



Pengaruh Model *Open Ended* Berbantuan E-Modul Etnomatematika Tari Gambyong terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IX

Amelia Maulida Rachman¹, Iswahyudi Joko Suprayitno²,
Martyana Prihaswati²

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FIPH, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

² Dosen Pendidikan Matematika, FIPH, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

amelmaulida183@gmail.com

Abstract

This study aimed to examine the effect of the open-ended learning model based on ethnomathematics, integrated with an interactive e-module, on students' mathematical problem-solving abilities in the topic of Two-Variable Linear Equations System (SPLDV). A quantitative approach with a Pretest-Posttest Control Group Design was employed, involving 60 students randomly selected from a population of 180. The experimental group received treatment using the open-ended model assisted by the ethnomathematics-based e-module, while the control group received conventional instruction. Data were collected through problem-solving tests, motivation questionnaires, observations, and documentation, and analyzed using normality tests, homogeneity tests, independent-sample t-tests, and Cohen's d effect size. The results showed that the posttest mean score of the experimental group was 86.37, higher than the control group's 80.60. The t-test revealed $t_{\text{calculated}} = 2.202 > t_{\text{table}} = 2.00172$, indicating a significant difference between the groups. The effect size Cohen's d = 0.57 indicated a moderate positive effect of the model on students' mathematical problem-solving skills. This study contributes scientifically by demonstrating the effectiveness of integrating the open-ended learning model, digital media, and local culture in mathematics instruction based on NCTM problem-solving indicators. Theoretically, the findings support constructivist and contextual learning approaches. Practically, mathematics teachers can utilize the open-ended ethnomathematics-based model to enhance students' engagement, motivation, creativity, and critical thinking. Although the effect size is moderate, long-term implementation is expected to strengthen learning outcomes and generalizability.

Keywords: open-ended; ethnomathematics; interactive e-module; mathematical problem-solving; SPLDV

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika yang terintegrasi dengan e-modul interaktif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX SMP pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Pretest-Posttest Control Group*, melibatkan 60 siswa yang dipilih secara acak dari populasi 180 siswa. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan melalui model open ended berbantuan e-modul berbasis etnomatematika, sedangkan kelompok kontrol menerima pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah, angket motivasi, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji-t, serta

penghitungan effect size Cohen's d. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor posttest kelas eksperimen sebesar 86,37, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh 80,60. Hasil uji-t menunjukkan $t_{hitung} = 2,202 > t_{tabel} = 2,00172$, sehingga terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Nilai effect size Cohen's d = 0,57 termasuk kategori sedang, yang menunjukkan pengaruh positif model pembelajaran ini terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan ini memberikan kontribusi ilmiah dengan membuktikan efektivitas integrasi model open ended, media digital, dan pendekatan budaya lokal dalam pembelajaran matematika berbasis indikator NCTM. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat pendekatan konstruktivistik dan pembelajaran kontekstual, sedangkan secara praktis, hasil ini menegaskan bahwa guru matematika dapat memanfaatkan model open ended berbasis etnomatematika untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis siswa. Meskipun pengaruhnya sedang, penerapan jangka panjang diharapkan dapat memperkuat hasil pembelajaran dan generalisasi temuan.

Kata kunci: *open ended*; etnomatematika; e-modul interaktif; pemecahan masalah matematis; SPLDV

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam mengembangkan nalar peserta didik menjadi sebuah jembatan bagi para peserta didik untuk mampu menghadapi sebuah masalah (Novilia et al., 2021). Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tentang standar isi, salah satu tujuan utama pembelajaran matematika bagi siswa adalah agar mereka memiliki dan mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah. Pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran turut ditegaskan oleh *National Council of the Teacher of Mathematics* (Mauleto, 2019) kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi inti yang harus dikuasai dalam standar proses pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika berperan penting dalam proses untuk menangani hambatan yang muncul dalam upaya meraih sasaran yang diinginkan (Lathifah & Yolanda, 2024).

