

Pelatihan Penyelesaian Soal TKA Matematika dengan Pendekatan *Logical Reasoning*

Tabah Heri Setiawan^{1,*}, Aden²), Nitasari³), Novi Sri Mulyani⁴), Adam Muis Alhaq⁵)

^{1,2,3,4,5} Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pamulang

*Email Korespondensi: tabah.ibnubara@gmail.com,

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan kemampuan siswa jenjang sekolah menengah atas dalam menyelesaikan soal Tes Kemampuan Akademik (TKA) Matematika melalui pendekatan *logical reasoning*. Kegiatan dilaksanakan di Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol dengan melibatkan 15 peserta. Permasalahan yang dihadapi peserta meliputi kesulitan memahami informasi pada soal, menentukan strategi penyelesaian yang tepat, mengeliminasi pilihan jawaban, serta menyelesaikan soal dalam waktu terbatas. Metode pelaksanaan terdiri atas identifikasi kemampuan awal, pemberian pre-test, penyampaian materi *logical reasoning*, latihan dan diskusi terbimbing, pemberian post-test, analisis N-gain, serta evaluasi kegiatan. Materi pelatihan menekankan kemampuan mengidentifikasi informasi penting, menemukan pola, melakukan estimasi dan substitusi balik, mengeliminasi pilihan jawaban yang keliru, serta memeriksa kewajaran hasil. Hasil sementara menunjukkan rata-rata pre-test peserta sebesar 46,67 meningkat menjadi 73,33 pada post-test, atau setara kenaikan 26,67 poin (57,14%). Rata-rata N-gain sebesar 0,51 berada pada kategori sedang, dengan 13,33% peserta pada kategori tinggi, 80,00% sedang, dan 6,67% rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa pelatihan *logical reasoning* berpotensi membantu peserta memahami soal, memilih strategi, dan mengerjakan soal TKA Matematika lebih efisien.

Keywords: *logical reasoning*, matematika, N-gain, tes kemampuan akademik

Abstract

This Community Service Program aimed to improve senior high school students' ability to solve Academic Competency Test (TKA) Mathematics questions through a logical reasoning approach. The activity was conducted at Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol, involving 15 participants. Participants' main difficulties included interpreting question information, selecting appropriate solving strategies, eliminating answer options, and completing questions within limited time. The method consisted of identifying initial ability, administering a pre-test, delivering logical reasoning material, guided practice and discussion, a post-test, N-gain analysis, and activity evaluation. The training emphasized identifying key information, recognizing patterns, estimation and back-substitution, eliminating incorrect options, and checking the reasonableness of results. Preliminary results show that the participants' mean pre-test score of 46.67 increased to 73.33 on the post-test, a gain of 26.67 points (57.14%). The mean N-gain of 0.51 falls in the moderate category, with 13.33% of participants reaching the high category, 80.00% moderate, and 6.67% low. These findings indicate that logical reasoning training can help participants comprehend problems, select strategies, and work on TKA Mathematics questions more efficiently.

Keywords: *logical reasoning*, mathematics, N-gain, academic competency test.

PENDAHULUAN

Yayasan Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol menjalankan peran ganda sebagai pusat kegiatan keagamaan sekaligus ruang belajar tambahan bagi remaja usia sekolah menengah atas di lingkungan sekitarnya. Aktivitas mengaji sore mempertemukan santri lintas angkatan, mulai dari kelas X yang baru menyesuaikan diri dengan ritme SMA hingga kelas XII yang bersiap menghadapi seleksi masuk perguruan tinggi. Penjajakan kebutuhan mitra oleh tim pengabdian Universitas Pamulang pada awal tahun 2026 mengonfirmasi bahwa kekhawatiran paling dominan dari pengurus yayasan maupun orang tua santri terpusat pada kesiapan matematika anak-anak mereka menghadapi Tes Kemampuan Akademik (TKA), instrumen asesmen yang kini melekat erat dengan jalur seleksi masuk perguruan tinggi.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah resmi memberlakukan TKA sebagai asesmen pengganti Ujian Nasional melalui Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 9 Tahun 2025, dengan penerapan perdana pada 1-9 November 2025 bagi siswa kelas akhir jenjang SMA dan SMK; skor TKA menjadi salah satu pertimbangan resmi pada jalur prestasi seleksi pendidikan tinggi, sejajar fungsinya dengan nilai rapor pada skema sebelumnya (Kemendikdasmen, 2025). Standar internasional PISA 2022 menempatkan mathematical reasoning pada posisi setara: kemampuan matematika didefinisikan bukan sebagai keterampilan komputasi semata, melainkan kemampuan bernalar secara matematis dan memilih strategi yang sesuai untuk memecahkan masalah (OECD, 2023). Kedua kerangka tersebut mengarah pada kesimpulan yang sama, yaitu soal matematika generasi baru dirancang menguji cara berpikir siswa, bukan sekadar hafalan mereka.

