

OPTIMALISASI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X MELALUI PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF PADA MATERI ALJABAR DI SMA NEGERI 1 BAITUSSALAM

Riki Musriandi*¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan, Universitas Abulyatama

* Corresponding Author: rikimusriandi@abulyatama.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : September 19, 2025

Revised : November 18, 2025

Accepted : Desember 04, 2025

Available online :Desember 25, 2025

Kata Kunci:

komunikasi matematis, konflik kognitif, aljabar, penelitian tindakan kelas

Keywords:

mathematical communication, cognitive conflict, algebra, classroom action research.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui penerapan pendekatan konflik kognitif pada materi aljabar di kelas X SMA Negeri 1 Baitussalam. Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus, masing-masing meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian berjumlah 20 siswa. Teknik pengumpulan data meliputi tes, observasi, dan catatan lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran mengalami peningkatan dari skor rata-rata 2,80 (kategori baik) pada siklus I menjadi 3,47 (kategori sangat baik) pada siklus II. Kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan juga meningkat, ditandai dengan berkurangnya kategori kurang dan meningkatnya kategori baik serta sangat baik. Selain itu, kemampuan komunikasi matematis secara tertulis mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata dari 63,34 pada siklus I menjadi 78,34 pada siklus II, serta ketuntasan klasikal meningkat dari 30% menjadi 80%. Dengan demikian, penerapan pendekatan konflik kognitif terbukti efektif dalam mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aljabar..

ABSTRACT

This study aims to optimize students' mathematical communication skills through the implementation of a cognitive conflict approach in algebra learning for tenth-grade students at SMA Negeri 1 Baitussalam. This research employed a Classroom Action Research (CAR) design based on the Kemmis and McTaggart model, conducted in two cycles consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The subjects of this study were 20 students. Data were collected through tests, observations, and field notes. The results indicated that the implementation of learning improved from an average score of 2.80 (good category) in the first cycle to 3.47 (very good category) in the second cycle. Students' mathematical communication skills in oral form also improved, as indicated by the decrease in the low category and the increase in the good and very good categories. Furthermore, written mathematical communication skills showed significant improvement, with the average score increasing from 63.34 in the first cycle to 78.34 in the second cycle, and classical mastery improved from 30% to 80%. Therefore, the cognitive conflict approach is proven to be effective in optimizing students' mathematical communication skills in algebra learning.



PENDAHULUAN

Salah satu tujuan utama pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Matematika tidak hanya dipandang sebagai kumpulan konsep dan prosedur, tetapi juga sebagai bahasa formal yang memiliki struktur, simbol, dan aturan yang jelas. Dalam konteks ini, matematika berfungsi sebagai sarana untuk mengekspresikan ide secara logis sekaligus sebagai alat untuk memecahkan berbagai permasalahan (Kristiani et al., 2024).

Kemampuan komunikasi matematis memiliki peran strategis dalam proses pembelajaran. Melalui kemampuan ini, siswa dapat mengorganisasi pemikiran, mengemukakan ide, serta membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam. Selain itu, komunikasi matematis juga mendukung siswa dalam melakukan eksplorasi, investigasi, serta berinteraksi dengan lingkungan belajar, baik dengan guru maupun sesama siswa. Dengan demikian, kemampuan ini menjadi salah satu indikator penting keberhasilan pembelajaran matematika (Noor, 2020).

Namun, dalam praktiknya, kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Salah satu penyebab utama adalah dominannya penggunaan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (N. D. Putri & Musdi, 2020). Proses pembelajaran cenderung berlangsung satu arah, di mana guru berperan aktif dalam menyampaikan materi, sementara siswa hanya menerima informasi secara pasif. Kondisi ini mengakibatkan minimnya kesempatan bagi siswa untuk mengemukakan ide, bertanya, maupun berdiskusi, sehingga kemampuan komunikasi matematis tidak berkembang secara optimal (Darman, 2017).

