penggunaan spesifik aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Rata-rata nilai *post-test* yang secara signifikan lebih tinggi daripada *pre-test* mengindikasikan bahwa intervensi pelatihan yang diberikan efektif dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan baru kepada peserta. Peningkatan ini sangat relevan dengan pendapat Prensky (2001) yang menyatakan bahwa generasi digital natives sekalipun memerlukan bimbingan dan pelatihan yang terstruktur untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi digital mereka dalam konteks pendidikan dan pemecahan masalah, bukan hanya untuk hiburan. Kemampuan siswa untuk memvisualisasikan konsep matematika abstrak dengan GeoGebra juga menunjukkan bahwa penggunaan alat digital yang tepat dapat menjembatani kesulitan belajar, seperti yang diutarakan oleh Hohenwarter & Jones (2007) bahwa GeoGebra mampu menjadi jembatan antara representasi aljabar dan geometris, sehingga mempermudah pemahaman konseptual.

Tanggapan positif peserta terhadap metode dan materi pelatihan menjadi indikator keberhasilan yang kuat. Pendekatan praktik langsung (*hands-on*) dan demonstrasi interaktif yang diterapkan terbukti sangat efektif, sesuai dengan prinsip pembelajaran konstruktivistik yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri (Piaget, 1970). Materi yang relevan dan mudah dipahami, khususnya dalam membantu siswa memvisualisasikan konsep matematika yang kompleks, menunjukkan bahwa kurikulum pelatihan dirancang dengan baik dan sesuai dengan tingkat kognitif siswa SMP. Hal ini memperkuat pandangan Vygotsky (1978) tentang *Zone of Proximal Development* (ZPD), di mana materi yang disajikan berada dalam jangkauan siswa dengan sedikit bimbingan, memungkinkan mereka untuk menguasai keterampilan baru secara efektif.

Fasilitator memegang peran sentral dalam kesuksesan kegiatan ini, sebagaimana tercermin dari skor tanggapan yang sangat tinggi. Kemampuan fasilitator dalam menguasai materi, menjelaskan dengan jelas, memberikan contoh yang relevan, serta

bersikap ramah dan sabar merupakan faktor kunci dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan suportif. Peran fasilitator sebagai pembimbing dan motivator sangat krusial dalam pelatihan berbasis teknologi, di mana siswa mungkin menghadapi tantangan teknis atau konseptual. Hal ini sejalan dengan pandangan Bandura (1977) mengenai *self-efficacy*, di mana dukungan dan bimbingan positif dari fasilitator dapat meningkatkan keyakinan diri siswa untuk menguasai keterampilan baru, termasuk dalam penggunaan GeoGebra. Keberadaan fasilitator yang kompeten dan empatik memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan lancar dan siswa merasa nyaman untuk bertanya serta bereksplorasi.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini tidak hanya berhasil meningkatkan literasi digital dan pemahaman matematika siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang, tetapi juga membuktikan bahwa integrasi teknologi digital yang terencana dan didukung oleh fasilitator yang cakap dapat menjadi strategi pembelajaran yang sangat efektif.

D. Simpulan

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan literasi digital dan pemahaman matematika siswa SMP Darul Ulum 2 Jombang melalui penggunaan GeoGebra. Hasil post-test menunjukkan peningkatan signifikan dibanding pre-test, disertai respon positif terhadap metode, materi, dan fasilitator yang dianggap interaktif dan memotivasi. Integrasi GeoGebra terbukti efektif dalam memvisualisasikan konsep abstrak sekaligus menguatkan keterampilan digital siswa. Untuk kegiatan selanjutnya, disarankan pendampingan dilakukan secara berkesinambungan, melibatkan guru sebagai pendamping utama, serta menambahkan variasi aplikasi digital lain guna memperluas pengalaman belajar siswa.

Daftar Pustaka

- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Prentice-Hall, Inc. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x>
- Cathy, M. (2014). Understanding Participatory Action Research: A Qualitative Research Methodology Option. *Canadian Journal Of Actions Research*, 13(2), 34.
- Cheung, A., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review Educational Research Review*, 9(3), 88–113.
- Firdaus, I. A., Zawawi, I., & Suryanti, S. (2022). Pengaruh Pendekatan Matematis Realistik Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(4), 983–994. <https://doi.org/10.22460/JPMI.V5I4.10837>
- 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*, 126–131.
- Hohenwarter, M., & Preiner, J. (2007). Dynamic Mathematics with GeoGebra. *Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7(1), 2–12.
- Kirana, A. R., Lestari, Y., & Ristika, R. (2021). The influence of GeoGebra media use to student's mathematics problem solving ability. *Journal of Physics Conference Series*, 1987(1).

- Mubuuke. (2013). Participatory Action Research: The Key To Successful Implementation Of Innovations In Health Professions Education. *AJHEP (African Journal Of Health Profession Education)*, 5(1).
- Munir. (2017). *Pembelajaran Digital*. Alfabeta.
- Piaget, J. (1970). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Rafi, I., & Sugiman, S. (2019). Problem posing ability among prospective mathematics teachers. *Pythagoras: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 188–198. <https://doi.org/10.21831/PG.V14I2.29976>
- Surya, E., Putri, F. A., & Mukhtar. (2017). Improving mathematical problem-solving ability and self-confidence of high school students through contextual learning model. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 85–94.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.
- UNESCO. (2013). *Media and Information Literacy: Policy and Strategy Guidelines*. UNESCO.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wiyanti, A. I., & Hadi, W. (2023). The Effect of The GeoGebra-Based Project Based Learning (PjBL) Model on the Creative Thinking Ability of Junior High School Students. *Prisma Sains Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA*, 11(3), 805–815.
- 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.