Data dari berbagai konteks memperlihatkan bahwa kelemahan penalaran logis pada siswa jenjang menengah atas bukan gejala lokal satu sekolah atau satu negara. Pengujian kompetensi logika terhadap 448 siswa SMA dan SMK di sepuluh sekolah negeri serta empat sekolah kejuruan menemukan bahwa penalaran negasi hanya berhasil dijawab benar oleh 29,91% peserta, sedangkan performa pada soal logika berkonteks kalkulus bahkan lebih rendah, yakni 28,04% (Kodirun dkk., 2025). Tes aljabar dan trigonometri terhadap 167 siswa SMA tingkat akhir mencatat rerata skor hanya 30,90% dari skor maksimal (Bolibol dkk., 2018), sementara analisis ribuan butir soal ujian masuk perguruan tinggi di Turki menunjukkan bahwa mayoritas soal masih menuntut keterampilan komputasi otomatis, bukan penalaran tingkat tinggi, sehingga siswa yang terbiasa dilatih hafalan prosedur kurang siap begitu porsi soal HOTS bertambah (Aydın & Birgili, 2023). Penelitian pada siswa kelas XII di Surakarta menambah gambaran ini: siswa relatif mahir melakukan manipulasi matematis, tetapi lemah ketika harus menarik kesimpulan dari suatu pernyataan atau memberikan argumen yang valid, dua keterampilan yang menjadi inti dari *logical reasoning* (Firdausy dkk., 2021).

Kebutuhan tiap angkatan santri tidak seragam sekalipun payung besarnya sama-sama *logical reasoning*. Kajian terhadap 215 siswa kelas X di Filipina menemukan bahwa penalaran aljabar, geometri, dan proporsional paling responsif terhadap intervensi terarah, sementara penalaran statistik cenderung tertinggal meski sudah diberi latihan tambahan (Ibañez, 2025). Riset kuasi-eksperimen terhadap 388 siswa sekolah menengah usia dua belas hingga tujuh belas tahun menunjukkan bahwa dampak intervensi penalaran logis-matematis relatif konsisten di seluruh jenjang, dengan capaian yang justru sedikit lebih tinggi pada siswa di tahun-tahun awal pendidikan menengah (Pajares Pescador dkk., 2026). Temuan ini menjadi dasar keputusan untuk tidak membatasi pelatihan pada siswa

kelas XII yang langsung menghadapi TKA, melainkan mencakup kelas X dan XI sekaligus agar kebiasaan bernalar efisien sempat terbentuk sebelum tekanan ujian sesungguhnya datang.

Tekanan psikologis menambah lapisan persoalan tersendiri, terutama bagi kelas XII yang berhadapan langsung dengan taruhan seleksi perguruan tinggi. Penelitian terhadap 205 siswa SMA tingkat akhir menemukan bahwa kecemasan matematika berpengaruh langsung dan negatif terhadap skor tes penalaran matematis, sementara efikasi diri matematis hanya berpengaruh secara tidak langsung lewat jalur kecemasan tersebut (Viquez-García & Rojas-Torres, 2026). Pengalaman program pendampingan UTBK berbasis komunitas di Indonesia memperkuat pola ini: sebagian besar peserta melaporkan bahwa materi pengelolaan kecemasan matematika membantu mereka menghadapi tekanan menjelang ujian (Nur Elisya dkk., 2025). Tinjauan sistematis terhadap studi peer tutoring matematika turut menemukan manfaat sekaligus pada capaian matematis, keterampilan sosial, dan keterampilan kognitif peserta (Hidayat dkk., 2023), sehingga kehadiran mahasiswa sebagai pendamping kelompok dalam pelatihan ini diharapkan memberi nilai tambah serupa.