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 1 Baitussalam, ditemukan bahwa siswa kelas X masih mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan ide-ide matematis, khususnya pada materi aljabar. Rendahnya keaktifan, kurangnya antusiasme, serta terbatasnya kemampuan dalam menyelesaikan soal berbasis masalah menjadi indikator lemahnya komunikasi matematis siswa. Sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menjelaskan langkah penyelesaian, menginterpretasikan soal cerita, serta mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih belum sepenuhnya mengakomodasi keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan.

Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk berpikir aktif, kritis, dan komunikatif. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pendekatan konflik kognitif.

Pendekatan konflik kognitif merupakan strategi pembelajaran yang menekankan pada pemberian situasi yang bertentangan dengan pemahaman awal siswa, sehingga memicu terjadinya proses berpikir ulang (*restrukturisasi kognitif*) (Ayuningrum et al., 2025). Melalui kondisi ini, siswa terdorong untuk mengkaji kembali konsep yang dimilikinya, berdiskusi, serta mengemukakan argumen secara logis. Proses tersebut secara tidak langsung dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, baik secara lisan maupun tulisan (Muliana & Nuraina, 2020).

Dalam pembelajaran matematika, khususnya materi aljabar, pendekatan konflik kognitif memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep abstrak dengan situasi kontekstual. Siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami makna di balik konsep yang dipelajari melalui proses diskusi, argumentasi, dan refleksi (Kartika, 2014). Dengan demikian, penerapan pendekatan konflik kognitif diharapkan mampu menjadi solusi dalam mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X, khususnya pada materi aljabar di SMA Negeri 1 Baitussalam

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji peningkatan kemampuan komunikasi matematis melalui berbagai pendekatan pembelajaran, implementasi pendekatan konflik kognitif dalam konteks pembelajaran aljabar di tingkat SMA masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar atau pemahaman konsep secara umum, tanpa secara spesifik menelaah bagaimana konflik kognitif dapat mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Lubis & Dewi, 2023). Selain itu, kajian yang mengintegrasikan aspek komunikasi matematis dengan materi aljabar pada konteks lokal, khususnya di SMA Negeri 1 Baitussalam, masih belum banyak ditemukan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas pendekatan konflik kognitif dalam mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi aljabar (N. S. Putri et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui penerapan pendekatan konflik kognitif pada materi aljabar (Sari et al., 2023). Pendekatan ini dipilih karena memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan perbaikan

pembelajaran secara sistematis dan berkelanjutan melalui siklus tindakan yang reflektif. Dengan demikian, proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada perbaikan praktik pembelajaran di dalam kelas.

Desain penelitian mengacu pada model Kemmis dan McTaggart yang terdiri atas empat tahapan utama, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) (Muhammad Azis et al., 2023). Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, di mana setiap siklus dirancang berdasarkan hasil refleksi dari siklus sebelumnya. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran berbasis konflik kognitif yang disesuaikan dengan materi aljabar. Tahap pelaksanaan tindakan dilakukan dengan menerapkan skenario pembelajaran yang telah dirancang, kemudian dilanjutkan dengan tahap observasi untuk mengamati aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran. Selanjutnya, tahap refleksi dilakukan untuk mengevaluasi kekurangan dan menentukan perbaikan pada siklus berikutnya.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Baitussalam dengan subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah 20 orang, terdiri atas 14 siswa laki-laki dan 6 siswa perempuan. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik total sampling, di mana seluruh populasi dijadikan sebagai sampel penelitian karena jumlah subjek yang relatif kecil. Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti bertindak sebagai pelaksana pembelajaran, sedangkan guru mata pelajaran matematika berperan sebagai observer. Pembagian peran ini bertujuan untuk menjaga objektivitas dalam pengamatan terhadap proses pembelajaran dan perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu tes, observasi, dan catatan lapangan (Salmah et al., 2025). Tes digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis pada materi aljabar yang diberikan pada akhir setiap siklus. Observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan serta keterlaksanaan pembelajaran berbasis konflik kognitif (Wright, 2021). Sementara itu, catatan lapangan digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi selama proses pembelajaran, termasuk respons siswa, dinamika diskusi, serta kendala yang muncul di kelas.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar tes kemampuan komunikasi matematis, lembar observasi kemampuan komunikasi matematis secara lisan, serta lembar observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Instrumen disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang mencakup aspek ekspresi ide, penggunaan

simbol dan notasi matematika, serta kemampuan memahami dan mengevaluasi ide matematis baik secara lisan maupun tulisan (Mostofo & Zambo, 2015).