Salah satu komponen pokok dalam tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai adalah kemampuan memecahkan masalah matematis (Behlol, M. G., Akbar, R. A., & Sehrish, 2018). Menurut NCTM dalam (Chrsitianti Ginting et al., 2023) indikator pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika meliputi empat kompetensi standar utama, yaitu memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan strategi penyelesaian, dan meninjau atau menafsirkan hasil. Namun demikian, kemampuan siswa di Indonesia dalam menyelesaikan masalah matematika masih berada pada tingkat yang relatif rendah. Hasil survey internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2022 kembali mengungkapkan bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan dengan standar global. Skor rata-rata yang diperoleh siswa di Indonesia hanya mencapai 366 poin, terpaut sekitar 106 poin dari rata-rata negara-negara OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Developmen*) (Mauleto, 2019). Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia masih dapat dikatakan rendah, karena pola

pembelajaran yang digunakan masih konvensional. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian (Mutialawati et al., 2024) yang menjelaskan bahwa soal-soal PISA disusun dengan tujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata, sehingga memerlukan strategi berpikir kreatif, bernalar, serta memiliki pemahaman konsep yang mendalam. Penelitian dari (Darissalam At Taufiq, 2022) menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP masih tergolong rendah, khususnya pada tahap merencanakan strategi penyelesaian suatu permasalahan.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis juga terjadi di salah satu SMP di Semarang. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada tanggal 20 Oktober hingga 20 Desember 2025 di kelas IX, peneliti menemukan bahwa sebagian besar siswa merasa matematika adalah pelajaran yang menantang dan tidak menarik. Pandangan tersebut menyebabkan sebagian besar siswa kurang memperhatikan saat proses pembelajaran berlangsung, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal latihan yang diberikan. Dari hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMP di Semarang, yang menyatakan bahwa ketika siswa diberikan soal, mereka masih kesulitan memahami maksud soal tersebut, serta tidak mengetahui rumus dan cara penyelesaiannya. Hal ini terlihat dari hasil ulangan pada materi statistika. Sebagian siswa masih kesulitan dalam memahami soal cerita. Sebagian siswa sudah mampu merencanakan strategi dan melaksanakan strateginya, meskipun belum selesai pada tahap meninjau atau menafsirkan hasil. Namun, masih terdapat siswa yang belum mampu merencanakan strategi penyelesaian maupun mengerjakan soal dengan tepat, serta tidak meninjau atau menafsirkan hasil pekerjaannya. Dengan demikian, apabila ditinjau berdasarkan tahapan pemecahan masalah menurut NCTM, hasil tersebut mengindikasikan bahwa siswa belum sepenuhnya menjalani seluruh tahapan dengan baik, karena masih banyak yang belum mampu meninjau atau menafsirkan hasil terhadap jawabannya.

Berdasarkan hal tersebut, rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa salah satunya disebabkan oleh penerapan model pembelajaran yang masih berfokus pada guru, sehingga pembelajaran kurang menarik dan tidak memberikan dorongan bagi siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Di sekolah tempat penelitian, Oleh sebab itu, diperlukan adanya peningkatan dalam proses pembelajaran matematika, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang mendampingi siswa dalam mengatasi kesulitan, memandu jalannya diskusi, serta membantu mereka mencapai kesimpulan yang benar (Srirahmawati, 2021). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah *open ended*. Karena dengan menggunakan model pembelajaran *open ended* ini dapat memberikan peluang kepada siswa untuk berpikir secara kreatif dan menemukan cara mereka sendiri dalam mencari jawaban (Fadillah & Fitriani, 2020). Selain itu model pembelajaran *open ended* juga mengarahkan peserta didik untuk aktif dalam

