

## EFEKTIVITAS PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA DALAM PEMBELAJARAN FUNGSI

*Effectiveness Of Using The Geogebra Application In Learning Functions*

**Muhammad Akmal Muhajir<sup>1\*</sup>, ZulFiqar Busrah<sup>1</sup>, Andi Aras<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IAIN Parepare

<sup>\*</sup> [muhammadakmalmuhajir@iainpare.ac.id](mailto:muhammadakmalmuhajir@iainpare.ac.id)

**Diterima: 25 November 2025; Direvisi: 24 Desember 2025; Dipublikasi: 29 Desember 2025**



### **ABSTRACT**

*Mathematics learning on the topic of functions still faces serious challenges due to the abstract nature of the concept and the dominance of conventional methods, especially in Islamic boarding schools that have limitations in the use of learning technology. Although various previous studies have proven the effectiveness of GeoGebra applications in mathematics learning in public schools, empirical studies that specifically examine its application in Islamic boarding school students, with the characteristics of learning culture and integration of Islamic values, are still very limited. This condition creates an urgency to study the effectiveness of GeoGebra as an adaptive and contextual learning medium in Islamic boarding school environments. This study aims to test the effectiveness of GeoGebra applications in learning functions at Al-Risalah Batetangnga Islamic Boarding School to overcome the gap in understanding of abstract mathematical concepts, especially in visualizing relations between function variables as the basis of calculus material. The study used a quantitative approach with a quasi-experimental one-group pretest-posttest design on 15 grade XII students through three GeoGebra-assisted learning sessions on the material of function graphs, compositions, and inverses. Data were collected through learning outcome tests, observations of learning implementation, and student response questionnaires. They were then analyzed using SPSS-assisted inferential statistics. The results showed a significant improvement in learning outcomes, with an N-gain of 0.96, learning implementation reaching 91%, student activity at 90%, and a positive response of 90% to the ease of concept visualization. A t-test yielded a p-value of 0.000 <  $\alpha$ , confirming that the use of GeoGebra was effective in improving understanding of the concept of functions. These findings align with Piaget's constructivism theory and the Technology Acceptance Model (TAM) and underscore the urgency of integrating contextual digital learning media aligned with Islamic values to improve the quality of mathematics learning in Islamic boarding schools.*

**Keywords:** Effectiveness; Function; Geogebra; Islamic Boarding Schools; Learning.

## ABSTRAK

Pembelajaran matematika pada materi fungsi masih menghadapi tantangan serius akibat sifat konsep yang abstrak dan dominannya metode konvensional, terutama di lingkungan pondok pesantren yang memiliki keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran. Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika di sekolah umum, kajian empiris yang secara khusus menelaah penerapannya pada santri pesantren, dengan karakteristik budaya belajar dan integrasi nilai-nilai Islam, masih sangat terbatas. Kondisi ini menimbulkan urgensi untuk mengkaji efektivitas GeoGebra sebagai media pembelajaran yang adaptif dan kontekstual di lingkungan pesantren. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran fungsi di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangga guna mengatasi kesenjangan pemahaman konsep matematika abstrak, khususnya dalam memvisualisasikan relasi antarvariabel fungsi sebagai dasar materi kalkulus. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental one-group pretest-posttest terhadap 15 santri kelas XII melalui tiga sesi pembelajaran berbantuan GeoGebra pada materi grafik fungsi, komposisi, dan invers. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar, observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon santri, kemudian dianalisis menggunakan statistik inferensial berbantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan dengan nilai N-gain sebesar 0,96, keterlaksanaan pembelajaran mencapai 91%, aktivitas santri 90%, serta respon positif santri sebesar 90% terhadap kemudahan visualisasi konsep. Uji t menghasilkan nilai  $p$ -value  $0,000 < \alpha$ , yang mengonfirmasi bahwa penggunaan GeoGebra efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fungsi. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme Piaget dan Technology Acceptance Model (TAM), serta menegaskan urgensi integrasi media pembelajaran digital yang kontekstual dan selaras dengan nilai-nilai Islam untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di pondok pesantren.

**Kata Kunci:** Efektivitas; Fungsi; Geogebra; Pembelajaran; Pesantren.

## 1. PENDAHULUAN

Menurut (T. Siregar, 2024) pada era pendidikan modern yang didorong oleh kemajuan teknologi, pembelajaran matematika menghadapi tantangan utama berupa sifat abstrak dari konsep-konsep seperti fungsi, yang sering kali menyulitkan santri untuk memahami hubungan antar variabel secara intuitif. Di lingkungan pendidikan formal seperti sekolah menengah, integrasi media digital menjadi kebutuhan mendesak untuk mengubah proses belajar dari pendekatan konvensional yang monoton menjadi interaktif dan visual (S. U. Lestari, 2025). Khususnya di pondok pesantren, di mana pembelajaran matematika masih bergantung pada metode ceramah dan buku teks tanpa dukungan teknologi, kesenjangan ini semakin mencolok, menyebabkan rendahnya motivasi santri dan pemahaman konseptual yang dangkal terhadap materi fungsi sebagai fondasi bagi topik lanjutan seperti kalkulus dan statistika (E. Y. Siregar, 2019).

Salah satu topik matematika yang seringkali menimbulkan kesulitan bagi santri adalah materi fungsi (Husnia et al., 2024). Pemahaman terhadap konsep fungsi sangat penting, karena menjadi dasar bagi penguasaan berbagai materi lanjutan seperti kalkulus, statistika, maupun pemodelan matematika (Hamid & Medika, 2023). Selain itu, konsep fungsi juga memiliki keterkaitan yang erat dengan fenomena kehidupan sehari-hari, seperti pergerakan harga, pertumbuhan populasi, hingga analisis data ekonomi. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran fungsi di kelas sering kali dilakukan secara konvensional dengan metode

ceramah dan latihan tertulis (Fatmawati et al., 2018). Pendekatan tersebut menyebabkan santri cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konseptual di baliknya, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis dan pemahaman mendalam terhadap konsep fungsi. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan kontekstual, yang dapat membantu santri memahami hubungan antarvariabel secara konkret melalui visualisasi dan eksplorasi (Tristanti et al., 2025).