Tabel 1 Indikator Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan

No	Aspek	Indikator Pengamatan
1	Interaksi matematis	Siswa aktif mendengarkan, berdiskusi, dan merespon ide dalam pembelajaran
2	Ekspresi ide	Siswa mampu mengemukakan pendapat, menjelaskan konsep, dan menyampaikan ide matematis secara lisan
3	Argumentasi	Siswa mampu menyusun argumen, membuat dugaan (konjektur), dan menarik Kesimpulan
4	Respons terhadap masalah	Siswa mampu mengajukan pertanyaan dan menanggapi permasalahan matematis

Sumber: (Ruswanto et al., 2018)

Tabel 2 Skala Penilaian

Skor	Kategori
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat Baik

Sumber: (Ruswanto et al., 2018)

Selain itu, keterlaksanaan pembelajaran diamati melalui lembar observasi yang mencakup aspek perencanaan, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, serta suasana kelas. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menghitung nilai akhir berdasarkan perbandingan skor perolehan terhadap skor maksimal. Sementara itu, analisis kualitatif dilakukan terhadap data hasil observasi dan catatan lapangan untuk menggambarkan proses pembelajaran secara menyeluruh.

Tabel 3 Indikator Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Komponen	Indikator
1	Perencanaan	Kesiapan RPP dan bahan ajar
2	Pendahuluan	Penyampaian tujuan, motivasi, dan apersepsi
3	Kegiatan inti	Penerapan langkah konflik kognitif, diskusi, dan eksplorasi siswa
4	Penutup	Refleksi, evaluasi, dan umpan balik
5	Suasana kelas	Partisipasi aktif dan antusiasme siswa

Sumber: (Ruswanto et al., 2018)

Data hasil observasi dianalisis dengan menghitung skor rata-rata untuk menentukan kategori keterlaksanaan pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan.

Tabel 4 Kriteria Penilaian Observasi

Rentang Skor	Kategori
1,00–1,75	Kurang
1,76–2,50	Cukup
2,51–3,25	Baik
3,26–4,00	Sangat Baik

Sumber: (Ruswanto et al., 2018)

Adapun indikator keberhasilan dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut: (1) keterlaksanaan pembelajaran berada minimal pada kategori baik, (2) kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan berada minimal pada kategori baik, (3) hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis mencapai kategori baik, dan (4) persentase ketuntasan klasikal siswa mencapai minimal 75%. Apabila indikator tersebut belum tercapai, maka dilakukan perbaikan pada siklus berikutnya hingga tujuan penelitian dapat terpenuhi secara optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam dua siklus dengan menerapkan pendekatan konflik kognitif pada materi aljabar. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada aspek keterlaksanaan pembelajaran, kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan, serta kemampuan komunikasi matematis secara tertulis.

Tabel 4. Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Komponen	Siklus I	Siklus II
Nilai Rata-rata	63,34	78,34
Jumlah Siswa Tuntas	6	16
Jumlah Siswa Tidak Tuntas	14	4
Persentase Ketuntasan	30%	80%
Persentase Tidak Tuntas	70%	20%
Kriteria	Belum Tercapai	Tercapai

Sumber: Data hasil penelitian (2025)

Pada aspek keterlaksanaan pembelajaran, hasil observasi menunjukkan bahwa pada siklus I diperoleh skor rata-rata sebesar 2,80 dengan kategori baik. Namun demikian, masih terdapat beberapa kelemahan, seperti kurang optimalnya motivasi yang diberikan

kepada siswa, pengelolaan waktu yang belum efektif, serta kurangnya keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok. Selain itu, siswa masih terlihat pasif dan belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis konflik kognitif.

