

Pengaruh Penggunaan *Photomath* Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat

Mia Ayu Lailiyah Istnaini^{1*}, Khafidhoh Nurul Aini², Abdur Rohim³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Islam Darul Ulum Lamongan, 62271, Indonesia

*Corresponding Author: mia.2021@mhs.unisda.ac.id

Diterima 24 Juli 2025, disetujui untuk publikasi 25 Oktober 2025

Abstrak, Studi ini bertujuan sebagai upaya menganalisis pengaruh penggunaan aplikasi *Photomath* mengenai kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal pada topik fungsi kuadrat. Metode penelitian yang diterapkan adalah pendekatan kuantitatif menggunakan desain pretest-posttest control group. Subjek Penelitian terdiri dari 56 peserta didik kelas XI SMA N 1 Tuban terbagi menjadi dua, dengan kelompok eksperimen yang menerapkan *Photomath* pada 28 peserta didik dan kelompok kontrol yang menerapkan pembelajaran eksplanatori pada 28 peserta didik. Instrumen berupa tes uraian yang mengukur representasi verbal, visual, dan simbolik, serta telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Hasil rata-rata pretest mengindikasikan kemampuan awal yang sebanding antara kelompok eksperimen (5,86) dan kontrol (5,89). Sesudah perlakuan, mean posttest kelas eksperimen mengalami kenaikan menjadi 9,04, sebaliknya kelompok kontrol hanya mencapai 7,68. Berdasarkan uji normalitas Shapiro-Wilk, data diketahui tidak mengikuti distribusi normal dengan demikian analisis dilakukan menggunakan uji non-parametrik. Hasil uji Wilcoxon mengindikasikan perbedaan signifikan antara pretest dan posttest ($p < 0,05$), dan hasil uji Mann-Whitney U mengindikasikan perbedaan signifikan pada posttest ($p = 0,045$), namun tidak pada pretest ($p = 0,840$). Nilai effect size sebesar 0,27 termasuk kategori kecil. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penggunaan *Photomath* berdampak positif dalam upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis, meskipun tetap memerlukan pendampingan guru untuk memperkuat pemahaman konseptual dan berpikir kritis siswa. Pengaruh Penggunaan Aplikasi *Photomath* Terhadap Kemampuan representasi matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Fungsi Kuadrat.

Kata Kunci: Kemampuan Representasi Matematis; Aplikasi *Photomath*; Fungsi Kuadrat.

Citation : Istnaini, M. A., L., Aini, K. N., & Rohim, A. (2025). Pengaruh Penggunaan Aplikasi *Photomath* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Materi Soal Fungsi Kuadrat. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*: 75 – 84. 10.24114/jfi.v6i2.68423

Pendahuluan

Setiap jenjang pendidikan formal pasti mempelajari pelajaran matematika (Maulana, dkk., 2021), karena berperan dalam memperkuat kemampuan berpikir sistematis, logis, kritis, serta kemampuan pemecahan masalah yang berguna dalam berbagai aspek kehidupan (Rohim & Rofiki, 2024). Menurut Dewi & Handayani (2023), matematika membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, sementara Rohim & Prayogi (2023) menegaskan bahwa kehadiran matematika dalam setiap bentuk ujian memperkuat kedudukannya sebagai disiplin ilmu esensial dalam aktivitas sehari-hari. Meskipun demikian, tidak jarang matematika dianggap pelajaran yang sulit dan abstrak bagi siswa,

terutama pada subtopik fungsi kuadrat yang menuntut penguasaan representasi matematis yang baik.

Representasi matematis memiliki peranan penting dalam membantu peserta didik memahami konsep melalui berbagai bentuk seperti simbol, grafik, tabel, maupun model matematika (Asmana & Rohim, 2019). Addawiyah & Basuki (2022) menambahkan bahwa representasi yang kuat dapat meningkatkan efektivitas pemahaman konsep, sedangkan Rais (2022) menegaskan bahwa representasi merupakan bagian integral dalam proses berpikir matematis. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterampilan representasi siswa Indonesia masih tergolong rendah, terutama pada aspek visual dan simbolik. Rendahnya kemampuan ini dipengaruhi oleh pendekatan

pembelajaran yang masih bersifat eksplanatori, keterbatasan media visual, serta kurangnya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran (Tuhumury & Moma, 2024). Selanjutnya, Aini & Hidayah (2024) mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan representasi ide matematis siswa di Indonesia juga masih lemah. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kondisi tersebut antara lain kurangnya pemahaman konseptual (Ilmiyah, dkk. 2024), adanya miskonsepsi terhadap materi (Rohim, 2023), rendahnya keterampilan berpikir kritis (Aulia, dkk., 2023), serta lemahnya kemampuan komunikasi matematis (Asmana & Rohim, 2019). Selain itu, Rabi, dkk. (2022) mengindikasikan bahwa keterbatasan teknologi turut menghambat pengembangan pemahaman visual, sedangkan Meldi, dkk. (2023) menambahkan bahwa rendahnya motivasi dan kemandirian belajar juga memperlambat penguasaan konsep fungsi kuadrat. Padahal, peserta didik diharapkan mampu mengaitkan bentuk-bentuk aljabar, grafik, serta interpretasi kontekstual dari suatu permasalahan (Mustofah, dkk., 2020).

