

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP

Vira Hidayatunnisa¹, Rini Asnawati^{2,3}, Mella Triana³

Universitas Lampung^{1,2,3}
riniasnawati79@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas dari model pembelajaran *collaborative problem solving* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VII-C dan VII-F SMP Negeri 1 Natar tahun ajaran 2024/2025. Hasil temuan yang diperoleh yaitu (1) Kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *collaborative problem solving* meningkat lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran langsung; (2) Proporsi siswa yang ikut pembelajaran *collaborative problem solving* memiliki kemampuan penalaran matematis terkategori baik lebih dari 60%; (3) Rata-rata nilai *posttest* siswa melebihi KKM. Simpulan dari temuan di atas, model pembelajaran *collaborative problem solving* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis dan dapat menjadi referensi bagi guru ataupun peneliti lain.

Kata Kunci: *Collaborative problem solving*, Efektif, Kemampuan penalaran matematis

ABSTRACT

This research aims to test the effectiveness of the collaborative problem solving learning model in terms of students' mathematical reasoning skills. The method used is pretest-posttest control group design. This study involved students in grades VII-C and VII-F of SMP Negeri 1 Natar in the 2024/2025 academic year. The findings obtained were that (1) The mathematical reasoning skills of students who follow the collaborative problem solving model increases higher than the mathematical reasoning skills of students who follow the direct learning model; (2) The proportion of students who participate in collaborative problem solving learning who have mathematical reasoning skills categorized as good is more than 60%; and (3) the average posttest score of students exceeded the KKM. The conclusion from the findings above is that the collaborative problem solving learning model is effective in terms of mathematical reasoning skills and can be a reference for teachers or other researchers.

Keywords: *Collaborative problem solving*, *Effective*, *Mathematical reasoning skills*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang harus termasuk dalam kurikulum sekolah seperti yang tercantum dalam Permendikbudristek No. 7 Tahun 2022. Tujuannya ialah untuk membantu siswa menggambar pola, menggunakan manipulasi matematika untuk membuat generalisasi, membuat bukti atau menjelaskan konsep dan pernyataan matematika (BSKAP, 2022). Berdasarkan tujuan tersebut, untuk membuat generalisasi matematika dibutuhkan suatu penalaran matematis. Penalaran matematis adalah kemampuan berpikir secara matematis untuk sampai pada membuat generalisasi (Nuralam & Maulidayani, 2020).

Penalaran merupakan salah satu fokus dalam pembelajaran matematika selain representasi, pemahaman konsep, komunikasi, dan pemecahan masalah (NCTM). Didukung oleh Hafriani (2021) yaitu menyatakan bahwa salah satu kemampuan yang harus dikuasai dan dikembangkan adalah penalaran matematis yang merupakan kemampuan penting dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika di sekolah. Lestari (2019) juga berpendapat bahwa dalam pembelajaran matematika, penalaran matematis sangat diperlukan untuk melakukan interpretasi matematis. Hal ini menunjukkan bahwa penalaran matematis merupakan kemampuan yang menjadi dasar acuan seseorang di dalam suatu proses pembelajaran matematika. Sehingga untuk memenuhi dasar dalam proses pembelajaran matematika tersebut dibutuhkan suatu indikator yang mengukur penalaran. Indikator yang dipakai pada penelitian ini yaitu

indikator menurut Sihombing *et al.*, (2021) dan juga Yovita *et al.*, (2023) yaitu, 1) mengajukan dugaan; 2) melakukan manipulasi matematika; 3) menyusun bukti, memberi alasan/bukti terhadap kebenaran solusi; dan 4) menarik kesimpulan.

Fakta di lapangan berbanding terbalik dengan tujuan yang dijelaskan di atas yaitu dapat dilihat dari peringkat Indonesia pada PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2022. Indonesia menempati peringkat ke-68 dari 81 negara (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2023). Kemudian, di Indonesia, hanya 18% siswa mencapai level 2 dalam kemahiran matematika, jauh lebih rendah dari rata-rata di negara-negara OECD dan hampir tidak ada siswa di Indonesia yang mencapai level 5 atau 6 dalam tes matematika PISA (OECD, 2023). Hasil studi TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) Indonesia pada tahun 2015, menempati peringkat ke-44 dari 49 negara dengan skor rata-rata 397 (Hamzah *et al.*, 2023).