Salah satu inovasi yang relevan dalam pembelajaran matematika adalah penggunaan aplikasi GeoGebra. GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan geometri, aljabar, statistik, dan kalkulus dalam satu platform interaktif (Murniati & Fahmi, 2025). Aplikasi ini dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001 dengan tujuan membantu guru dan santri memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis (AHYA, 2025). GeoGebra bersifat gratis, ringan, mudah digunakan di berbagai perangkat, serta tidak memerlukan pelatihan teknis yang kompleks. Melalui GeoGebra, santri dapat melakukan eksplorasi terhadap konsep-konsep matematika, memanipulasi grafik, dan membangun pemahaman melalui pengalaman belajar yang berbasis penemuan (*discovery learning*) (SEPTIANI, 2025). Keunggulan-keunggulan ini menjadikan GeoGebra sebagai media pembelajaran yang inklusif dan sesuai untuk diterapkan di berbagai konteks pendidikan, termasuk di lingkungan pondok pesantren yang memiliki keterbatasan sarana dan prasarana teknologi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi pemanfaatan GeoGebra sebagai media pembelajaran matematika. Misalnya, penelitian oleh (RESKIA, 2022) di MTS Negeri 2 Luwu menunjukkan efektivitas GeoGebra dalam meningkatkan hasil belajar grafik fungsi kuadrat pada siswa kelas VIII melalui pendekatan eksperimental, dengan peningkatan skor post-test signifikan. Selain itu, studi oleh (Aini et al., 2022) di Pondok Pesantren At-Tamimy fokus pada pelatihan GeoGebra bagi guru selama pandemi, yang berhasil meningkatkan kompetensi komputasi guru dalam membuat bahan ajar interaktif. Penelitian lain oleh (Zaitun et al., 2024) di Kota Parepare menargetkan guru SMA melalui pelatihan pengembangan media GeoGebra, menghasilkan 90% partisipan mampu mengaplikasikannya. Sementara itu, (S. A. P. Lestari et al., 2024) menggunakan aplikasi matematika interaktif seperti Canva untuk pembelajaran kewirausahaan di SMP, menekankan peningkatan keterampilan praktis siswa. Sejalan dengan kajian-kajian sebelumnya mengenai pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika, penelitian ini secara khusus memusatkan perhatian pada potensi penggunaan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran. Kajian ini tidak diarahkan untuk membandingkan efektivitas GeoGebra dengan aplikasi teknologi digital lainnya, melainkan untuk mengkaji secara mendalam bagaimana satu aplikasi pembelajaran berbasis teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal dalam meningkatkan pemahaman konsep fungsi. Fokus tunggal ini dipilih untuk menjaga kedalaman analisis dan konsistensi desain penelitian, sehingga pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap proses dan hasil belajar santri dapat diidentifikasi secara lebih jelas tanpa dipengaruhi oleh variabel pembanding.

Meskipun demikian, terdapat kesenjangan signifikan dalam literatur yang ada, di mana penelitian sebelumnya lebih banyak menargetkan guru sebagai subjek utama (seperti pelatihan kompetensi oleh Aini dkk. dan Zaitun dkk.) atau siswa di sekolah umum dengan materi spesifik seperti grafik kuadrat, tanpa mengeksplorasi konteks pondok pesantren secara

mendalam. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menguji efektivitas GeoGebra langsung pada siswa santri kelas XII di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga, menggunakan desain one-group pretest-posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman fungsi secara holistic termasuk representasi grafik, tabel, dan aplikasi kontekstual sambil mengintegrasikan prinsip konstruktivisme dan Technology Acceptance Model (TAM) (Afifah et al., 2024). Pendekatan ini unik karena menggabungkan observasi lapangan di lingkungan pesantren dengan keterbatasan infrastruktur teknologi, sehingga tidak hanya mengevaluasi efektivitas media, tetapi juga adaptasinya dalam pembelajaran berbasis nilai Islam, yang belum dibahas secara spesifik dalam studi sebelumnya (Hasna et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran fungsi di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada penerapan GeoGebra dalam proses pembelajaran serta sejauh mana penggunaan aplikasi tersebut dapat meningkatkan hasil belajar santri. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian *one-group pretest-posttest* (Ul'zikri, 2024), di mana hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan GeoGebra dibandingkan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep yang terjadi.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pendidikan matematika, khususnya dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi di lembaga pendidikan keagamaan. Sementara itu, secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi guru matematika dalam mengintegrasikan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konseptual santri (Alfi et al., 2024). Selain itu, manfaat penelitian ini tidak hanya ditujukan bagi guru sebagai pelaksana pembelajaran, tetapi juga bagi santri dan institusi pondok pesantren. Bagi santri, penggunaan GeoGebra memberikan pengalaman belajar yang lebih visual, interaktif, dan bermakna sehingga membantu membangun pemahaman konseptual secara mendalam. Sementara itu, bagi pondok pesantren, penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan kebijakan pembelajaran berbasis teknologi yang selaras dengan nilai-nilai pendidikan Islam serta tuntutan pendidikan abad ke-21.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan GeoGebra di lingkungan pondok pesantren yang selama ini masih didominasi oleh metode pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menguji efektivitas teknologi dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menawarkan model pembelajaran yang memadukan nilai-nilai tradisional pesantren dengan inovasi teknologi digital untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang modern, aktif, dan bermakna.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain one-group pretest-posttest untuk menganalisis efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran materi fungsi di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengumpulan data numerik yang dapat diukur secara objektif guna menilai pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi terhadap hasil belajar santri. Desain one-group pretest-posttest melibatkan satu kelompok subjek yang diberi tes awal

(pretest) sebelum perlakuan, diikuti dengan intervensi pembelajaran menggunakan GeoGebra, dan diakhiri dengan tes akhir (posttest) untuk membandingkan perubahan hasil belajar.

Penelitian dilaksanakan di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga, yang berlokasi di Desa Batetangnga, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat, Indonesia. Pondok pesantren ini merupakan lembaga pendidikan Islam terpadu yang mengintegrasikan kurikulum nasional dengan pendidikan agama, dengan fasilitas kelas berbasis konvensional yang dilengkapi akses internet terbatas untuk pembelajaran digital. Tempat ini dipilih karena relevansinya dengan konteks pesantren yang sering menghadapi tantangan dalam integrasi teknologi, sehingga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan pembelajaran matematika di lingkungan serupa.

Subjek penelitian adalah satu kelas santri kelas XII di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga, yang terdiri dari 15 santri perempuan berusia 17-18 tahun. Pemilihan subjek dilakukan melalui teknik purposive sampling berdasarkan kriteria: (1) kelas sedang mempelajari materi fungsi komposisi dan invers dalam mata pelajaran Matematika; (2) santri bersedia mengikuti pembelajaran berbasis aplikasi GeoGebra; (3) kelas memiliki akses perangkat (komputer atau laptop) untuk mendukung intervensi. Subjek ini dipilih untuk memastikan homogenitas dalam tingkat kemampuan awal dan kesiapan terhadap teknologi, dengan asumsi bahwa santri kelas XII telah memiliki dasar pengetahuan fungsi dasar.