Setelah dilakukan perbaikan pada siklus II, keterlaksanaan pembelajaran mengalami peningkatan dengan skor rata-rata mencapai 3,47 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Perbaikan yang dilakukan meliputi peningkatan motivasi belajar, penguatan pengelolaan diskusi kelompok, serta pemberian kesempatan yang lebih luas kepada siswa untuk mengemukakan pendapat dan bertanya.

Kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan juga mengalami peningkatan. Pada siklus I, sebagian besar siswa berada pada kategori cukup dan kurang, dengan persentase masing-masing 41% dan 30%. Setelah tindakan pada siklus II, terjadi peningkatan signifikan di mana kategori baik dan sangat baik masing-masing mencapai 38%, sementara kategori kurang tidak lagi ditemukan.

Selain itu, kemampuan komunikasi matematis secara tertulis juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Nilai rata-rata siswa pada siklus I sebesar 63,34 dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 30%. Pada siklus II, nilai rata-rata meningkat menjadi 78,34 dengan persentase ketuntasan mencapai 80%. Hal ini menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian telah tercapai.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan konflik kognitif efektif dalam mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa, baik secara lisan maupun tertulis. Peningkatan ini terjadi karena pendekatan konflik kognitif mendorong siswa untuk aktif berpikir, mengemukakan ide, serta merekonstruksi pemahaman mereka terhadap konsep matematika.

Pada siklus I, siswa masih mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan model pembelajaran yang diterapkan. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan belajar sebelumnya yang cenderung berpusat pada guru, sehingga siswa belum terbiasa untuk aktif berdiskusi dan mengemukakan pendapat. Selain itu, pengelolaan waktu yang kurang efektif juga berdampak pada kurang optimalnya proses pembelajaran.

Perbaikan yang dilakukan pada siklus II memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Guru lebih terstruktur dalam mengelola waktu, memberikan motivasi, serta memfasilitasi diskusi kelompok. Kondisi ini memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam mengomunikasikan ide-ide matematis, baik

secara lisan maupun tertulis (Huang et al., 2023).

Secara teoretis, temuan ini sejalan dengan konsep konflik kognitif yang menyatakan bahwa ketidaksesuaian antara pengetahuan awal dengan informasi baru dapat memicu proses berpikir tingkat tinggi. Melalui proses tersebut, siswa terdorong untuk melakukan klarifikasi, argumentasi, serta refleksi terhadap pemahamannya (Halawati & Laelasari, 2022). Aktivitas ini secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis (N. D. Putri & Musdi, 2020).

Selain itu, hasil penelitian ini juga konsisten dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konflik kognitif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematis. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga dalam mengembangkan kemampuan komunikasi sebagai bagian dari kompetensi matematis.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan konflik kognitif pada materi aljabar mampu mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X.

Pertama, keterlaksanaan pembelajaran mengalami peningkatan dari kategori baik pada siklus I menjadi sangat baik pada siklus II. Kedua, kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan meningkat, ditunjukkan dengan bertambahnya jumlah siswa pada kategori baik dan sangat baik. Ketiga, kemampuan komunikasi matematis secara tertulis juga mengalami peningkatan signifikan, ditandai dengan meningkatnya nilai rata-rata siswa dari 63,34 menjadi 78,34 serta tercapainya ketuntasan klasikal sebesar 80%.

Dengan demikian, pendekatan konflik kognitif dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut.

Pertama, bagi guru matematika, disarankan untuk menerapkan pendekatan konflik kognitif sebagai alternatif strategi pembelajaran, khususnya pada materi aljabar.

Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui aktivitas diskusi, argumentasi, dan refleksi. Guru juga perlu memperhatikan pengelolaan waktu serta memberikan motivasi yang konsisten agar keterlibatan siswa dalam pembelajaran dapat berjalan optimal.

Kedua, bagi siswa, diharapkan dapat lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, terutama dalam mengemukakan ide, bertanya, serta berdiskusi dengan teman sekelompok. Keaktifan tersebut sangat berperan dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dan pemahaman konsep secara mendalam.