mengekspresikan idenya, mengeksplor masalah dan mencari penyelesaian yang bervariasi, mengembangkan ilmu belajar dan menggambarkan segala sesuatu yang peserta didik pelajari. Model pembelajaran *open ended* adalah salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang bertujuan untuk mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik (Rohmah & Ulya, 2021). Menurut Shoimin (2024) dalam (Wirasti, 2021) model pembelajaran *open ended* berfokus pada pemecahan masalah sehingga adanya dorongan untuk siswa mengembangkan cara berpikir terbuka serta menyesuaikan pemikirannya dengan minat dan kemampuan yang dimiliki. Pada model ini, proses pembelajaran disusun dengan menghadirkan permasalahan terbuka, melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah, menumbuhkan minat dan motivasi belajar (Alviasyah, 2025). Penelitian-penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa implementasi model pembelajaran *open ended* mampu meningkatkan serta memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa (Aziz et al., 2025). Selain itu, model pembelajaran *open ended* memberikan kesempatan kepada guru untuk menautkan isi pelajaran dengan situasi kehidupan sehari-hari maupun budaya lokal, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan memiliki relevansi yang lebih tinggi bagi siswa.

Oleh karena itu, integrasi model pembelajaran *open ended* berbantuan e-modul berbasis etnomatematika Tari Gambyong dipandang relevan untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model *open ended* maupun pendekatan etnomatematika secara terpisah efektif, kajian yang mengintegrasikan keduanya melalui e-modul interaktif dalam konteks budaya lokal, khususnya pada materi SPLDV tingkat SMP, masih terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada hasil belajar umum dan belum secara analitis mengkaji indikator pemecahan masalah berdasarkan tahapan NCTM. Dengan demikian, terdapat celah penelitian berupa kurangnya studi eksperimental yang secara spesifik menguji pengaruh integrasi tersebut terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi SPLDV.

Dalam hal ini siswa SMP di Semarang, diketahui bahwa mereka memiliki hubungan yang kuat dengan budaya lokal. Kedekatan tersebut tercermin melalui beragam kegiatan yang diselenggarakan di lingkungan sekolah salah satunya adalah tari gambyong yang menjadi sarana untuk melestarikan budaya tersebut. Kondisi ini membuka peluang besar untuk mengintegrasikan unsur budaya lokal ke dalam pembelajaran matematika, sehingga siswa dapat menggali budaya mereka sendiri sekaligus mengaitkannya dengan berbagai konsep matematika. Tarian tradisional Jawa ini kerap ditampilkan pada acara-acara penting sekolah, memiliki pola lantai beragam, atribut khas, dan gerakan terstruktur yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran matematika. Beragam tradisi dan aktivitas budaya masyarakat Jawa, seperti tarian, arsitektur tradisional, kerajinan, alat musik, serta kuliner khas, dapat dikaitkan dan dipadukan dengan konsep-konsep

dasar dalam matematika. Selain itu, menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati, 2025) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang mengintegrasikan unsur budaya lokal misalnya melalui tarian tradisional Jawa terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang berfokus pada penggunaan buku teks saja. Konsep tersebut disebut etnomatematika, yakni pendekatan yang menggambarkan bagaimana suatu kelompok budaya memahami serta mengaplikasikan konsep-konsep matematika melalui praktik dan nilai-nilai budaya lokal mereka.

Etnomatematika berasal dari kata *ethnomathematics* yang pertama kali diperkenalkan oleh D' Ambrosio, seorang ahli matematika asal Brazil, pada tahun 1977. Kata tersebut terdiri dari tiga unsur, yaitu *ethno*, *mathema*, dan *tics* (Salsabilah et al., 2022). Etnomatematika adalah studi yang membahas keterkaitan antara ilmu matematika dengan unsur-unsur budaya (Pathuddin & Nawawi, 2021). Sebagai jembatan antara matematika dan budaya, etnomatematika mampu mempermudah pemahaman materi dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah karena materi yang diajarkan melibatkan tradisi lokal dalam proses pembelajaran matematika. Model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika dapat dijadikan sebagai alternatif yang efektif untuk meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran matematika. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ali et al., 2021) ditemukan adanya perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika dan mereka yang mengikuti pembelajaran dengan model langsung.