Hal yang sama juga terjadi di SMP Negeri 1 Natar, yaitu kemampuan penalaran matematis siswa tergolong rendah. Hasil Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) menunjukkan bahwa hasil AKM tidak mengalami peningkatan yang cukup signifikan dan masih jauh dari target yang diharapkan. Berdasarkan hasil tanya jawab dengan guru matematika kelas VII dan studi pendahuluan menunjukkan bahwa dari total 35 siswa, diperoleh sekitar 20 (57,14%) siswa yang belum tepat menjawab pertanyaan dari studi pendahuluan tersebut.

Berdasarkan jawaban siswa pada studi pendahuluan, ditemukan bahwa indikator mengajukan dugaan dan

menyusun bukti terhadap kebenaran solusi belum terpenuhi dengan tepat. Pada jawaban tersebut, siswa belum bisa mencermati soal sehingga yang seharusnya tim Y tidak bisa mengalahkan tim X tetapi siswa tersebut menjawab bisa. Hal ini mengakibatkan siswa tidak tepat dalam mengajukan dugaan maupun menyusun bukti terhadap solusinya.

Rendahnya kemampuan penalaran matematis tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya ialah cara guru dalam melaksanakan suatu kegiatan pembelajaran (Holifah & Harjito, 2023). Diketahui bahwa pembelajaran konvensional yang dilaksanakan di sekolah tersebut ialah pembelajaran langsung. Sedangkan menurut Nababan (2020), pembelajaran matematika harus mampu meningkatkan keterampilan berpikir rasional dan logis siswa. Oleh karena itu, diperlukan adanya pembelajaran yang lebih efektif, dimana siswa diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi ide-idenya dan memahami bagaimana penyelesaian masalah yang tepat. Adapun indikator efektivitas belajar yang dikutip dari Nurfajriana, Satriani, dan Alqausari (2020), kriteria efektif belajar yaitu: (1) rata-rata skor aktivitas siswa minimal berada pada kategori baik; (2) rata-rata skor *posttest* siswa melebihi KKM; (3) rata-rata skor respon siswa berada pada kategori positif, sehingga peneliti menggunakan rata-rata keberhasilan 60% pada skor siswa yang terkategori baik.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat mendukung kriteria dari efektivitas pembelajaran di atas dan membantu meningkatkan penalaran matematis siswa dengan cara

berkolaborasi dalam penyelesaian masalah yaitu menggunakan model pembelajaran *collaborative problem solving*.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pembelajaran dengan *collaborative learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Khoirunnisa & Putri, 2022). Berkaitan dengan hal itu, penelitian sebelumnya juga yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dapat meningkat (Safitri *et al.*, 2025). Maka dari itu peneliti menerapkan model *collaborative problem solving* dikarenakan diperoleh dari campuran antara pembelajaran kolaborasi (*collaborative learning*) dan pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*) yang dilakukan secara kelompok dalam menanggapi suatu masalah (Sulistyowati *et al.*, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif model *collaborative problem solving* apabila dilihat dari kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penekanan pentingnya kolaborasi antara dua orang atau lebih dengan mengajak siswa lebih aktif berpartisipasi dalam kelompok untuk mendiskusikan dan menemukan solusi yang akan digunakan pada permasalahan yang diberikan.

Penelitian ini penting dilakukan karena dapat memberikan solusi untuk meningkatkan rasa kerja sama, tanggung jawab dan rendahnya penalaran matematis siswa terutama pada siswa SMP Negeri 1 Natar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini ialah penelitian semu (*quasi eksperiment*) dengan jenis penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang dipakai adalah *pretest-posttest control group design*, desain tersebut dilampirkan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Desain Penelitian

O_1	X	O_2
O_1	C	O_2
Keterangan:		
X	=	Pembelajaran <i>collaborative problem solving</i>
C	=	Pembelajaran konvensional
O_1	=	Pretest
O_2	=	Posttest

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2024/2025 di SMP Negeri 1 Natar dengan sampel kelas VII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol. Variabel penelitian ini terdiri dari dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model *collaborative problem solving* dan model pembelajaran konvensional sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa.