Salah satu upaya potensial untuk mengatasi rendahnya kemampuan representasi matematis adalah dengan memanfaatkan aplikasi digital seperti Photomath. Elfina dkk. (2025) menjelaskan bahwa Photomath menyediakan fitur pemindaian soal, penyelesaian langkah demi langkah, visualisasi grafik, serta penjelasan berbasis teks yang interaktif. Berdasarkan pandangan Rohim & Asmana (2018), guru perlu memanfaatkan teknologi dan aplikasi pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam pemecahan masalah. Afri (2025) menemukan bahwa penggunaan Photomath dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, sedangkan Hotimah & Warih (2025) menunjukkan bahwa aplikasi tersebut lebih efektif dibandingkan media eksplanatori seperti PowerPoint. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Taqwani (2024) menggunakan aplikasi Maple Calculator juga menunjukkan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan representasi visual siswa.

Meskipun demikian, penelitian yang secara spesifik menelaah pengaruh penggunaan aplikasi Photomath terhadap kemampuan representasi matematis siswa masih relatif sedikit. Auliya, dkk (2020)

mencatat bahwa sebagian besar penelitian terdahulu hanya berfokus pada pengembangan pemahaman konsep secara umum, sedangkan Tuhumury & Moma (2024) menyoroti bahwa sebagian besar studi lebih menitikberatkan pada aspek visual tanpa melibatkan integrasi antara representasi simbolik dan verbal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan aplikasi Photomath terhadap kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematis ketika menyelesaikan permasalahan fungsi kuadrat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika melalui pemanfaatan teknologi yang lebih inovatif dan aplikatif guna menjawab tantangan pendidikan abad ke-21.

Representasi Matematis

Keterampilan yang perlu dikuasai siswa dalam mempelajari matematika karena representasi memungkinkan siswa untuk merealisasikan ide matematika pada bentuk visual, simbolik, verbal, numerik, dan situasional adalah kemampuan representasi matematis. Representasi membuat siswa mampu untuk memahami, mengatur, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika dengan lebih efektif. Goldin (2002) juga menegaskan bahwa representasi matematis digunakan sebagai media untuk membangun pemahaman konseptual yang dalam serta mengarahkan siswa untuk memilih strategi penyelesaian masalah yang tepat. Representasi matematika melibatkan kemampuan siswa merepresentasikan konsep matematika dalam simbolik, visual, dan verbal. Tuhumury & Moma (2024) berpendapat bahwa representasi yang baik memungkinkan siswa merespon dan memahami permasalahan matematika dengan efektif.

Berlanjutnya perkembangan teknologi, penggunaan media digital seperti aplikasi Photomath mulai digunakan dalam proses pembelajaran matematika untuk mendukung kemampuan tersebut. Photomath adalah aplikasi berbasis AI yang dapat memindai soal matematika dan memberikan penyelesaian bertahap dengan penjelasan berbasis teks maupun visual.

Aplikasi Photomath

Aplikasi Photomath adalah Aplikasi pembelajaran matematika teknologi yang memungkinkan pengguna, terutama Siswa, untuk Memecahkan berbagai permasalahan matematika dengan efisien dan tepat melalui pemindaian soal dengan menggunakan kamera smartphone atau dengan menginput soal secara manual. Aplikasi ini tidak hanya menampilkan jawaban akhir, tetapi juga menampilkan langkah-langkah penyelesaian secara rinci dan interaktif, sehingga membantu pengguna memahami proses pemecahan masalah matematika secara mendalam (Anita & Rohim, 2024). Hotimah & Warih (2025) menilai bahwa Photomath memberikan kemudahan bagi siswa dalam mengerti langkah-langkah soal penyelesaian secara mandiri dan interaktif. Penemuan Afri (2025) mengindikasikan bahwa aplikasi ini dapat memperkuat Keterampilan menyelesaikan masalah beserta keyakinan diri peserta didik dalam belajar matematika. Lebih lanjut, (Hotimah & Warih S., 2025) menyimpulkan bahwa Photomath lebih efektif daripada media pembelajaran eksplanatori berupa PowerPoint dalam membantu siswa memahami materi matematika.