Logical reasoning, dalam konteks penyelesaian soal, merujuk pada kemampuan menggunakan informasi yang tersedia secara sistematis untuk sampai pada jawaban paling masuk akal tanpa harus menempuh seluruh prosedur formal (Moqian & Pereira, 2022). Kemampuan eliminasi opsi jawaban yang salah, sebagai salah satu pilar utama *logical reasoning* pada soal pilihan ganda, terbukti bukan sekadar trik: penelitian pada ujian pilihan ganda skala besar menunjukkan bahwa performa peserta sangat dipengaruhi oleh sejauh mana mereka mampu menyingkirkan opsi yang keliru sebelum menjatuhkan pilihan akhir (Caudill & Mixon, 2023). Asesmen berbasis HOTS pada siswa SMA di Bali juga terbukti mampu mendorong kemampuan berpikir kritis secara signifikan dibandingkan asesmen konvensional (Sumandya dkk., 2018), indikasi bahwa intervensi terarah pada jenjang SMA memang membuahkan hasil. Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dirancang untuk melatih strategi *logical reasoning* secara berjenjang bagi santri kelas X, XI, dan XII binaan Yayasan Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol, serta mengukur efektivitasnya melalui perbandingan skor pre-test dan post-test yang dianalisis dengan N-gain.

METODE PELAKSANAAN

Kerangka pemecahan masalah pada kegiatan ini disusun berdasarkan kebutuhan peserta dalam menghadapi soal TKA Matematika, yaitu kebiasaan menyelesaikan soal dengan prosedur panjang, keterbatasan mengenali informasi penting, kurangnya variasi strategi, serta belum terbiasanya peserta menggunakan pilihan jawaban sebagai bagian dari proses penalaran. Pemecahan masalah diarahkan pada penguatan *logical reasoning* melalui latihan terstruktur: peserta tidak hanya diminta memperoleh jawaban benar, tetapi juga dilatih menjelaskan alasan pemilihan strategi, menilai kecukupan informasi, menemukan pola, mengeliminasi pilihan yang tidak mungkin, melakukan substitusi balik, memperkirakan hasil, dan memeriksa kewajaran jawaban.

Realisasi pemecahan masalah diawali dengan koordinasi bersama pengurus Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol untuk menetapkan peserta, tempat, dan bentuk pendampingan. Tim pengabdian menyiapkan materi singkat, contoh soal TKA Matematika,

lembar latihan, instrumen pre-test dan post-test, serta pedoman penilaian. Tahapan pelaksanaan kegiatan secara ringkas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahap	Kegiatan	Luaran
Persiapan	Koordinasi mitra, penetapan peserta, penyusunan materi dan soal	Perangkat pelatihan siap
Pengukuran awal	Pelaksanaan pre-test	Data kemampuan awal
Penyampaian materi	Penjelasan karakteristik TKA dan strategi <i>logical reasoning</i>	Peserta memahami strategi dasar
Latihan dan pendampingan	Latihan terbimbing, diskusi kelompok, umpan balik	Peserta mampu menerapkan strategi
Pengukuran akhir	Pelaksanaan post-test	Data kemampuan akhir
Evaluasi	Perbandingan skor dan perhitungan N-gain	Informasi peningkatan hasil

Khalayak sasaran kegiatan adalah 15 orang peserta, yaitu santri jenjang sekolah menengah atas di lingkungan Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol yang berasal dari kelas X, XI, dan XII. Keragaman kemampuan awal antarangkatan menjadi pertimbangan dalam pemilihan soal, yaitu menggunakan konsep dasar yang telah dikenal peserta dan menekankan proses penalaran yang dapat diterapkan lintas topik. Kegiatan dilaksanakan dalam satu kali pertemuan tatap muka pada Minggu, 7 Juni 2026, di Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol.

Metode kegiatan menggunakan pelatihan partisipatif yang menggabungkan penjelasan interaktif mengenai karakteristik soal TKA dan prinsip *logical reasoning*, demonstrasi proses berpikir dalam memilih strategi, latihan terbimbing, diskusi kelompok untuk membandingkan alternatif penyelesaian, pendampingan teman sebaya dalam kelompok kecil, dan evaluasi. Setelah latihan, beberapa soal dibahas bersama dengan menekankan alasan mengapa suatu pilihan benar dan mengapa pilihan lain dapat dieliminasi, sehingga peserta tidak menganggap *logical reasoning* sebagai kegiatan menebak jawaban.

Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test yang masing-masing terdiri atas 10 soal pilihan ganda paralel berdasarkan indikator yang sama, meliputi penalaran numerik, aljabar, pola bilangan, logika pernyataan, geometri, peluang, statistika, fungsi, perbandingan laju, dan pemilihan kemungkinan yang memenuhi syarat. Setiap jawaban benar diberi skor 10 sehingga skor maksimum adalah 100. Persentase peningkatan kompetensi dihitung dengan rumus (Sugiyono, 2013):

$$\text{Peningkatan (\%)} = \frac{\bar{X}_{\text{post}} - \bar{X}_{\text{pre}}}{\bar{X}_{\text{pre}}} \times 100\%$$

Peningkatan hasil pelatihan pada tingkat individu selanjutnya dianalisis menggunakan *normalized gain* (N-gain) agar perubahan skor dinilai dengan mempertimbangkan skor maksimum yang masih mungkin dicapai peserta:

$$g = \frac{\bar{X}_{post} - \bar{X}_{pre}}{\bar{X}_{maks} - \bar{X}_{pre}}$$

dengan $\bar{X}_{pre}$ dan $\bar{X}_{post}$ berturut-turut skor pre-test dan post-test peserta, serta $\bar{X}_{maks}$ skor maksimum (100). Nilai N-gain dikategorikan tinggi apabila $g \geq 0,70$, sedang apabila $0,30 \leq g < 0,70$, dan rendah apabila $g < 0,30$ (Hake, 1998). Analisis data dilakukan secara deskriptif, mencakup nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan simpangan baku skor pre-test dan post-test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diikuti oleh 15 peserta yang merupakan santri jenjang sekolah menengah atas di lingkungan Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol. Pelaksanaan mencakup pre-test, penyampaian materi *logical reasoning*, demonstrasi strategi penyelesaian soal, latihan terbimbing, diskusi kelompok, post-test, dan evaluasi. Dokumentasi salah satu sesi latihan terbimbing ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sesi Latihan Terbimbing Peserta Pelatihan

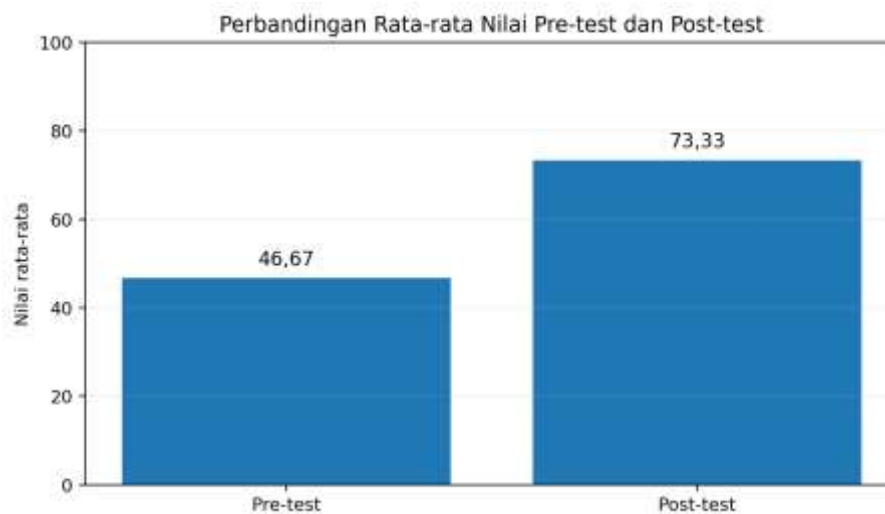
Hasil Pre-test dan Post-test

Perlu ditegaskan bahwa angka pre-test dan post-test pada bagian ini masih berupa *data dummy/simulasi* yang disusun untuk memperlihatkan bentuk pengolahan data sebagaimana tercantum pada laporan akhir kegiatan; seluruh nilai wajib digantikan dengan data asli peserta sebelum naskah ini disempurnakan lebih lanjut untuk publikasi. Skor pre-test pada data tersebut berada pada rentang 30 sampai 70, sedangkan skor post-test berada pada rentang 50 sampai 90, dengan rincian pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Nilai Pre-test dan Post-test

Tes	N	Min	Maks	Rerata	SB
Pre-test	15	30	70	46,67	12,34
Post-test	15	50	90	73,33	11,13

Rata-rata pre-test sebesar 46,67 meningkat menjadi 73,33 pada post-test, atau setara kenaikan rata-rata 26,67 poin. Sesuai rumus pada bagian metode, persentase peningkatan dihitung sebagai $[(73,33 - 46,67) / 46,67] \times 100\% = 57,14\%$. Simpangan baku berkurang dari 12,34 menjadi 11,13, yang mengindikasikan capaian post-test sedikit lebih terkonsentrasi di sekitar rata-ratanya dibandingkan capaian pre-test. Perbandingan kedua rata-rata tersebut disajikan pada Gambar 2.