Sebelum pelaksanaan tahapan penelitian utama, peneliti melakukan observasi awal di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga untuk memperoleh gambaran umum kondisi pembelajaran matematika yang berlangsung. Hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan konvensional dengan metode ceramah sebagai strategi utama. Pemanfaatan buku paket dan media pembelajaran visual tergolong terbatas, di mana akses terhadap sumber belajar sebagian besar hanya dimiliki oleh guru, sementara santri menerima materi secara verbal tanpa dukungan visual yang memadai. Kondisi ini berdampak pada kurang optimalnya penyampaian konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, khususnya pada materi fungsi yang menuntut kemampuan visualisasi hubungan antar variabel. Minimnya penggunaan media pembelajaran juga menyebabkan interaksi belajar cenderung satu arah dan kurang melibatkan partisipasi aktif santri. Berdasarkan temuan awal tersebut, diperlukan upaya pembiasaan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti aplikasi GeoGebra, guna menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, serta selaras dengan tuntutan perkembangan pendidikan di era digital, khususnya di lingkungan pondok pesantren.

Prosedur pelaksanaan penelitian dirancang secara sistematis untuk memastikan validitas dan reliabilitas data. Berikut adalah alur langkah penelitian yang disajikan secara berurutan:

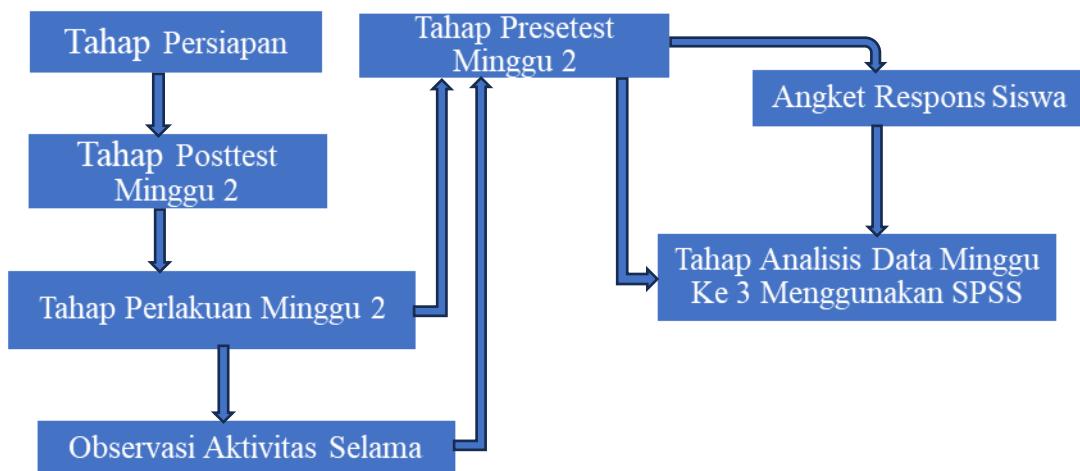
Tahap Persiapan (Minggu 1): Menganalisis dan menyesuaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengintegrasikan aplikasi GeoGebra untuk materi fungsi, validasi instrumen (tes, lembar observasi, dan angket) oleh ahli, serta koordinasi dengan guru mata pelajaran dan pengelola pesantren. Instrumen tes terdiri dari 8 soal esai yang diuji coba pada setiap santri.

Tahap Pretest (Minggu 2, Hari 1): Dilaksanakan tes awal selama 60 menit di kelas reguler untuk mengukur pemahaman awal santri terhadap konsep fungsi. Tes ini mencakup indikator seperti identifikasi domain-kodomain, komposisi fungsi, dan invers fungsi.

Tahap Perlakuan (Minggu 2, Hari 2-4): Pembelajaran intervensi selama 2 sesi (masing-masing 60 menit) menggunakan GeoGebra. Sesi pertama: Pengenalan aplikasi dan visualisasi grafik fungsi dasar; sesi kedua: Eksplorasi komposisi fungsi melalui simulasi interaktif. Observasi aktivitas santri dan keterlaksanaan RPP dilakukan secara langsung oleh peneliti menggunakan lembar observasi terstruktur.

Tahap Posttest (Minggu 2, Hari 5): Tes akhir serupa dengan pretest dilaksanakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Selain itu, angket respons santri (skala Likert 1-4) disebarluaskan untuk mengumpulkan data persepsi terhadap GeoGebra, mencakup aspek kemudahan penggunaan, minat belajar, dan manfaat visualisasi.

Tahap Analisis Data (Minggu 3): Pengolahan data menggunakan SPSS versi 25, termasuk uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov), homogenitas (Levene's test), dan paired sample t-test untuk perbandingan pretest-posttest (signifikansi  $\alpha = 0,05$ ). Data observasi dan angket dianalisis deskriptif kualitatif dengan triangulasi untuk validasi. Alur langkah ini divisualisasikan dalam Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Alur Langkah Penelitian (Sumber: Peneliti, 2025)

(Deskripsi: Diagram flowchart dengan panah mengalir dari Tahap Persiapan ke Analisis Data, termasuk cabang untuk pengumpulan data paralel seperti observasi dan angket.)

Sumber data utama meliputi: (1) hasil tes belajar santri (pretest dan posttest); (2) lembar observasi aktivitas santri dan keterlaksanaan pembelajaran; (3) keterlaksanaan hasil pembelajaran; (4) angket respons santri. Teknik pengumpulan data mencakup observasi langsung, dokumentasi, dan tes hasil belajar. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji-t

berpasangan untuk signifikansi perbedaan, dilengkapi statistik deskriptif (rata-rata, persentase, standar deviasi) untuk mengukur efektivitas berdasarkan kriteria: peningkatan skor  $> 20\%$  dianggap efektif.

Data diolah dengan SPSS untuk pengujian asumsi (normalitas dan homogenitas) sebelum analisis inferensial. Data kualitatif dari observasi dan angket dianalisis secara deskriptif untuk konteks, dengan triangulasi sumber untuk meningkatkan validitas. Melalui prosedur ini, penelitian menilai efektivitas GeoGebra dalam meningkatkan hasil belajar, keterlibatan santri, dan persepsi terhadap pembelajaran teknologi di pesantren.

Untuk mengukur efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran fungsi, penelitian ini menggunakan empat indikator utama, yaitu hasil belajar, aktivitas pembelajaran santri, keterlaksanaan pembelajaran, dan respon santri (Putri, 2024). Keempat indikator tersebut dinilai secara kuantitatif melalui instrumen yang terukur dan dinyatakan dalam bentuk angka sehingga dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat efektivitas pembelajaran.