Materi pada metode pengajaran matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi kuadrat. Menurut Seto dkk. (2025), konsep fungsi kuadrat menjadi fondasi dalam mengetahui kurva parabola, titik puncak, sumbu simetri, dan akar-akar persamaan kuadrat yang berguna di kehidupan sehari-hari dan pembelajaran lanjutan. Pengetahuan siswa terhadap fungsi kuadrat tidak hanya memerlukan pemahaman simbolik dan numerik, melainkan visualisasi grafik yang tepat, sehingga penggunaan teknologi seperti Photomath dinilai berpotensi mengoptimalkan kemampuan representasi matematis di materi ini.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tuban pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, tepatnya pada bulan Maret hingga Juni 2025. Lokasi dipilih karena sekolah memiliki fasilitas pendukung pembelajaran berbasis teknologi dan kesiapan guru

serta siswa dalam menggunakan aplikasi digital seperti *Photomath*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu dan desain *pretest-posttest control group design* (Creswell, 2014). Dua kelompok ditetapkan secara acak, yaitu kelompok eksperimen yang belajar menggunakan *Photomath* dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran biasa. Kedua kelompok diberi *pretest*, perlakuan sesuai kelompoknya, dan *posttest*. Kedua data ini merupakan data primer untuk menjawab seberapa besar peningkatan kemampuan representasi matematis. Desain ini dipilih karena mampu menunjukkan hubungan sebab-akibat antara penggunaan *Photomath* dan peningkatan kemampuan representasi matematis (Campbell & Stanley, 1963).

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Tuban tahun ajaran 2024/2025. Sampel ditentukan melalui cluster random sampling, dengan dua kelas homogen sebagai kelompok eksperimen dan kontrol. Teknik ini digunakan untuk memastikan kesetaraan kemampuan awal sebelum perlakuan diberikan.

Instrumen kemampuan representasi matematis berbentuk uraian, yang mencakup tiga aspek: simbolik, visual, dan verbal (Goldin & Kaput, 1996). Tes ini mengukur kemampuan siswa dalam menampilkan dan mengubah bentuk representasi matematis pada materi fungsi kuadrat. Validitas instrumen diuji dengan korelasi *Product Moment* dan reliabilitas dengan koefisien *Cronbach's Alpha* (Arikunto, 2019). Uji coba dilakukan pada kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Babat dengan 30 siswa untuk memastikan kualitas butir soal.

Prosedur penelitian meliputi lima tahap: (1) penyusunan dan uji coba instrumen, (2) pelaksanaan *pretest*, (3) pemberian perlakuan – *Photomath* untuk kelompok eksperimen dan metode eksplanatori untuk kelompok kontrol, (4) pelaksanaan *posttest*, dan (5) analisis data. Perlakuan dilakukan selama empat kali pertemuan berdurasi 2×45 menit. Seluruh tahap dilaksanakan sesuai pedoman penelitian eksperimen yang dikemukakan oleh Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012).

Data *pretest* dan *posttest* dianalisis secara kuantitatif menggunakan SPSS versi 27.0. Analisis

diawali dengan uji normalitas Kolmogorov–Smirnov (Ghozali, 2021). Jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji Wilcoxon untuk perbandingan dalam satu kelompok dan uji Mann–Whitney U untuk perbandingan antar kelompok. Besarnya pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan Robust Effect Size Index (RESI) yang dikembangkan oleh Vandekar, Tao, dan Blume (2019). RESI merupakan ukuran efek yang *model-invariant* dan tidak bergantung pada distribusi data, sehingga memberikan hasil yang lebih stabil dan dapat dibandingkan antar penelitian. Interpretasi nilai RESI mengacu pada kategori kecil ($\approx 0,10$), sedang ($\approx 0,30$), dan besar ($\approx 0,50$) (Vandekar et al., 2019; Cohen, 1988). Melalui analisis ini, penelitian diharapkan memberikan gambaran yang objektif tentang pengaruh penggunaan aplikasi Photomath terhadap kemampuan representasi matematis siswa serta menjadi dasar pengembangan pembelajaran matematika berbasis teknologi di era digital.