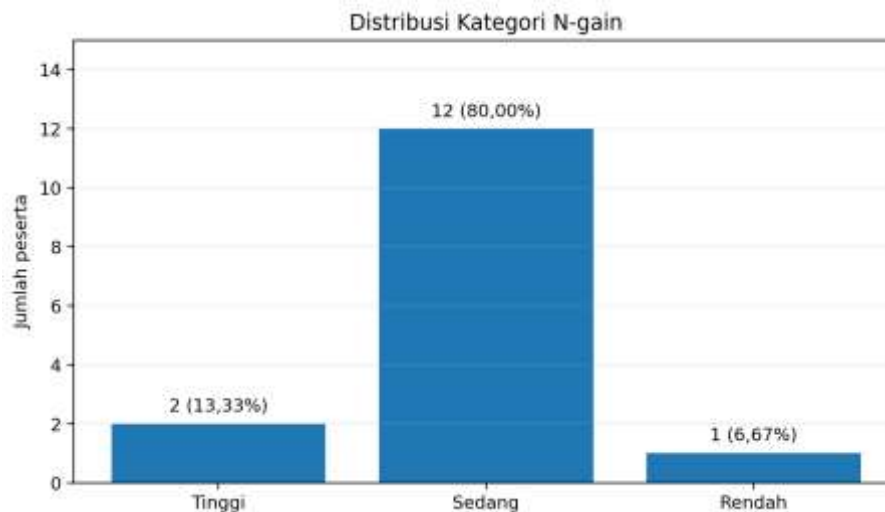
**Gambar 2.** Perbandingan Rata-rata Nilai Pre-test dan Post-test

Hasil Analisis N-gain

Perhitungan N-gain terhadap 15 peserta menghasilkan rata-rata sebesar 0,51 dengan simpangan baku 0,13, yang menurut kategori Hake (1998) termasuk kategori sedang. Distribusi kategori N-gain disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Distribusi Kategori N-gain

Kategori	Kriteria	n	%
Tinggi	$g \geq 0,70$	2	13,33
Sedang	$0,30 \leq g < 0,70$	12	80,00
Rendah	$g < 0,30$	1	6,67
Jumlah	—	15	100,00



Gambar 3. Distribusi Kategori N-gain Peserta

Pembahasan

Perbandingan nilai pre-test dan post-test memperlihatkan arah perubahan yang positif, dengan seluruh peserta mengalami kenaikan nilai sehingga perubahan rata-rata tidak hanya berasal dari sebagian peserta berkemampuan tinggi. Hasil ini menggambarkan kondisi yang diharapkan dari pelatihan, yaitu peserta lebih mampu mengenali informasi penting, memilih strategi yang efisien, dan memeriksa pilihan jawaban setelah memperoleh penjelasan dan latihan. Pendekatan *logical reasoning* dalam kegiatan ini tidak diarahkan sebagai cara menebak jawaban; peserta tetap menggunakan konsep matematika, tetapi proses penyelesaiannya dibuat lebih terarah melalui eliminasi opsi, substitusi balik, dan estimasi hasil sebelum melakukan perhitungan lengkap, sejalan dengan temuan Caudill dan Mixon (2023) bahwa kemampuan eliminasi opsi berpengaruh nyata terhadap performa pada ujian pilihan ganda.

Rata-rata N-gain sebesar 0,51 pada kategori sedang menunjukkan bahwa peningkatan yang terjadi telah mengisi sekitar separuh peluang peningkatan yang masih tersedia dari skor awal menuju skor maksimum. Capaian kategori sedang tergolong wajar untuk kegiatan satu kali pertemuan, mengingat *logical reasoning* membutuhkan pembiasaan pada variasi soal yang lebih luas agar peserta mampu memilih strategi secara mandiri ketika konteks soal berbeda dari contoh yang diberikan saat pelatihan. Dua peserta mencapai kategori tinggi, sedangkan satu peserta masih berada pada kategori rendah; perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh kemampuan awal, penguasaan konsep dasar, ketelitian membaca soal, dan tingkat keterlibatan selama latihan, sehingga evaluasi lanjutan sebaiknya tidak hanya melihat skor total, tetapi juga jenis soal yang masih sering dijawab salah.