Tabel 1 Indikator pembelajaran

Indikator Efektivitas	Cara Mengukur (Numerik)	Rentang Nilai	Kriteria Efektivitas
Keterlaksanaan Pembelajaran santri	Skor observasi RPP (10 komponen $\times$ skala 1–4)	Skor 1–4	$\geq 3,20 (\geq 80\%) =$ Terselenggara dengan Sangat Baik/ Efektif $2,50–3,19 =$ Baik $< 2,50 =$ Kurang
Aktivitas Pembelajaran Santri	Menggunakan lembar observasi (10 indikator $\times$ skala 1–4)	Skor 1–4	$\geq 3,20 (\geq 80\%) =$ Sangat Baik / Efektif $2,50–3,19 =$ Baik $< 2,50 =$ Kurang
Hasil belajar santri	Menggunakan skor pretest dan posttest, kemudian dihitung N-Gain Score	0-1	$\geq 0,70 =$ Sangat Efektif $0,30-0,69 =$ Cukup Efektif $\leq 0,29 =$ Tidak Efektif $\geq 81\% =$ Sangat Positif (Efektif) $61-80\% =$ Positif $\leq 60\% =$ Kurang Positif
Respon Santri	Angket Likert (10 pernyataan $\times$ skala 1–4)	Percentase (%)	

Sumber: Standar Proses Pembelajaran Permendikbud No. 22 Tahun 2016, pedoman evaluasi pembelajaran edisi terbaru (Arikunto, 2023; Sudjana, 2020), kategori N-Gain yang dirumuskan oleh Hake (1999), serta interpretasi skala Likert sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2022) dan Riduwan (2020).

Pertama, indikator keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur sejauh mana implementasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan skenario pembelajaran berbantuan GeoGebra. Penilaian dilakukan melalui 10 komponen keterlaksanaan yang masing-masing dinilai dengan skala 1–4. Pembelajaran dinyatakan terlaksana secara efektif apabila persentase keterlaksanaan mencapai minimal 80% atau skor rata-rata  $\geq 3,20$ . Melalui indikator ini, dapat diketahui tingkat kesesuaian proses pembelajaran dengan rencana yang telah disusun.

Kedua, indikator aktivitas pembelajaran santri dinilai melalui lembar observasi yang memuat sepuluh aspek aktivitas belajar, mulai dari keterlibatan dalam diskusi hingga kemampuan memanipulasi grafik fungsi di GeoGebra. Setiap aspek dinilai dalam skala 1 sampai 4. Aktivitas pembelajaran dikatakan efektif apabila skor rata-rata aktivitas mencapai  $\geq 3,20$  atau

minimal 80% dari skor maksimum. Penilaian ini memberikan gambaran mengenai seberapa aktif santri terlibat dalam proses pembelajaran secara fisik, mental, maupun sosial.

Ketiga, indikator hasil belajar diukur melalui perbandingan skor pretest dan posttest yang kemudian dianalisis menggunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)*. Indikator ini digunakan untuk melihat besarnya peningkatan pemahaman santri setelah mengikuti pembelajaran berbasis GeoGebra. Suatu pembelajaran dinyatakan efektif apabila nilai N-Gain berada pada kategori tinggi, yaitu  $\geq 0,70$ . Dengan demikian, semakin besar nilai N-Gain, semakin tinggi tingkat efektivitas media dalam meningkatkan penguasaan konsep.

Keempat, indikator respon santri diukur menggunakan angket skala Likert dengan rentang nilai 1 sampai 4. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui persepsi, motivasi, dan tingkat penerimaan santri terhadap penggunaan aplikasi GeoGebra. Respon santri dinyatakan positif apabila skor persentase mencapai minimal 81%. Indikator ini memberikan gambaran mengenai sejauh mana media pembelajaran GeoGebra dianggap bermanfaat, menarik, mudah digunakan, dan membantu pemahaman mereka terhadap konsep fungsi.

Secara keseluruhan, penggunaan empat indikator berbasis angka ini memberikan ukuran objektif untuk menentukan efektivitas media GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Apabila seluruh indikator menunjukkan nilai pada kategori efektif, maka pembelajaran berbantuan GeoGebra dapat dinyatakan efektif baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik santri.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei-Juni 2025 di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga, dengan sampel 15 santri kelas XII menggunakan desain one-group pretest-posttest. Data dikumpul melalui tes hasil belajar, lembar observasi aktivitas dan keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respon santri. Analisis menggunakan statistik deskriptif (rata-rata, standar deviasi, N-gain) dan persentase untuk mengukur efektivitas GeoGebra berdasarkan empat indikator: hasil belajar, aktivitas pembelajaran, keterlaksanaan pembelajaran, dan respon santri. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan secara keseluruhan, dengan rata-rata efektivitas  $>90\%$ .

#### Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan RPP (10 komponen, skala 1-4) diamati per pertemuan (P1-P10: P1=orientasi, P10=evaluasi). Total skor 540/600 (90%), dengan rata-rata 91% (kategori Sangat Baik,  $>81\%$  menurut Riduwan, 2010). Komponen tertinggi: P2 (pengantar, 97%), P9 (penugasan, 95%); terendah: P5 & P6 (eksplorasi, 88%), karena kendala waktu adaptasi GeoGebra.

Tabel 2 Statistik Deskriptif Keterlaksanaan Pembelajaran dengan GeoGebra (N=15 Sesi)

No	Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	AA1	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
2	AA2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3

3	AA3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4
4	AA4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	AA5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3
6	AA6	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3
7	AA7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	AA8	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3
9	AA9	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
10	AA10	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4
11	AA11	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4
12	AA12	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
13	AA13	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	AA14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	AA15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Jumlah</b>		54	58	54	54	53	53	55	54	57	54
<b>Skor Maksimum</b>		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<b>Persentase</b>		90%	97%	90%	90%	88%	88%	92%	90%	95%	90%
<b>Rata-Rata</b>		<b>91%</b>									
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Baik</b>									

Sumber: Olahan data observasi lapangan, Juni 2025. Keterangan: Skala 1-4 (1=Sangat Kurang, 4=Sangat Baik); persentase dihitung sebagai  $(\text{jumlah skor} / \text{skor maksimum}) \times 100$ .

Berdasarkan hasil pengolahan data angket efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap pembelajaran fungsi di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga, diperoleh total skor perolehan untuk setiap indikator dengan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik.” Persentase tertinggi diperoleh pada indikator P2 sebesar 97%, yang menunjukkan bahwa santri merasakan kemudahan dalam menggunakan aplikasi GeoGebra selama proses pembelajaran. Sementara itu, nilai terendah terdapat pada indikator P5 dan P6, masing-masing sebesar 88%, yang berkaitan dengan keterlaksanaan pembelajaran dan waktu penggunaan aplikasi. Secara umum, seluruh indikator menunjukkan hasil di atas 85%, menandakan bahwa penerapan GeoGebra dalam pembelajaran fungsi sangat efektif dan diterima dengan baik oleh peserta didik.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menekankan peran GeoGebra dalam mendukung keterlaksanaan pembelajaran matematika secara efektif. (Putri, 2024) melaporkan bahwa pembelajaran berbasis GeoGebra memiliki tingkat keterlaksanaan yang tinggi karena memungkinkan guru melaksanakan tahapan pembelajaran sesuai rencana pembelajaran secara sistematis, mulai dari apersepsi, eksplorasi konsep, hingga evaluasi. Keterlaksanaan yang baik tersebut berdampak langsung pada meningkatnya keaktifan peserta didik dan ketercapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, (Murniati & Fahmi, 2025) menemukan bahwa penggunaan GeoGebra membantu guru menjaga konsistensi alur pembelajaran dan meningkatkan efektivitas pengelolaan kelas, khususnya dalam pembelajaran matematika berbasis teknologi. Kesamaan temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas GeoGebra tidak hanya tercermin pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga pada kualitas proses pembelajaran yang berlangsung secara terstruktur, interaktif, dan berorientasi pada pemahaman konsep.

Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky, yang menekankan bahwa santri membangun pengetahuan mereka melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan. Melalui penggunaan GeoGebra, santri tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam membangun pemahamannya melalui eksplorasi, diskusi, dan refleksi.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, penggunaan GeoGebra juga berdampak positif terhadap motivasi dan minat belajar santri. Berdasarkan hasil angket, sebagian besar santri memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap pembelajaran berbasis GeoGebra karena mereka menganggap aplikasi ini mudah digunakan dan memberikan manfaat nyata dalam memahami materi. Hal ini sejalan dengan teori Technology Acceptance Model (TAM) yang dikemukakan oleh Fred D. Davis (1989), di mana tingkat penerimaan terhadap teknologi dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu *perceived usefulness* (manfaat yang dirasakan) dan *perceived ease of use* (kemudahan penggunaan). Dalam konteks penelitian ini, santri merasa bahwa GeoGebra bermanfaat untuk meningkatkan hasil belajar dan mudah dioperasikan meskipun sebagian besar baru kali menggunakannya.

Selain aspek teknis dan pedagogis, keterlaksanaan pembelajaran berbantuan GeoGebra pada materi fungsi juga dikaitkan dengan integrasi nilai-nilai Islam yang menjadi karakteristik pembelajaran di lingkungan pondok pesantren. Integrasi tersebut tidak diwujudkan melalui penambahan materi keagamaan secara eksplisit, melainkan melalui penguatan nilai-nilai dasar Islam yang tercermin dalam proses pembelajaran, seperti ketelitian (*itqan*), keteraturan (*nizham*), tanggung jawab, serta kesadaran terhadap keteraturan ciptaan Allah (*sunnatullah*). Dalam pelaksanaannya, guru mengaitkan konsep fungsi dengan pemahaman bahwa keteraturan hubungan antarvariabel dalam matematika mencerminkan prinsip keseimbangan dan keteraturan alam semesta sebagaimana diajarkan dalam Islam. Visualisasi grafik fungsi melalui GeoGebra dimanfaatkan untuk menumbuhkan sikap reflektif santri terhadap hukum-hukum matematika sebagai bagian dari tanda-tanda kebesaran Allah (*ayat kauniyah*). Pendekatan ini mendorong santri tidak hanya memahami konsep fungsi secara kognitif, tetapi juga mengembangkan sikap apresiatif terhadap ilmu pengetahuan sebagai sarana memahami dan menghayati ciptaan Tuhan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pembelajaran dapat dilakukan secara adaptif di lingkungan pesantren yang sebelumnya lebih banyak menggunakan metode konvensional.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra berada pada kategori sangat baik, dengan rata-rata persentase sebesar 91%. Artinya, GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, aktivitas santri, keterlaksanaan pembelajaran, serta respons positif peserta didik terhadap mata pelajaran matematika. Hasil ini mendukung hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan GeoGebra efektif dalam pembelajaran fungsi. Dengan demikian, hipotesis alternatif (Ha) diterima dan hipotesis nol (Ho) ditolak. Temuan ini juga memperkuat pandangan bahwa penerapan teknologi pembelajaran interaktif seperti GeoGebra dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di lingkungan pondok pesantren, serta relevan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif.

### Aktivitas Pembelajaran Santri

Aktivitas diamati oleh dua observer (skala 1-4: 1= sangat rendah, 4= sangat tinggi) pada 10 indikator selama 3 pertemuan (masing-masing 2x45 menit). Rata-rata skor 3,60 (persentase 90%, kategori tinggi). Indikator tertinggi: menjawab pertanyaan guru (100%), mempraktikkan pembuatan grafik (100%), memperhatikan demonstrasi (100%), dan rasa ingin tahu perubahan grafik (100%). Indikator terendah: mengajukan pertanyaan fitur (75%) dan diskusi kelompok (75%), kemungkinan karena adaptasi awal dengan teknologi.

Tabel 3 Statistik Deskriptif Aktivitas Pembelajaran Santri (N=15 Santri, 6 Sesi)

No	Pernyataan	Observer 1	Observer 2	Rata-Rata Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)
1	Santri mengajukan pernyataan terkait fitur GeoGebra saat pembelajaran berlangsung.	3	3	3	4	75%
2	Santri menjawab pernyataan guru terkait grafik fungsi.	4	4	4	4	100%
3	Santri mencoba mengubah nilai koefisien fungsi menggunakan slider di GeoGebra.	4	4	4	4	100%
4	Santri berdiskusi aktif dengan kelompok dalam memahami konsep grafik.	3	3	3	4	75%
5	Santri mempraktikkan kembali langkah-langkah membuat grafik fungsi di GeoGebra.	4	4	4	4	100%
6	Santri mencatat dan menyusun hasil pengamatan grafik secara mandiri.	4	3	3,5	4	88%
7	Santri memperhatikan penjelasan guru saat demonstrasi GeoGebra.	4	4	4	4	100%
8	Santri menunjukkan rasa ingin tahu terhadap hasil perubahan grafik.	4	4	4	4	100%
9	Santri memberikan penjelasan atau ide kepada kelompok.	3	3	3	4	75%
10	Santri menyelesaikan tugas latihan eksplorasi grafik dengan sungguh-sungguh.	4	3	3,5	4	88%
Rata-Rata Aktivitas		3,7	3,5	3,6	4	90%

Sumber: Olahan data lembar observasi, Juni 2025. Keterangan: Skala 1-4 (1=Tidak Aktif, 4=Sangat Aktif); persentase = (rata-rata skor / 4) × 100.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas pembelajaran santri menggunakan aplikasi GeoGebra, diperoleh rata-rata skor aktivitas sebesar 3,6 dari skor maksimum 4, atau dengan persentase 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat aktivitas santri selama pembelajaran berada pada kategori "Sangat Baik." Beberapa indikator aktivitas memperoleh nilai maksimal (100%), di antaranya: santri menjawab pertanyaan guru terkait grafik fungsi, mencoba mengubah nilai koefisien fungsi menggunakan *slider* GeoGebra, mempraktikkan kembali langkah-langkah membuat grafik, memperhatikan penjelasan guru saat demonstrasi, serta menunjukkan rasa ingin tahu terhadap perubahan grafik. Hal ini mengindikasikan bahwa santri berpartisipasi aktif dan menunjukkan keterlibatan yang tinggi selama proses pembelajaran berbasis GeoGebra.