Hasil Penelitian

Peserta didik yang telah mempelajari materi fungsi kuadrat adalah kelas XI, sehingga kelas XI-A kelas eksperimen dan kelas XI-B kelas kontrol, dengan masing-masing kelas berjumlah 28 orang. Kolmogorov-Smirnov mengindikasikan sebagian besar data pretest dan posttest tidak berdistribusi normal, oleh karena itu dilakukan uji Mann–Whitney U sebagai tes nonparametrik. Dari hasil uji normalitas menerapkan metode Kolmogorov–Smirnov, dihasilkan nilai signifikansi sebagai berikut:

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Statistic	df	Sig.
Pretest_Eksperimen	.244	28	<.001
Pretest_Kontrol	.172	28	.033
Posstest_Kontrol	.155	28	.083
Posstest_Eksperimen	.230	28	<.001

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Hasil Uji Normalitas

Dari [gambar 1](#) diperoleh bahwa data pada tes awal Eksperimen, tes akhir Kontrol, dan tes akhir Eksperimen bernilai sig. < 0,05, oleh karena itu, H₀ ditolak artinya data tidak mengikuti distribusi normal. Sementara itu, tes akhir kelompok kontrol bernilai sig. 0,083 ($\geq 0,05$), oleh karena itu H₀ diterima, artinya data mengikuti distribusi normal. Mengingat sebagian besar data tidak mengikuti distribusi normal, sehingga

pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji non-parametrik, yaitu Mann–Whitney U Test untuk data antar kelompok dan Wilcoxon Signed-Rank Test pada data pretest–posttest dalam satu kelompok.

Jika ada perbedaan antara dua kelompok data yang saling berhubungan, uji wilcoxon diterapkan. Hasil dari kedua tes awal dan tes akhir kelompok Eksperimen dan kontrol diuji di sini. Dari hasil uji homogenitas dengan metode Wilcoxon Signed-Rank, dihasilkan nilai signifikansi sebagai berikut:

	Posstest_Eks perimen - Pretest_Eksp erimen	Posstest_Ko ntrol - Pretest_Kontr ol
Z	-4.592 ^b	-2.745 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001	.006

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Gambar 2. Hasil uji Wilcoxon

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon ([Gambar 2](#)) untuk mengetahui perbedaan antara nilai tes awal dan tes akhir pada kelompok eksperimen, didapatkan nilai signifikansi sebesar <0,001, sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan nilai signifikansi 0,006. Karena kedua skor signifikansi tersebut kurang dari 0,05 (Sig. < 0,05). Hal ini mengindikasikan terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah diberikan perlakuan terjadi peningkatan kemampuan representasi yang signifikan pada masing-masing kelompok.

Uji Mann – Whitney U diterapkan karena Uji normalitas pada hasil tes awal dan tes akhir di kelompok Eksperimen dan kelompok kontrol mengindikasikan bahwa tidak memiliki distribusi normal. Dari hasil uji Mann – Whitney U dengan, didapatkan nilai signifikansi sebagai berikut

Dari [gambar 3](#) mengindikasikan Pada pretest, didapatkan skor signifikansi sebesar 0,840 ($\geq 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan representasi matematis antara kelas eksperimen dan kontrol tidak berbeda secara signifikan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas mengindikasikan kemampuan awal yang relatif sama sebelum diberi perlakuan. Adapun

posttest, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,045 ($< 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil posttest kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi Photomath mengindikasikan pengaruh yang signifikan pada kemampuan representasi matematis siswa dibandingkan dengan proses pembelajaran menggunakan metode eksplanatori.

	Pretest	Posstest
Mann-Whitney U	380.000	272.500
Wilcoxon W	786.000	678.500
Z	-.202	-2.001
Asymp. Sig. (2-tailed)	.840	.045

a. Grouping Variable: Kelompok

Gambar 3. Hasil uji Mann–Whitney U

Effect size merupakan parameter kuantitatif yang menunjukkan besarnya pengaruh suatu perlakuan atau perbedaan antar kelompok dalam penelitian. Berbeda dengan nilai signifikansi (*p-value*) yang hanya menunjukkan ada tidaknya pengaruh, *effect size* menekankan seberapa besar pengaruh tersebut secara praktis terhadap variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini, besarnya pengaruh penggunaan aplikasi Photomath terhadap kemampuan representasi matematis siswa dianalisis menggunakan Robust Effect Size Index (RESI) sebagaimana dikembangkan oleh Vandekar, dkk. (2019). RESI dipilih karena bersifat *model-invariant*, tidak bergantung pada distribusi data, serta memberikan ukuran efek yang stabil meskipun data bersifat non-normal.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai RESI $\approx 0,27$, yang menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan aplikasi Photomath berada pada kategori kecil menuju sedang. Menurut klasifikasi umum Vandekar dkk. (2019), nilai RESI sekitar 0,10–0,29 dikategorikan kecil, 0,30–0,49 sedang, dan $\geq 0,50$ besar. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan Photomath memberikan kontribusi praktis yang nyata terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, meskipun tingkat pengaruhnya relatif rendah. Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi aplikasi digital seperti Photomath berpotensi memperkuat pemahaman konseptual siswa dalam

menyelesaikan permasalahan fungsi kuadrat secara lebih visual dan sistematis.