Pemilihan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik materi yang menuntut kemampuan representasi, pemodelan matematis, serta penalaran logis dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Materi SPLDV merupakan salah satu pokok bahasan penting dalam pembelajaran aljabar di tingkat SMP karena menyajikan situasi yang perlu diterjemahkan dari bentuk cerita ke model matematis sebelum diselesaikan (Putri et al., 2022). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan pada kemampuan representasi matematis dan pemecahan masalah ketika menghadapi soal cerita pada SPLDV, sehingga memerlukan strategi pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa memahami hubungan antarvariabel dan metode penyelesaiannya (Yuhanni et al., 2025). Secara teoretis, SPLDV memungkinkan siswa mengembangkan berbagai strategi penyelesaian, seperti metode grafik, substitusi, dan eliminasi, yang selaras dengan prinsip masalah terbuka (*open problem*), serta mencakup proses berpikir representasional dan reflektif dalam menyelesaikan masalah matematis (Mustafa et al., 2026). Dengan demikian, materi ini sangat potensial untuk mengukur secara komprehensif tahapan pemecahan masalah menurut NCTM.

Hal ini berhubungan dengan poin utama dari model pembelajaran *open ended*, yaitu dimulai dengan penyajian suatu permasalahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menelaah pengaruh implementasi model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara praktis maupun teoretis dalam pengembangan strategi pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa.

Berdasarkan kerangka teoretis dan hasil penelitian terdahulu, maka hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan secara eksplisit sebagai berikut:

H₀: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *open ended* berbantuan e-modul berbasis etnomatematika Tari Gambyong dan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional pada materi SPLDV.

H₁: Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *open ended* berbantuan e-modul berbasis etnomatematika Tari Gambyong dan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional pada materi SPLDV.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi tiga komponen utama secara simultan, yaitu model pembelajaran *open ended*, e-modul interaktif, dan pendekatan etnomatematika berbasis konteks budaya lokal Tari Gambyong pada materi SPLDV. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya mengkaji salah satu atau dua variabel secara terpisah, penelitian ini secara eksperimental menganalisis pengaruh kombinasi ketiganya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan indikator NCTM. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis dan komparatif dalam menguji efektivitas model pembelajaran.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini dikategorikan sebagai jenis penelitian kuantitatif yang menerapkan metode eksperimen. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMP di Semarang pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Populasi dalam penelitian ini meliputi semua siswa kelas IX yang terdiri dari kelas IX A–IX F dengan total 180 siswa. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* setelah terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas yang menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05, yang berarti varians antar kelas adalah sama atau seimbang. Kelas IX B ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan melalui penerapan model pembelajaran *open-ended* berbasis etnomatematika, sementara kelas IX C dijadikan kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan peningkatan

kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara lebih akurat melalui pemberian tes sebelum dan sesudah perlakuan. Secara sistematis, desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelompok Eksperimen : $O_1 - X - O_2$

Kelompok Kontrol : $O_1 - - O_2$

Keterangan:

O_1 = Pretest kemampuan pemecahan masalah

X = Perlakuan model open-ended berbantuan e-modul berbasis etnomatematika

O_2 = Posttest kemampuan pemecahan masalah

Penggunaan desain ini sejalan dengan rekomendasi penelitian eksperimen pendidikan modern yang menekankan pentingnya pengukuran awal dan akhir untuk mengidentifikasi pengaruh perlakuan secara valid.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup metode observasi, wawancara, dokumentasi, angket, serta tes. Instrumen utama yang digunakan terdiri dari: (1) E-Modul yang dikembangkan berdasarkan standar Kurikulum Merdeka dan prinsip-prinsip etnomatematika, (2) lembar angket motivasi, (3) soal tes pemecahan masalah berbentuk uraian yang disusun berdasarkan kriteria yang menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan (4) lembar observasi minat. Sebelum diterapkan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu divalidasi menggunakan rumus korelasi indeks Aiken's V dengan rumus:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

$$s = r - I_0$$

r = Skor yang diberikan oleh penilai

I_0 = Skor penilaian terendah

c = Skor penilaian tertinggi

n = Banyak penilai (*validator*)