Teknik pengumpulan data ialah berupa tes yang berisi instrumen tes kemampuan penalaran matematis siswa. Instrumen dilakukan uji prasyarat yaitu, uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Teknik analisis data digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis. Besarnya peningkatan tersebut digunakan rumus N-gain. Kemudian, dilakukan uji prasyarat pada data gain yang telah diperoleh yaitu uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan

homogenitas (*Levene Test*) menggunakan SPSS 25. Data yang telah dilakukan uji prasyarat, kemudian diuji kembali untuk memperoleh hasil analisis hipotesis. Uji yang digunakan yaitu *Independent Sample T Test* dan uji z dengan signifikansi 5%.

HASIL PENELITIAN

Data awal diperoleh dari skor pretest siswa pada kelas model pembelajaran *collaborative problem solving* maupun pada kelas dengan pembelajaran konvensional. Data awal dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan awal secara signifikan sebelum diberi perlakuan pada kelas dengan model *collaborative problem solving* maupun pada kelas dengan model pembelajaran konvensional. Rekapitulasi skor pretest kemampuan penalaran matematis siswa menunjukkan rata-rata gain tertinggi diperoleh kelas konvensional yaitu 5,08 sedangkan kelas *collaborative problem solving* memperoleh rata-rata 1,97. Hal ini terlihat pula pada simpangan baku kedua kelas, yaitu kelas konvensional memiliki simpangan baku lebih tinggi daripada kelas *collaborative problem solving*. Hal itu menunjukkan bahwa skor kemampuan awal kelas konvensional tersebar lebih beragam daripada kelas *collaborative problem solving*.

Data akhir diperoleh dari skor posttest siswa pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran *collaborative problem solving* maupun pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Data akhir dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan akhir secara signifikan setelah diberikan perlakuan pada kelas pembelajaran *collaborative problem solving* maupun

pada kelas pembelajaran konvensional. Hasil rekapitulasi skor posttest kemampuan penalaran matematis siswa menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh kelas *collaborative problem solving* yaitu sebesar 20,75 sedangkan kelas konvensional memperoleh rata-rata 15,76. Kemudian, pada simpangan baku yaitu kelas konvensional memiliki simpangan baku lebih tinggi dibandingkan kelas *collaborative problem solving*. Hal itu berarti skor kemampuan akhir kelas konvensional tersebar lebih beragam daripada kelas *collaborative problem solving*.

Skor *pretest* dan *posttest* yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui peningkatan pada kelas *collaborative problem solving* dan kelas konvensional. Rekapitulasi N-gain kemampuan penalaran matematis siswa menunjukkan bahwa rata-rata kelas *collaborative problem solving* lebih tinggi yaitu sebesar 0,78 sedangkan kelas konvensional sebesar 0,50. Kemudian, simpangan baku menunjukkan bahwa kelas konvensional memiliki penyebaran lebih beragam daripada kelas *collaborative problem solving*.

Sebelum memperoleh hasil analisis hipotesis, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5% dan sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas menggunakan SPSS 25 (*Shapiro-Wilk*) menunjukkan nilai signifikan kelas *collaborative problem solving* sebesar 0,057, karena nilai signifikan melebihi taraf signifikansi 0,05 maka sampel tersebut termasuk dalam karakteristik berdistribusi normal. Kemudian, hasil uji normalitas pada kelas konvensional menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,439 dimana nilai signifikan tersebut

melebihi 0,05, artinya kedua sampel termasuk dalam kriteria populasi berdistribusi normal.

Penting untuk mengetahui apakah kedua data bersifat homogen. Uji homogen menggunakan *Levene Test* SPSS 25 dengan menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,129, dimana nilai tersebut melebihi 0,05. Sehingga, diketahui bahwa kedua data gain tersebut memiliki varians yang sama (homogen). Setelah uji prasyarat di atas terpenuhi, maka dilanjutkan dengan pengujian hipotesis yaitu, uji perbedaan rata-rata (*Independent Sample T Test*) menggunakan SPSS 25.