Proses pembelajaran menggunakan aplikasi Photomath dinilai efektif dalam membantu siswa memahami konsep fungsi kuadrat secara menyeluruh, terutama melalui fitur langkah penyelesaian lengkap, visualisasi grafik yang interaktif, dan alternatif metode penyelesaian. Fitur-fitur tersebut memfasilitasi pengembangan kemampuan representasi simbolik, verbal, dan visual siswa sekaligus meningkatkan kemandirian belajar.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan aplikasi Photomath pada kemampuan representasi matematis peserta didik topik fungsi kuadrat. Dalam pelaksanaannya, subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen, yang memperoleh pembelajaran dengan bantuan aplikasi Photomath, dan kelompok kontrol, yang menerima pembelajaran secara eksplanatori tanpa menggunakan aplikasi tersebut.

Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok diberikan tes awal guna melihat kemampuan awal representasi matematis peserta didik. Langkah ini sangat krusial untuk memastikan bahwa tidak ditemukan perbedaan kemampuan awal yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok. Dapat disimpulkan setiap perubahan maupun peningkatan yang terjadi setelah perlakuan dapat dikaitkan secara lebih objektif dengan intervensi yang diberikan.

Data hasil pretest kemudian dianalisis dengan uji normalitas Kolmogorov – Smirnov. Uji ini diterapkan sesuai prosedur standar pengujian normalitas data statistik yang penting sebelum menentukan metode uji statistik yang akan diterapkan. Hasil pengujian mengindikasikan bahwa data tidak berdistribusi normal (skor sig. $< 0,05$) pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, sehingga data tidak memenuhi prasyarat normalitas yang dibutuhkan uji parametrik seperti uji-t.

Hasil analisis dari Mann–Whitney U mengindikasikan bahwa skor Sig. (2-tailed) adalah 0,840, yang berarti melebihi 0,05. Berdasarkan ketentuan

dalam mengambil keputusan, apabila skor $\text{sig.} \geq 0,05$ maka H_0 diterima, Sehingga hasilnya mengindikasikan tidak adanya perbedaan signifikan antara kemampuan representasi matematis awal peserta didik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Kesetaraan kemampuan awal ini merupakan landasan penting dalam penelitian kuantitatif, karena memungkinkan evaluasi terhadap pengaruh perlakuan dilakukan secara valid dan adil. Dengan kemampuan awal yang relatif sama, maka setiap peningkatan yang terjadi setelah perlakuan dapat lebih diyakini sebagai dampak dari intervensi, yaitu penggunaan aplikasi Photomath dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen. Oleh karena itu, interpretasi terhadap perbedaan kemampuan representasi pascaperlakuan dapat dilakukan secara lebih objektif, tanpa bias akibat perbedaan awal kemampuan antar kelompok.

Pengaruh Aplikasi Photomath terhadap Representasi Matematis Siswa pada Materi Fungsi Kuadrat

Kemampuan representasi matematis adalah aspek penting dalam memahami dan menyelesaikan persoalan matematika, terutama pada materi yang bersifat konseptual seperti fungsi kuadrat. penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan aplikasi Photomath pada kemampuan representasi matematis peserta didik. Untuk itu, pengujian dilakukan melalui tes awal dan tes akhir guna memperoleh gambaran perkembangan kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.

Langkah ini penting dilakukan untuk memastikan bahwa peningkatan yang terjadi merupakan hasil dari intervensi yang diberikan, bukan faktor lain (Ary, Jacobs, & Sorensen, 2010). Berdasarkan analisis uji normalitas Kolmogorov–Smirnov, diketahui bahwa data tes awal dan tes akhir tidak mengikuti distribusi normal, sehingga diterapkan uji statistik nonparametrik Mann–Whitney U guna menguji hipotesis komparatif antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Temuan analisis Mann–Whitney U membuktikan bahwa skor Asymp. Sig. (2-tailed) 0,045 ($< 0,05$). Dengan demikian, H_1 diterima, yang berarti kemampuan representasi matematis antara kelompok

eksperimen dan kontrol berbeda secara signifikan setelah perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi Photomath dalam proses pembelajaran memberikan dampak signifikan dalam upaya peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik, terutama pada topik fungsi kuadrat.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya. (Aminallah, 2025) menyatakan bahwa aplikasi Photomath efektif dalam meningkatkan pencapaian belajar matematika peserta didik melalui fitur penyelesaian langkah demi langkah. Sementara itu, (Albari, Ansori, & Juhairiah, 2025) juga menemukan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi digital dapat meningkatkan prestasi belajar siswa secara signifikan.