Meskipun demikian, terdapat beberapa indikator dengan persentase di bawah nilai maksimum, seperti aktivitas santri dalam mengajukan pertanyaan terkait fitur GeoGebra, berdiskusi aktif dalam kelompok, serta memberikan penjelasan atau ide kepada teman, masing-masing dengan nilai 75%, dan indikator mencatat hasil pengamatan serta menyelesaikan tugas eksplorasi grafik dengan nilai 88%. Hal ini menunjukkan bahwa masih

terdapat sebagian santri yang belum sepenuhnya percaya diri dalam mengemukakan pendapat atau ide di depan kelompok, serta perlu pembiasaan lebih lanjut dalam mengorganisasi hasil pengamatan secara mandiri.

Secara umum, aktivitas santri yang tinggi ini menggambarkan bahwa penggunaan GeoGebra berhasil mendorong santri untuk belajar secara aktif, eksploratif, dan kolaboratif. GeoGebra memfasilitasi keterlibatan santri dalam memanipulasi grafik, melakukan percobaan matematis, serta memahami konsep fungsi melalui pengalaman visual dan langsung. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme Piaget dan Vygotsky, yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif santri dalam membangun pengetahuan melalui interaksi sosial dan pengalaman belajar bermakna.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aktivitas pembelajaran santri selama menggunakan aplikasi GeoGebra berada pada kategori “Sangat Baik” (90%), yang berarti pembelajaran berbasis GeoGebra efektif dalam meningkatkan partisipasi dan keterlibatan santri dalam memahami konsep fungsi secara mendalam.

### Hasil Belajar Santri

Hasil belajar diukur melalui pretest dan posttest (skala 0-100) pada materi fungsi (representasi aljabar, grafik, dan aplikasi). Rata-rata posttest mencapai 97,87 (dari rentang 88-100), dengan standar deviasi 3,40 (variasi rendah, menandakan konsistensi). N-gain score rata-rata 0,96 (kategori tinggi,  $>0,70$  menurut Hake, 1999), atau peningkatan 96,27%. Skewness negatif (-1,96) menunjukkan distribusi condong ke nilai tinggi, sementara kurtosis 4,32 mengindikasikan konsentrasi data di sekitar mean.

Tabel 4 Statistik Deskriptif Hasil Belajar dan Ngain Score (N=15 Santri)

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation	Variance	Skewness (Std. Error)	Kurtosis (Std. Error)
Hasil Belajar (Posttest)	15	88,00	100,00	97,87	3,40	11,55	-1,96 (0,58)	4,32 (1,12)
N-gain Score	15	0,78	1,00	0,96	0,06	0,00	-2,06 (0,58)	4,56 (1,12)

Sumber: Olahan data tes hasil belajar, Juni 2025. Keterangan: Ngain score dikategorikan tinggi ( $>0,7$ ); uji-t berpasangan menunjukkan  $p<0,001$ , signifikan.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif terhadap data hasil belajar santri setelah penerapan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran fungsi, diperoleh nilai rata-rata (mean) sebesar 97,87 dengan nilai minimum 88, maksimum 100, dan standar deviasi sebesar 3,39. Nilai rata-rata yang tinggi ini menunjukkan bahwa sebagian besar santri telah mencapai penguasaan materi yang sangat baik setelah mengikuti pembelajaran berbantuan GeoGebra. Nilai variansi sebesar 11,55 memperlihatkan bahwa perbedaan antarhasil belajar santri relatif kecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan santri setelah perlakuan cukup homogen. Selain itu, nilai skewness sebesar -1,959 menunjukkan bahwa distribusi data condong ke kiri, artinya sebagian besar nilai santri berada di atas rata-rata. Sementara itu,

nilai kurtosis sebesar 4,319 mengindikasikan bahwa data memiliki bentuk distribusi leptokurtik, yaitu data cenderung menumpuk pada nilai tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi GeoGebra memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar santri, di mana hampir seluruh peserta mencapai nilai optimal pada tes akhir.

Selanjutnya, analisis terhadap N-Gain Score menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,96, dengan rentang antara 0,78 hingga 1,00, dan standar deviasi 0,06. Berdasarkan kriteria interpretasi menurut Hake (1999), skor N-Gain dengan rata-rata di atas 0,7 dikategorikan sebagai peningkatan “tinggi”, sehingga hasil ini menegaskan bahwa penerapan GeoGebra sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar santri pada materi fungsi. Konversi nilai N-Gain ke bentuk persentase juga menunjukkan rata-rata sebesar 96,27%, yang berarti bahwa hampir seluruh santri mengalami peningkatan kemampuan yang sangat signifikan setelah pembelajaran. Nilai skewness -2,061 memperkuat bahwa distribusi nilai cenderung tinggi, sedangkan kurtosis sebesar 4,560 menunjukkan data yang menumpuk pada nilai maksimum, menandakan peningkatan yang merata dan konsisten di seluruh peserta didik.

Untuk menguji efektivitas media Geogebra dalam meningkatkan pemahaman fungsi maka dilakukan uji statistic inferensial (Usman et al., 2023). Pengujian skor rata-rata posttest pemahaman fungsi siswa setelah penerapan media pembelajaran Geogebra dengan menggunakan uji one sample test menggunakan SPSS 26 for windows. Output hasil pengujian disajikan pada table.

Tabel 5 Output Ones Sample Test

Test Value = 74.9						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
posttest	2.468	15	.003	7.10000	3.2147	13.3421

Berdasarkan table One Sample Test diperoleh nilai p-value = 0,003, dengan menggunakan alpha  $\alpha = 0,05$  (5%) yang artinya  $p\text{-value} < \alpha$  dengan demikian tidak cukup bukti untuk menerima  $H_0$ , sehingga dilakukan penerimaan pada  $H_1$  artinya pada taraf kepercayaan 95% media pembelajaran Geogebra efektif dalam meningkatkan pemahaman fungsi siswa.

Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan GeoGebra mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna melalui pendekatan visual, interaktif, dan eksploratif. Santri tidak hanya memahami konsep fungsi secara teoretis, tetapi juga mampu menghubungkannya dengan representasi grafik dan hubungan antarvariabel melalui eksplorasi langsung. Dengan demikian, berdasarkan analisis deskriptif dan perhitungan N-Gain Score, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi GeoGebra terbukti sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar santri pada materi fungsi di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga, sekaligus

memperkuat hipotesis bahwa media berbasis teknologi dapat menjadi sarana inovatif dalam pembelajaran matematika.