Hasil uji perbedaan rata-rata tersebut menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh yaitu 0,00, nilai tersebut kurang dari signifikansi 0,05 yang artinya H_0 ditolak. Berdasarkan hasil *Mean Difference* pula, diketahui adanya perbedaan sebesar 0,278. Sehingga dapat diartikan bahwa rata-rata data gain kemampuan penalaran matematis siswa yang ikut pembelajaran *collaborative problem solving* lebih tinggi daripada yang ikut pembelajaran konvensional.

Kemudian, penting untuk mengetahui proporsi siswa yang mengikuti kelas *collaborative problem solving* dengan baik. Proporsi diperoleh dari rata-rata nilai ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s) serta x adalah skor kemampuan penalaran matematis siswa yang ikut pembelajaran *collaborative problem solving* sehingga kategori yang digunakan: 1) kategori tinggi jika $x \geq \bar{x} + s$; 2) kategori sedang jika $\bar{x} - s \leq x \leq \bar{x} + s$; dan 3) kategori rendah jika $x \leq \bar{x} - s$ dari skor *posttest* siswa yang mengikuti model *collaborative problem solving*, yaitu:

Tabel 2.
Interpretasi Kemampuan Penalaran

Skor Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	Kriteria
$x \geq 23,6$	Tinggi
$17,8 \leq x \leq 23,6$	Sedang
$x \leq 17,8$	Rendah

Siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis terkategori baik adalah siswa yang memiliki skor kemampuan penalaran matematis dengan kriteria sedang dan tinggi.

Hasil uji z diperoleh z_{hitung} sebesar 3,03 dan z_{tabel} sebesar 1,65. Sehingga, berdasarkan kriteria uji di atas diperoleh bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima. Sehingga berdasarkan hasil uji tersebut, diketahui bahwa proporsi siswa yang mengikuti pembelajaran *collaborative problem solving* yang memiliki kemampuan penalaran matematis terkategori baik lebih dari 60%. Kemudian, hasil hitung juga menunjukkan bahwa rata-rata skor *posttest* siswa melebihi KKM yang ditetapkan oleh pihak sekolah.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pemaparan di atas, diperoleh bahwa hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang ikut pembelajaran *collaborative problem solving* meningkat lebih tinggi daripada siswa yang ikut pembelajaran konvensional. Telah didapat pula hasil dari uji proporsi yaitu persentase siswa yang ikut pembelajaran *collaborative problem solving* memiliki kemampuan penalaran matematis terkategori baik lebih dari 60% dengan rata-rata nilai *posttest* siswa melebihi KKM yang ditetapkan sekolah. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa model

collaborative problem solving efektif dilihat dari penalaran matematis siswa.

Hal tersebut dibuktikan dari pencapaian indikator yang pertama yaitu mengajukan dugaan, hasil menunjukkan bahwa persentase kelas *collaborative problem solving* lebih tinggi daripada kelas konvensional. Peningkatan juga dialami pada indikator kedua yaitu manipulasi matematis. Persentase indikator manipulasi matematis yang dimiliki kelas *collaborative problem solving* meningkat lebih tinggi daripada kelas konvensional. Indikator ketiga yaitu menyusun bukti, memberi alasan/bukti terhadap kebenaran solusi, kelas *collaborative problem solving* juga memperoleh peningkatan lebih tinggi daripada kelas konvensional. Peningkatan pada indikator terakhir yaitu menarik kesimpulan justru menjadi yang paling rendah, tetapi persentase awal pada kedua kelas cukup tinggi dibandingkan indikator yang lain. Jika dilihat dari persentase, secara garis besar kelas konvensional lebih mampu memberikan kesimpulan dengan benar apabila dibandingkan kelas *collaborative problem solving*. Namun setelah kedua kelas mendapat perlakuan, persentase mengalami perubahan yaitu kelas *collaborative problem solving* memperoleh persentase lebih tinggi daripada kelas konvensional.