Secara pedagogis, penggunaan aplikasi Photomath mendukung berbagai bentuk representasi matematika baik simbolik, visual, maupun verbal yang berperan penting dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kompleks seperti fungsi kuadrat. Fitur visualisasi grafik, solusi alternatif, dan penjabaran prosedur penyelesaian dalam aplikasi tersebut memberikan kemudahan

dalam membangun keterampilan representatif siswa. Lebih lanjut, pembelajaran berbasis teknologi seperti Photomath juga relevan dengan prinsip Self-Directed Learning (SDL), yaitu Suatu pendekatan pengajaran yang berfokus dalam partisipasi aktif peserta didik dalam mengelola dan mengevaluasi kegiatan belajarnya sendiri. Pada konteks ini, Photomath tidak semata-mata berfungsi sebagai alat bantu teknis, melainkan juga sebagai media untuk mengembangkan kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat dinyatakan bahwa pemanfaatan aplikasi Photomath memberi pengaruh terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal pada topik fungsi kuadrat. Penerapan Photomath dalam proses belajar matematika terbukti mampu memperbaiki kemampuan representasi matematis secara signifikan, sekaligus mendorong terciptanya pembelajaran yang mandiri, interaktif, dan sejalan dengan persyaratan pendidikan abad ke-21

Tingkat Pengaruh Penggunaan Photomath terhadap Representasi Matematis Siswa

Penggunaan aplikasi Photomath dalam pembelajaran matematika bertujuan membantu siswa memahami langkah-langkah penyelesaian soal, khususnya pada topik fungsi kuadrat. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan penggunaan aplikasi tersebut terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Berdasarkan uji Mann-Whitney U, diperoleh nilai $Z = -2,001$ dengan jumlah sampel $N = 56$ dan nilai signifikansi $p = 0,045$ ($< 0,05$), yang menandakan perbedaan kemampuan representasi matematis yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar menggunakan Photomath dan kelompok yang tidak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Photomath berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat.

Besarnya pengaruh penggunaan Photomath dihitung menggunakan Robust Effect Size Index (RESI) (Vandekar, Tao, & Blume, 2019), dengan hasil sebesar $RESI \approx 0,27$, yang termasuk dalam kategori kecil menuju sedang. Berdasarkan klasifikasi Vandekar dkk. (2019) dan Cohen (1988), nilai antara 0,10–0,29 menunjukkan pengaruh kecil, sementara 0,30–0,49 termasuk sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun penggunaan Photomath berpengaruh signifikan secara statistik, kekuatan pengaruhnya secara praktis masih terbatas. Hal ini menandakan bahwa aplikasi tersebut memang membantu siswa memahami langkah-langkah prosedural penyelesaian soal, tetapi belum sepenuhnya efektif dalam mendorong kemampuan representasi matematis secara konseptual dan visual. Hasil ini sejalan dengan penelitian Afri (2025) dan Hotimah & Warih (2025) yang menemukan bahwa Photomath meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan representasi simbolik siswa, namun belum banyak mendorong eksplorasi representasi grafik dan verbal.

Kemampuan representasi matematis mencakup lebih dari sekadar manipulasi simbol; ia juga melibatkan kemampuan menggambarkan hubungan antar konsep melalui grafik, tabel, dan model matematis (Goldin & Kaput, 1996). Dalam konteks ini, aplikasi seperti Photomath cenderung berfokus pada pemberian

solusi instan melalui algoritme langkah demi langkah tanpa menstimulasi proses berpikir reflektif dan eksploratif. Aini & Hidayah (2024) melaporkan bahwa ketergantungan berlebihan pada aplikasi berbasis AI dalam pembelajaran matematika dapat menurunkan aktivitas kognitif tingkat tinggi karena siswa lebih fokus pada hasil akhir daripada memahami proses yang mendasarinya. Hal ini juga sejalan dengan temuan Putra dan Nurdiansyah (2023) bahwa penggunaan Photomath efektif untuk meningkatkan keterampilan prosedural, tetapi tidak signifikan dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan komunikasi matematis.