### Respon Santri terhadap Pembelajaran

Angket (10 pernyataan, skala Likert 1-4: 1=STS, 4=SS) menunjukkan rata-rata skor 36/40 (90%, kategori Positif). Distribusi: SS 64% (364 skor), S 27% (168), TS 1% (3), STS 0%. Pernyataan tertinggi: P2 (kemudahan visualisasi, 95%), P10 (motivasi belajar, 93%); terendah: P8 (kolaborasi kelompok, 83%).

Tabel 6 Distribusi Respon Santri terhadap GeoGebra (N=15 Santri)

No	Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total	Persentase	Rata-Rata
1	AA1	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	36	90%	
2	AA2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	35	88%	
3	AA3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100%	
4	AA4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	31	78%	
5	AA5	4	4	3	2	3	3	3	3	4	4	33	83%	
6	AA6	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	33	83%	
7	AA7	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	34	85%	
8	AA8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100%	91%
9	AA9	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	29	73%	
10	AA10	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	38	95%	
11	AA11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100%	
12	AA12	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	38	95%	
13	AA13	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	38	95%	
14	AA14	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	33	83%	
15	AA15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100%	
Jumlah		53	57	55	52	55	54	53	50	53	56			
Pesentase		88%	95%	92%	87%	92%	90%	88%	83%	88%	93%			
Rata-Rata								91%						

Sumber :Olahan data lembar observasi, Juni 2025. Keterangan: Angket Likert (10 pernyataan × skala 1-4)

Berdasarkan hasil angket respon santri terhadap pembelajaran menggunakan aplikasi GeoGebra, diperoleh rata-rata persentase keseluruhan sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori positif. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar santri memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap penerapan GeoGebra dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi fungsi. Dari 15 responden, mayoritas santri memilih kategori “Sangat Setuju (SS)” sebesar 64%, kemudian diikuti oleh “Setuju (S)” sebesar 27%, sedangkan pilihan “Tidak Setuju (TS)” dan “Sangat Tidak Setuju (STS)” tidak menunjukkan persentase berarti (0%). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hampir seluruh santri merasa terbantu, tertarik, dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran yang menggunakan aplikasi GeoGebra.

Apabila dilihat dari masing-masing indikator pernyataan, sebagian besar butir angket memperoleh persentase di atas 85%, bahkan beberapa indikator seperti P2, P3, dan P10 mencapai persentase tertinggi di atas 93–100%. Hal ini menandakan bahwa santri memiliki respon positif terhadap kemudahan penggunaan fitur GeoGebra, kejelasan visualisasi grafik fungsi, serta kemampuannya dalam membantu pemahaman konsep matematika secara mendalam. Sementara indikator dengan persentase sedikit lebih rendah, seperti P8 dengan 83%, menunjukkan bahwa meskipun sebagian kecil santri masih membutuhkan bimbingan lebih lanjut dalam eksplorasi mandiri, secara umum mereka tetap memberikan respon positif terhadap pengalaman belajar yang interaktif ini.

Respon positif yang tinggi dari santri mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis GeoGebra tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membangun sikap positif terhadap matematika. Santri merasa bahwa GeoGebra mempermudah mereka dalam memahami materi fungsi, mengurangi rasa bosan, serta memberikan kesempatan untuk bereksperimen secara langsung dengan grafik dan parameter fungsi. Temuan ini sejalan dengan teori Technology Acceptance Model (TAM) yang dikemukakan oleh Fred D. Davis (1989), yang menyatakan bahwa penerimaan teknologi oleh pengguna dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu *perceived usefulness* (manfaat yang dirasakan) dan *perceived ease of use* (kemudahan penggunaan). Dalam konteks ini, santri merasakan bahwa GeoGebra sangat bermanfaat dalam membantu mereka memahami konsep abstrak secara visual dan mudah digunakan tanpa kesulitan teknis yang berarti.

Selain itu, hasil respon positif ini juga memperkuat pandangan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar santri. Visualisasi yang interaktif dalam GeoGebra mendorong santri untuk berpikir kritis, mengeksplorasi ide-ide baru, serta berdiskusi aktif dengan teman sekelompoknya. Oleh karena itu, hasil angket ini memberikan bukti empiris bahwa penerapan GeoGebra dalam pembelajaran matematika di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga tergolong sangat efektif dan diterima dengan baik oleh santri, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa respon santri terhadap penggunaan aplikasi GeoGebra berada pada kategori sangat positif (91%), yang berarti pembelajaran berbasis GeoGebra tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membentuk sikap positif santri terhadap matematika dan teknologi pembelajaran.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (E. Y. Siregar, 2019) yang menyimpulkan bahwa media GeoGebra efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa, khususnya pada materi lingkaran melalui pendekatan pendidikan matematika realistik. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (RESKIA, 2022) juga menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra terbukti meningkatkan hasil belajar siswa pada materi grafik fungsi kuadrat secara signifikan. Temuan-temuan ini memperkuat hasil penelitian bahwa aplikasi GeoGebra mampu memfasilitasi visualisasi konsep abstrak dan meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang meliputi hasil belajar, aktivitas pembelajaran, dan respon santri terhadap penggunaan aplikasi GeoGebra, dapat disimpulkan bahwa penerapan GeoGebra dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi fungsi, terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar santri. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar santri setelah menggunakan GeoGebra mencapai 97,87 dengan kategori sangat baik, serta nilai N-Gain sebesar 0,96 atau 96,27%, yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menandakan bahwa hampir seluruh santri mengalami peningkatan kemampuan yang signifikan setelah mengikuti pembelajaran berbantuan GeoGebra.

Dari aspek aktivitas pembelajaran, hasil observasi menunjukkan rata-rata persentase sebesar 90% dengan kategori sangat baik. Santri tampak aktif dalam menjawab pertanyaan, berdiskusi kelompok, melakukan eksplorasi grafik, serta menunjukkan rasa ingin tahu terhadap perubahan koefisien fungsi. Aktivitas yang tinggi ini menunjukkan bahwa GeoGebra mampu menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan berpusat pada santri (*student-centered learning*), di mana peserta didik tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif tetapi terlibat langsung dalam proses menemukan dan memahami konsep.

Sementara itu, hasil angket respon santri juga memperlihatkan rata-rata persentase sebesar 91%, yang termasuk dalam kategori sangat positif. Mayoritas santri menyatakan bahwa penggunaan GeoGebra mempermudah mereka dalam memahami konsep fungsi, meningkatkan motivasi belajar, serta membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Temuan ini sejalan dengan teori Technology Acceptance Model (TAM) yang menegaskan bahwa keberhasilan implementasi teknologi pendidikan sangat dipengaruhi oleh persepsi manfaat dan kemudahan penggunaannya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan aplikasi GeoGebra memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, aktivitas, dan respon santri. Dengan visualisasi interaktif dan kemampuan manipulatif yang dimilikinya, GeoGebra membantu santri memahami konsep abstrak matematika secara konkret dan kontekstual. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan GeoGebra dalam pembelajaran fungsi di Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga sangat efektif, serta layak dijadikan sebagai media pembelajaran inovatif yang mampu mendukung tercapainya tujuan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pada kemampuan kreatif santri, serta kolaboratif.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Tarbiyah IAIN Parepare atas dukungan administratif, guru pembimbing skripsi yang memberikan arahan metodis, serta pengelola Pondok Pesantren Al-Risalah Batetangnga yang memfasilitasi akses kelas dan subjek penelitian.