Selain uji validitas menggunakan indeks Aiken's V, instrumen tes pemecahan masalah juga dianalisis reliabilitasnya menggunakan koefisien Cronbach's Alpha untuk memastikan konsistensi internal butir soal. Nilai Cronbach's Alpha $\geq 0,70$ dikategorikan memiliki reliabilitas yang baik. Penggunaan Cronbach's Alpha dalam penelitian

pendidikan kuantitatif direkomendasikan untuk mengukur stabilitas dan konsistensi instrument.

Tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini terdiri dari 5 soal uraian kontekstual berbasis SPLDV yang dikembangkan berdasarkan empat indikator kemampuan pemecahan masalah menurut NCTM, yaitu:

1. Memahami masalah
2. Merencanakan strategi penyelesaian
3. Melaksanakan strategi penyelesaian
4. Meninjau atau menafsirkan hasil

Contoh indikator pada materi SPLDV adalah:

1. Siswa mampu mengidentifikasi variabel dan informasi yang diketahui dalam permasalahan kontekstual.
2. Siswa mampu membentuk model matematika berupa sistem persamaan linear dua variabel.
3. Siswa mampu memilih metode penyelesaian (eliminasi, substitusi, atau grafik) secara tepat.
4. Siswa mampu menafsirkan solusi dalam konteks masalah nyata.

Prosedur pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan secara sistematis dalam beberapa tahap berikut:

1. Tahap Orientasi Masalah – Guru menyajikan permasalahan kontekstual berbasis budaya lokal melalui e-modul.
2. Tahap Eksplorasi Terbuka (*Open-Ended Problem*) – Siswa diberikan kebebasan menemukan berbagai strategi penyelesaian SPLDV.
3. Tahap Diskusi dan Kolaborasi – Siswa berdiskusi dalam kelompok kecil untuk membandingkan strategi penyelesaian.
4. Tahap Presentasi dan Refleksi – Siswa mempresentasikan hasil dan melakukan refleksi terhadap solusi yang diperoleh.

E-modul diimplementasikan melalui perangkat digital (*laptop/gawai*) yang memuat materi interaktif, video kontekstual budaya, latihan soal terbuka, serta umpan balik otomatis. Integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika terbukti meningkatkan keterlibatan dan efektivitas pembelajaran apabila dirancang secara interaktif dan kontekstual.

Perlakuan dalam penelitian ini dilaksanakan selama 6 pertemuan (masing-masing 2 x 40 menit) pada materi SPLDV. Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diajar oleh guru yang sama untuk menjaga kesetaraan perlakuan (*teacher equivalence*) dan meminimalkan bias instruksional. Pengendalian variabel guru dalam penelitian eksperimen pendidikan direkomendasikan untuk menjaga validitas internal penelitian. Data penelitian yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan beberapa uji statistik, yaitu uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), uji homogenitas, serta uji-t

apabila data berdistribusi normal, dan uji Mann-Whitney jika data tidak berdistribusi normal. Untuk mengukur tingkat pengaruh, dilakukan perhitungan effect size dengan menggunakan rumus Cohen's d.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek penelitiannya adalah kelas IX B, yang ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang menerima perlakuan melalui penerapan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika, sementara kelas IX C dijadikan kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

3.1 Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Berdasarkan tes kemampuan representasi matematis yang telah diberikan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang dikumpulkan melalui pelaksanaan tes. Data tersebut diperoleh dari hasil tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu melakukan uji validitas terhadap instrumen penelitian, yang mencakup beberapa aspek pengujian tertentu.