Dari sudut pandang teori belajar, Maysaroh dan Sutarni (2023) menekankan bahwa pembelajaran matematika seharusnya berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui proses pemecahan masalah yang terstruktur, bukan hanya pada pencapaian jawaban akhir. Ketika siswa bergantung sepenuhnya pada aplikasi digital seperti Photomath tanpa melakukan refleksi dan eksplorasi, proses kognitif yang diperlukan untuk membangun representasi matematis yang mendalam menjadi terbatas. Oleh karena itu, efektivitas Photomath akan lebih optimal apabila digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran reflektif dan eksploratif, bukan sebagai sumber utama dalam memahami konsep. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Ulfa dan Sundayana (2022) serta Meldi, Yani, dan Suratman (2023) yang menegaskan bahwa pembelajaran yang melibatkan aktivitas eksploratif dan interaksi aktif antarsiswa lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan representasi matematis dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya menekankan penyelesaian prosedural.

Dengan demikian, meskipun Photomath memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, pengaruhnya masih perlu diperkuat melalui integrasi strategi pembelajaran aktif dan kontekstual. Kombinasi antara penggunaan Photomath dan pendekatan pembelajaran berbasis eksplorasi—seperti *project-based learning* atau *inquiry-based learning*—dapat meningkatkan keterlibatan kognitif siswa serta memperkaya kemampuan representasi simbolik, visual, dan verbal. Penelitian Lestari & Taqwani (2024) bahkan menunjukkan bahwa ketika aplikasi digital

digunakan bersamaan dengan aktivitas reflektif dan diskusi kelompok, terjadi peningkatan signifikan dalam representasi visual dan pemahaman konsep. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi pembelajaran seperti *Photomath* perlu diimbangi dengan pendampingan guru dan aktivitas eksploratif agar benar-benar mampu mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa secara menyeluruh.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penggunaan aplikasi *Photomath* terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi fungsi kuadrat, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan penggunaan aplikasi tersebut terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis. Hasil uji Mann-Whitney U menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,045 ($< 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok yang belajar menggunakan *Photomath* dan kelompok yang menggunakan pembelajaran eksplanatori. Dengan demikian, penggunaan *Photomath* terbukti berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal fungsi kuadrat. Besar pengaruh penggunaan aplikasi *Photomath* terhadap kemampuan representasi matematis dianalisis menggunakan Robust Effect Size Index (RESI), diperoleh nilai RESI $\approx 0,27$, yang menunjukkan bahwa pengaruh *Photomath* berada pada kategori kecil menuju sedang.

Dengan demikian, meskipun penggunaan *Photomath* memberikan pengaruh signifikan secara statistik, kekuatan pengaruhnya secara praktis masih terbatas. Hal ini mengindikasikan bahwa *Photomath* belum sepenuhnya mampu mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa secara mendalam, terutama dalam aspek konseptual dan visual. Aplikasi ini lebih efektif dalam memperkuat pemahaman prosedural dan membantu siswa mengikuti langkah penyelesaian soal, tetapi kurang mendorong eksplorasi representasi simbolik, verbal, dan grafik secara integratif. Temuan ini menegaskan pentingnya pendampingan guru dan integrasi strategi pembelajaran aktif agar pemanfaatan *Photomath* dapat

berkontribusi optimal terhadap pengembangan kemampuan representasi matematis siswa.

Daftar Pustaka

- Addawiyah, A. A., & Basuki, B. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Himpunan dan Kemandirian Belajar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 111–120. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1581>
- Afri, M. (2025). Pengaruh Penggunaan Aplikasi *Photomath* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Nusantara*, 11(1), 45–56.
- Aini, K. N., & Hidayah, N. (2024). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Tipe Kepribadian Florence Littauer. *Indo-MathEdu International Journal*, 5(2), 1916–1922. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i2.987>
- Albari, M. R., Ansori, H., & Juhairiah, J. (2025). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Qanda Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Di Kelas X. *Jurmadikta*, 5(1), 45–54. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v5i1.1832>
- Aminullah. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri, 9(1), 43–53.
- Anita, R., & Rohim, A. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Menyelesaikan Soal Spldv Berdasarkan Kecerdasan Logis Matematis Siswa. *WAHANA PEDAGOGIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(01), 34–40. <https://doi.org/10.52166/wp.v6i01.6940>
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmana, T. A., & Rohim, A. (2019). Profil Komunikasi Matematika Tertulis Siswa MA Dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Keampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2). Retrieved from <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i2.4245>.
- Aulia, D. P., Faridah, L., & Rohim, A. (2023). Analisis Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis. *Inspiramatika*, 9(2), 107–117.