Ketiga, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan cakupan yang lebih luas, baik dari segi jumlah subjek, materi pembelajaran, maupun penggunaan metode penelitian yang berbeda, seperti eksperimen atau mixed methods. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat mengkaji pengaruh pendekatan konflik kognitif terhadap kemampuan matematis lainnya, seperti berpikir kritis atau pemecahan masalah.

Keempat, bagi pihak sekolah, diharapkan dapat mendukung implementasi pembelajaran inovatif dengan menyediakan fasilitas dan lingkungan belajar yang kondusif, sehingga proses pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat terlaksana secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningrum, S. M., Sari, N. P., Riyadi, R., & Nureini, S. (2025). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas 5 Jabir SD Al-Azhar Syifa Budi Solo. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia): Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 11(4). <https://doi.org/10.20961/jpiuns.v11i4.109711>
- Darman, R. A. (2017). MEMPERSIAPKAN GENERASI EMAS INDONESIA TAHUN 2045 MELALUI PENDIDIKAN BERKUALITAS. *Edik Informatika*, 3(2). <https://doi.org/10.22202/ei.2017.v3i2.1320>
- Halawati, F., & Laelasari, D. (2022). Mathematics Communication Ability In Mathematics Learning. *Islamic Studies (ICoIS)*, 3(1).
- Huang, W., Li, X., & Shang, J. (2023). Gamified Project-Based Learning: A Systematic Review of the Research Landscape. *Sustainability (Switzerland)*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/su15020940>
- Kartika, H. (2014). Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Matlab Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Minat Belajar Siswa SMA.

- JUDIKA (*Jurnal Pendidikan Unsika*), 2(1). <https://doi.org/10.35706/judika.v2i1.119>
- Kristiani, Y. D., Juandi, D., & Putri, R. I. I. (2024). Students' Mathematical Communication Skills on Straight-Line Equation Using PMRI and Collaborative Learning. *Mathematics Education Journal*, 18(2). <https://doi.org/10.22342/jpm.v18i2.pp163-180>
- Lubis, A. N., & Dewi, I. (2023). Penerapan Problem-Based Learning Berbantuan Edmodo untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI di SMA Negeri 11 Medan T.A. 2022/2023. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2067>
- Mostofo, J., & Zambo, R. (2015). Improving instruction in the mathematics methods classroom through action research. *Educational Action Research*, 23(4). <https://doi.org/10.1080/09650792.2015.1019903>
- Muhammad Azis, M. Ridwan Tikollah, Sahade Sahade, Fajriani Azis, & Samsinar Samsinar. (2023). Penelitian Tindakan Kelas (PTK). *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4). <https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v1i4.544>
- Muliana, M., & Nuraina, N. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournamen (TGT) dan Alat Peraga. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, 6(2). <https://doi.org/10.36987/jpms.v6i2.1679>
- Noor, N. L. (2020). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui open ended problem. *Elementary: Islamic Teacher Journal*, 8(2). <https://doi.org/10.21043/elementary.v8i2.8138>
- Putri, N. D., & Musdi, E. (2020). Analysis of students Initial mathematical communication skills in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012064>
- Putri, N. S., Juandi, D., & Jupri, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa: Studi Meta-Analysis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1264>
- Ruswanto, R., Dwijanto, D., & ... (2018). a Realistic Mathematics Education Model Includes Characteristic to Improve the Skill of Communication Mathematic. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7 (1).
- Salmah, T., Siregar, I., Nola, I. S., & Hartati, T. (2025). Prosedur Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas (Ptk) Mengubah Tantangan Kelas Menjadi Solusi. In *Ta'Limuna : Jurnal Pendidikan* (Vol. 3, Issue 1).

- Sari, N., Januar, J., & Anizar, A. (2023). Implementasi Pembelajaran Akidah Akhlak Sebagai Upaya Mendidik Kedisiplinan Siswa. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 2(1). <https://doi.org/10.56248/educativo.v2i1.107>
- Wright, P. (2021). Transforming mathematics classroom practice through participatory action research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24(2). <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09452-1>