Latihan dan diskusi kelompok memberi ruang bagi peserta untuk membandingkan beberapa cara penyelesaian; ketika peserta menjelaskan alasan kepada teman, peserta perlu menyusun kembali informasi, menunjukkan hubungan antarkonsep, dan mempertahankan kesimpulannya, sejalan dengan manfaat peer tutoring pada capaian

matematis, keterampilan sosial, dan keterampilan kognitif yang dilaporkan Hidayat dkk. (2023). Proses ini membantu pemateri menemukan kesalahan pemahaman yang tidak selalu terlihat dari jawaban akhir, sehingga umpan balik dapat diarahkan pada bagian penalaran yang kurang tepat, bukan hanya pada jawaban yang benar.

SIMPULAN

Pelatihan penyelesaian soal TKA Matematika dengan pendekatan *logical reasoning* bagi 15 santri kelas X, XI, dan XII binaan Yayasan Masjid Asy-Syifaa' Villa Dago Tol dilaksanakan melalui tahapan identifikasi masalah, pre-test, penyampaian materi, latihan dan diskusi, post-test, analisis N-gain, serta evaluasi kegiatan. Berdasarkan data yang diolah, rata-rata nilai peserta meningkat dari 46,67 pada pre-test menjadi 73,33 pada post-test, setara peningkatan 57,14%, dengan rata-rata N-gain 0,51 pada kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan *logical reasoning* berpotensi membantu peserta menyelesaikan soal TKA Matematika secara lebih terarah melalui identifikasi informasi penting, pemilihan strategi, eliminasi pilihan jawaban, substitusi balik, dan pemeriksaan kewajaran hasil. Pelatihan lanjutan yang berkala, disertai analisis kesalahan per butir soal dan pendampingan yang disesuaikan dengan kategori N-gain tiap peserta, tetap diperlukan agar kemampuan penalaran peserta berkembang lebih konsisten menjelang pelaksanaan TKA yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aydın, U., & Birgili, B. (2023). Assessing mathematical higher-order thinking skills: An analysis of Turkish university entrance examinations. *Educational Assessment*, 28, 190–209.
- Bolibol, R. H. P., Rosete, J. G., & Ragual, C. T. (2018). College readiness in mathematics of senior high school graduating students in the Schools District of Paoay.
- Caudill, S., & Mixon, F. (2023). Guess for success? Application of a mixture model to test-wisness on multiple-choice exams. *Stats*.
- Firdausy, A. R., Triyanto, & Indriati, D. (2021). Mathematical reasoning abilities of high school students in solving contextual problems, 3, 201–211.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hidayat, R., Nasir, N., Asiah, S., Syahirah, N., Najiha, N., Yii, V., Husna, N., & Shabirah, A. (2023). Peer tutoring learning strategies in mathematics subjects: Systematic literature review. *European Journal of Educational Research*.
- Ibañez, A. (2025). Learning activity sheet (LAS) on the proficiency level in mathematical reasoning of Grade 10 students. *Psychology and Education: A Multidisciplinary Journal*.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2025 tentang Tes Kemampuan Akademik.
- Kodirun, Kadir, Busnawir, & Indrawati, W. (2025). Senior high school students' competence in logical operation and logical reasoning. *Frontiers in Education*.

- Moqian, M., & Pereira, J. (2022). Problem-solving-oriented training teaching method to improve mathematical logical reasoning ability on middle school students. *Journal of Innovative Mathematics Learning*.
- Nur Elisya, Jupri, A., Wahab A., A., Izzah, A., Laia, H. O., Candraningsih, Y., Sungkono, S., & Marjud, F. (2025). Pendekatan terpadu dalam persiapan UTBK. *PAKEM: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*.
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Pajares Pescador, R., Martín-Antón, L., & Carbonero-Martín, M. (2026). The impact of computational thinking on logical-mathematical reasoning in high school education: A quasi-experimental study. *Education Sciences*.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumandya, I. W., Jayantika, I. G. A. N. T., Widana, I. W., Parwata, I. M., Sukendra, K., & Parmithi, N. N. (2018). Higher order thinking skills assessment towards critical thinking on mathematics lesson. *International Journal of Social Sciences*, 2, 24–32.
- Víquez-García, L., & Rojas-Torres, L. (2026). Impacto emocional sobre el desempeño en una prueba de razonamiento matemático para admisión universitaria. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*.