Berdasarkan hasil analisis indikator melalui seluruh jawaban siswa, diperoleh bahwa indikator mengajukan dugaan, manipulasi matematis, menyusun bukti, memberi alasan/bukti terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan yang dimiliki kelas *collaborative problem solving* mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional. Hal

tersebut secara keseluruhan disebabkan oleh tahap pembelajaran yang terjadi dalam kelas *collaborative problem solving* yang sangat berdampak dengan peningkatan indikator kemampuan penalaran matematis.

Tahap *exploration* memiliki pengaruh terhadap meningkatnya indikator mengajukan dugaan. Sebagaimana pada tahap ini guru memberikan masalah kontekstual kepada tiap kelompok dan setiap anggota kelompok diharuskan menulis rancangan atau idenya. Hal tersebut mendukung siswa untuk mengajukan dugaannya masing-masing. Sedangkan yang diterapkan pada kelas konvensional, persoalan lebih mengacu pada buku siswa dibandingkan masalah kontekstual.

Tahap *transformation* sangat diperlukan pada indikator manipulasi matematis karena menuntut siswa bekerja sama dalam sebuah kelompok untuk merumuskan permasalahan demi tercapainya penyelesaian masalah tersebut (Hikmah & Siswono, 2020). Namun, tahap itu tidak terjadi pada kelas konvensional dimana siswa lebih dominan mengerjakan soal secara individu dengan bantuan guru.

Salah satu penyebab terjadinya peningkatan indikator menyusun bukti, memberi alasan/bukti terhadap kebenaran solusi lebih tinggi pada kelas *collaborative problem solving* ialah karena tahap *transformation* dan *solution*. Tahap *transformation* mengajarkan siswa agar saling berdiskusi dengan teman sekelompoknya untuk menyusun jawaban sedangkan tahap *solution*, siswa memeriksa kembali jawaban sehingga mereka yakin terhadap alasan/bukti yang dipaparkan dalam jawaban tersebut. Sedangkan yang

terjadi pada kelas konvensional ialah siswa tidak terbiasa menemukan jawaban sendiri apabila diberikan suatu permasalahan.

Perlakuan berupa tahap *presentation* yang menyebabkan kelas *collaborative problem solving* mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional. Tahap *presentation* ialah tahap dimana setiap kelompok mempresentasikan hasilnya sehingga tercapai pada suatu kesimpulan. Hal tersebut yang membantu siswa dalam kelas *collaborative problem solving* untuk dapat menarik kesimpulan dengan benar dibandingkan kelas konvensional yang hanya meminta perwakilan siswa saja untuk menyampaikan kesimpulan.

Peningkatan indikator terendah terjadi pada indikator menarik kesimpulan. Faktor utama yang menyebabkan rendahnya peningkatan indikator tersebut pada kelas *collaborative problem solving* ialah kurangnya perhatian antar kelompok saat proses presentasi. Pada proses tersebut, banyak kelompok yang tidak memperhatikan kelompok lain yang sedang presentasi dan suasana kelas yang kurang kondusif sehingga ketika menarik kesimpulan secara garis besar hanya sedikit kelompok yang menulisnya dengan benar. Sedangkan, yang terjadi pada kelas konvensional ialah karena tidak adanya pembentukan kelompok dan proses presentasi, siswa terbiasa menunggu kesimpulan yang dibuat oleh guru. Hal itu disebabkan proses pembelajaran dalam kelas konvensional, yaitu siswa dibiasakan diberikan contoh oleh guru terlebih dahulu sebelum menjawab latihan yang diberikan.