## 6. REKOMENDASI

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas penerapan GeoGebra ke materi matematika lanjut seperti limit dan turunan di pesantren yang lebih besar, dengan desain eksperimental yang melibatkan kelompok kontrol guna membandingkan efektivitas secara lebih komprehensif, serta integrasi dengan elemen gamifikasi untuk meningkatkan motivasi santri jangka panjang. Selain itu, kolaborasi dengan lembaga seperti IAIN Parepare dapat dikembangkan untuk pelatihan guru pesantren secara regional, termasuk pengembangan modul GeoGebra berbasis kurikulum nasional yang disesuaikan dengan nilai-nilai Islam. Hambatan utama yang memengaruhi hasil penelitian ini meliputi keterbatasan infrastruktur teknologi di pondok pesantren, seperti akses perangkat terbatas dan koneksi internet yang tidak stabil, yang menyebabkan adaptasi GeoGebra bergantung pada proyektor bersama; ukuran sampel kecil (15 santri) yang membatasi generalisasi; serta jadwal pembelajaran yang padat akibat kegiatan keagamaan, yang berpotensi mengurangi intensitas sesi intervensi. Kendala ini dapat diatasi melalui dukungan dana pemerintah untuk fasilitas digital di pesantren dan pemilihan sampel yang lebih besar di studi mendatang.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, H., Ibrahim, T., & Arifudin, O. (2024). Implementasi Technology Acceptance Model (TAM) Pada Penerimaan Aplikasi Sistem Manajemen Pendidikan Di Lingkungan Madrasah. *Jurnal Tahsinia*, 5(9), 1353–1369.
- AHYA, Z. (2025). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISKURSUS MULTI REPRESENTASI BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DI SMA NEGERI 1 MUARA BATU*. universitas malikussaleh.
- Aini, Q., Irwansyah, I., Wardhana, I. G. A. W., Switrayni, N. W., & Salwa, S. (2022). Pelatihan Pengaplikasian Software Geogebra Dalam Rangka Peningkatan Kompetensi Komputasi Guru Matematika Pada Masa Pandemi Di SMP Islam Dan Madrasah Aliyah Pondok Pesantren At-Tamimy. *Jurnal PEPADU E-ISSN*, 2715, 9574.
- Alfi, M., Istiani, A., Saefudin, D. M., & Zeniarti, N. (2024). Pelatihan Penggunaan Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Aljabar pada Mahasiswa Pendidikan Matematika. *DIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(5), 327–333.
- Fatmawati, L., Sukidin, S., & Suyadi, B. (2018). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Konvensional Dengan Pendekatan Saintifik Pada Kompetensi Dasar Fungsi Manajemen Siswa Kelas X Di Sma Negeri 4 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 11(2), 134.
- Hamid, A., & Mediika, G. H. (2023). Hubungan Nilai Kalkulus Diferensial Terhadap Penguasaan Kalkulus Peubah Banyak Mahasiswa Pendidikan Matematika. *EDUSAINS: Journal of Education and Science*, 1(2), 91–98.
- Hasna, K. L., Salsabila, M., & Hibatullah, D. F. A. (2025). Strategi Adaptasi Pesantren Salaf dalam Menghadapi Era Society 5.0: Studi pada Pondok Pesantren di Banyuwangi. *Al-*

- Marsus: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 3(1), 41–52.*
- Husnia, H., Nuryami, N., Hotimah, H., & Wahyudi, M. (2024). Analisis Kesulitan Siswa Belajar Matematika Pada Pokok Bahasan Fungsi Komposisi Kelas XI SMAN 3 Probolinggo. *SCHOLASTICA: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan, 6(2), 15–29.*
- Lestari, S. A. P., Kusumaningrum, D. S., Nurapriani, F., & Rahmat, R. (2024). Penggunaan aplikasi matematika interaktif dalam proses pembelajaran bagi siswa SMP. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 8(2), 1507–1514.*
- Lestari, S. U. (2025). Komik Digital Berbasis Artificial Intelligence Untuk Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Pertama: Analisis Kebutuhan. *Didaktika: Jurnal Kependidikan, 14(3), 4263–4272.*
- Murniati, W., & Fahmi, H. (2025). Inovasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Geogebra Bagi Guru dan Siswa dalam Mendukung Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pekayunan, 1(5), 117–126.*
- Putri, Z. M. (2024). *Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Multi Representasi Berbasis Geogebra Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP*. UNIVERSITAS PGRI SEMARANG.
- RESKIA, D. (2022). *EFEKTIVITAS PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA TERHADAP HASIL BELAJAR MATERI GRAFIK FUNGSI KUADRAT SISWA KELAS VIII MTS NEGERI 2 LUWU*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo.
- SEPTIANI, A. (2025). *PROSES KOLABORASI SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA MATERI FUNGSI KUADRAT KELAS X MELALUI PEMBELAJARAN DISCOVERY BERBANTUAN GEOGEBRA*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Siregar, E. Y. (2019). *Penerapan pendekatan pendidikan matematika realisti berbantuan media geogebra untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi lingkaran kelas XI di pondok Pesantren Syekh Ahmad Basyir Desa Parsariran Tapanuli Selatan*. IAIN Padangsidimpuan.
- Siregar, T. (2024). *Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pada Abad 21*. Penerbit Adab.
- Tristanti, L. B., Qomariyah, O. N., Judijanto, L., Sudarman, S., & Amalia, R. (2025). *Media & Teknologi Pembelajaran Matematika*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Ul'zikri, A. R. (2024). Mini Reserach: Pendidikan Politik dan Demokrasi Lokal Melalui Kelas Online Menggunakan Pendekatan Model One-Group Pretest-Posttest Design Pada Mahasiswa Kabupaten Murung Raya. *Jurnal Ilmu Politik Dan Studi Sosial Terapan, 3(4), 50–57.*
- Usman, M. R., Satriani, S., & Ibrahim, M. (2023). Efektivitas penggunaan media geogebra pada pembelajaran matematika materi grafik fungsi kuadrat. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal), 6(3), 27–33.*
- Zaitun, Z., Nisardi, M. R., Resky, A., Kusnaeni, K., Husain, H., & Tungga, R. A. (2024). Pelatihan penggunaan aplikasi GeoGebra untuk pengembangan media pembelajaran matematika bagi guru SMA di Kota Parepare. *Jurnal Abdi Insani, 11(1), 608–615.*