- <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v9i2.4790>
- Auliya, R. N., Pinahayu, E. A. R., & Adnyani, L. P. W. (2020). Pemanfaatan Microsoft Mathematics 4.0 dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika di SMA/SMK. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(1), 107. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v11i1.4629>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Boston: Houghton Mifflin.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Dewi, N. W. D. P., & Handayani, I. G. A. (2023). Peranan Aplikasi Photomath dalam Pembelajaran Matematika di Era Literasi Digital (Kajian Pustaka). *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*. Retrieved from <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/al-irsyad>
- Elfina, H., Muthawali, D. I., Sofiyah, K., Narpila, S. D., Hidayat, S., & Elfani, E. (2025). Penggunaan Aplikasi Photomath pada Limit Aljabar di MAS Plus Al Ulum Medan, 3(4), 4632–4637.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 27*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Goldin, G. A., & Kaput, J. J. (1996). *A Joint Perspective on the Idea of Representation in Learning and Doing Mathematics*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Maulana, H, Rohim, A. & Laili, N. H. (2021). Analisis Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Barisan Dan Deret Bilangan Ditinjau Dari Kemampuab Matematis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 7(2), 71–79. Retrieved from <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v7i2.2726>
- Hotimah, H., & Warih S., P. D. (2025). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Photomath Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas Viii Pada Materi Spldv Di Smpn 3 Sumberasih Satu Atap. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 12(1), 29. <https://doi.org/10.26714/jkpm.12.1.2025.29-40>
- Ilmiyah, L., Rohim, A., & Aini, K. N. (2024). Penerapan Mode Problem Based Learning (PBL) Menggunakan Media Monika (MOnopoli Aritmatika) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Hipotenusa Journal of Research Mathematics Education* (Vol. 7). Retrieved from <https://doi.org/10.36269/hjrme.v7i2.2637>.
- Lestari, P., & Taqwani, R. A. (2024). Peran Maple Calculator dalam Kemampuan Representasi Visual Matematis Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 13(1), 1317–1326. Retrieved from <https://jurnaldidaktika.org>
- Maysaroh, E., & Sutarni, S. (2023). *Improving students' ability to solve HOTS-based mathematics problems with problem-solving theory from Pólya*. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2), 91-100. <https://doi.org/10.30736/voj.v5i2.738>
- Meldi, N. F., Yani, A. T., & Suratman, D. (2023). Penyelesaian Persamaan Bentuk Kuadrat Berbantuan Aplikasi Photomath Berdasarkan Sistem Bilangan Real. *Indonesian Journal of Thousand Literacies*, 1(3), 241–260. <https://doi.org/10.57254/ijtl.v1i3.45>
- Mustofah, M., Shodikin, A., & Rohim, A. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Kubus Dan Balok Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent. *Inspiramatika*, 6(1). <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v6i1.2040>
- Putra, A., & Nurdiansyah, D. (2023). *Analisis Penggunaan Photomath dalam Pembelajaran Matematika di Era Digital*. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 12(4), 267–278.
- Rabi, F., Fengqi, M., Aziz, M., & Ihsan ah, M. (2022). The Impact of Microsoft Mathematics Visualization on Students Academic Ski s. *Education Research International*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5684671>
- Rais, M. R. (2022). Kepercayaan Diri (Self Confidence) Dan Perkembangannya Pada Remaja. *Al-Irsyad*, 12(1), 40.

- <https://doi.org/10.30829/al-irsyad.v12i1.11935>
- Rohim, A. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa MTs Melalui Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Segitiga Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI). *HUMANIS: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 15(1), 38–44.
<https://doi.org/10.52166/humanis.v15i1.3678>
- Rohim, A., & Asmana, A. T. (2018). Efektivitas pembelajaran di luar kelas (outdoor learning) dengan pendekatan PMRI pada materi SPLDV. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5(3), 217–229. Retrieved from <http://jurnal.uns.ac.id/jpm>
- Rohim, A., & Prayogi, B. T. (2023). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Logis. *Inspiramatika*, 9(1), 65–75.
<https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v9i1.4446>
- Rohim, A., & Rofiki, I. (2024). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal AKM Numerasi. *Kognitif: Jurnal penelitian HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 183–193.
<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.893>
- Seto, S. B., Musdin, W., Elviana, E., Siregar, H., Sibarani, K., & Indah, M. (2025). Pemahaman Konsep Fungsi Kuadrat Pada Siswa Sma Negeri 1 Nangapanda, 8(1), 205–213.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tuhumury, J. F., & Moma, L. (2024). Analisis Representasi Matematis Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual, 5(April), 28–34.
- Ulfa, N. C. A., & Sundayana, R. (2022). Kemampuan representasi matematis siswa pada materi bilangan berdasarkan self-confidence. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 193–200.
<https://doi.org/10.31980/powermathedu.v1i2.2231>
- Vandekar, S., Tao, R., & Blume, J. D. (2019). *A Robust Effect Size Index*. *Psychological Methods*, 27(4), 564–578.