Penelitian yang dilakukan Khoirunnisa & Putri (2022) mendukung

pernyataan di atas yaitu menyatakan bahwa pembelajaran dengan *collaborative learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Temuan yang sama juga diperoleh dari penelitian Safitri *et al.*, (2025) menunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*) dapat meningkat. Hal ini dikarenakan model *collaborative problem solving* ialah campuran antara pembelajaran kolaborasi (*collaborative learning*) dan pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*) yang dilakukan secara kelompok dalam menanggapi suatu masalah.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil studi yaitu kemampuan penalaran matematis siswa yang ikut pembelajaran *collaborative problem solving* meningkat lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang ikut pembelajaran konvensional. Selain itu, proporsi siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis terkategori baik pada kelas pembelajaran *collaborative problem solving* lebih dari 60% dengan rata-rata nilai posttest siswa melebihi KKM. Artinya, model pembelajaran *collaborative problem solving* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa kelas VII SMP Negeri 1 Natar semester genap tahun ajaran 2024/2025.

SARAN

Peneliti menyarankan agar pada tahap *exploration*, untuk dapat memberikan sedikit petunjuk agar siswa lebih mudah mengartikan makna dari

masalah yang diberikan, serta memberikan *reward* berupa penambahan skor pada tahap *presentation* agar setiap kelompok termotivasi untuk menyimak dan menanggapi kelompok lain yang sedang presentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hafriani. (2021). Mengembangkan Kemampuan Dasar Matematika Siswa Berdasarkan NCTM Melalui Tugas Terstruktur dengan Menggunakan ICT. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah dan Pengajaran*, 22(1), 63. doi:<https://dx.doi.org/10.22373/jid.v22i1.7974>
- Hamzah, A. M., Turmudi, & Dahlan, J. A. (2023). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) sebagai Tolak Ukur Pengembangan Asesmen Matematika Siswa. *Jurnal 12 Waiheru*, 9(2), 189-196. doi:<https://doi.org/10.47655/12waiheru.v9i2.144>
- Hikmah, N., & Siswono, T. (2020). Profil Collaborative Problem Solving Siswa Kelas IX dalam Memecahkan Masalah Aljabar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 701-710. doi:<https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.262>
- Holifah, S. N., & Harjito. (2023). Komparasi Keefektifan Model Pembelajaran Collaborative Problem Solving dan Cooperative Problem Solving dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Konsep Nol. *Chemistry in Education*, 12(2), 112-124.

- doi:<https://doi.org/10.15294/chemined.v12i2.67848>
- Khoirunnisa, M., & Putri, R. I. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pasca Penggunaan Media Video dengan Pendekatan PMRI dan Collaborative Learning. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 603-614. doi:<http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4643>
- Lestari, S. A. (2019). Mathematical Reasoning Ability in Relations and Function Using the Problem Solving Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 1-6. Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012065>
- Nababan, S. A. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal Genta Mulia*, 11(1), 6-12. doi:<https://doi.org/10.61290/gm.v11i1.212>
- Nuralam, N., & Maulidayani, M. (2020). Capaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Air. *Numeracy*, 7(1), 35-48. doi:<https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.997>
- Nurfajriana, N., Satriani, S., & Alqausari, I. (2020). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Model Reciprocal Teaching Setting Kooperatif Siswa Kelas VIII SMP. *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 195-208. Retrieved from <https://doi.org/10.26618/sigma.v12i2.4374>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Indonesia*. Paris: Disruption, PISA, OECD Publishing. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Safitri, D. I., Hulukati, E., & Bito, N. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Mathedu*, 8(1), 42-50. doi:<https://doi.org/10.37081/mathedu.v8i1.6971>
- Sihombing, C. E., Lubis, R., & Ardiana, N. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Selama Pandemi Covid-19 Ditinjau dari Minat Belajar Siswa. *Jurnal Mathedu (Mathematics Education Journal)*, 4(2), 285-295. Retrieved from <https://doi.org/10.37081/mathedu.v4i2.2540>
- Sulistiyowaty, R. K., Kesumah, Y. S., & Priatna, B. A. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Pembelajaran Collaborative Problem Solving. *Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 153-162. doi:<https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.6829.153-162>
- Yovita, A., Lubis, R., & Ahmad, M. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) pada Kelas VII SMP Negeri 2 Padangsidimpuan. *Jurnal Mathedu (Mathematics Education Journal)*, 6(2), 22-29. doi:<https://doi.org/10.37081/mathedu.v6i2.5014>