a. E-Modul

Berdasarkan hasil validasi, e-modul yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 0,901 untuk kelas eksperimen dan 0,884 untuk kelas kontrol. Nilai dari kedua kelompok itu tergolong dalam kategori sangat valid, yang berarti E-Modul telah memenuhi standar kelayakan instrumen. Dengan demikian, E-Modul berbasis kurikulum merdeka dan prinsip etnomatematika dinilai layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran serta relevan untuk mendukung pelaksanaan penelitian.

b. Lembar Angket Motivasi

Hasil validasi terhadap lembar angket motivasi menunjukkan nilai sebesar 0,836, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen angket telah memenuhi kriteria kelayakan isi, bahasa, dan konstruk, sehingga dapat digunakan secara efektif untuk menggambarkan tingkat motivasi belajar siswa dalam pembelajaran berbasis etnomatematika.

c. Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Soal tes pemecahan masalah berbentuk uraian yang divalidasi memperoleh nilai 0,827, dan dikategorikan sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut telah memenuhi aspek kelayakan baik dari segi isi maupun konstruk, sehingga tepat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam penelitian ini.

d. Lembar Observasi Minat

Berdasarkan hasil validasi, lembar observasi minat memperoleh nilai sebesar 0,872, yang dikategorikan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen observasi ini memiliki kejelasan indikator dalam menilai perhatian, partisipasi, dan kesungguhan siswa selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, lembar observasi minat dinyatakan layak digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini

Selanjutnya, penelitian dilaksanakan dengan menerapkan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung berbasis etnomatematika. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelas tersebut diberikan tes kemampuan pemecahan masalah matematis untuk mengukur hasil belajar siswa.

Tabel 1. Analisis Statistika Deskriptif

	Hasil Tes Kelas Eksperimen	Hasil Tes Kelas Kontrol
N Valid	30	30
Range	38	46
Minimum	62	50
Maximum	100	96
Rata-Rata	86.3667	80.6000
Std. Error	1.84608	2.08971
Std. Deviasi	9.57223	11.44582
Variansi	102.240	131.007

Tabel 1 menampilkan hasil analisis deskriptif terhadap data tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing berjumlah 30 siswa. Nilai rata-rata kelas eksperimen tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, yakni 86,37 dibandingkan 80,6.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Nilai Test	Shapiro -Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	0.944	30	0.115
Kontrol	0.944	30	0.116

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi posttest pada kelas eksperimen adalah 0,115 dan pada kelas kontrol sebesar 0,116, dengan tingkat signifikansi (α) 0,05. Karena nilai signifikansi posttest pada kelas eksperimen (0,115) lebih besar dari 0,05, maka data tersebut berdistribusi normal. Hal yang sama berlaku untuk kelas kontrol, di mana nilai signifikansinya sebesar 0.116 juga lebih besar dari 0,05, sehingga data kemampuan pemecahan masalah pada kelas kontrol dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelas memiliki distribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Varians Nilai Test Kemampuan Pemecahan Masalah

Nilai Test	Banyak Siswa	Varians	f_{hitung}	f_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	30	102.240	1,140	1,860	Homogen
Kontrol	30	131.007			

Tabel 3 memperlihatkan hasil uji homogenitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yang menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} , yaitu $1,140 < 1,860$. Hasil ini mengindikasikan bahwa data posttest kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berasal dari populasi dengan varians yang homogen atau seragam. Selanjutnya, dilakukan pengujian hipotesis, di mana hipotesis penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika dan model pembelajaran langsung berbasis etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX SMP di Semarang. Pengujian hipotesis tersebut dilakukan menggunakan uji-t.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Nilai Test Kemampuan Pemecahan Masalah

Nilai Test	Rata-rata	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	86.3667	102.240	2,202	2,00172	H_0 ditolak
Kontrol	80.6000	131.007			

Tabel 4 menunjukkan hasil uji-t untuk pengujian hipotesis menggunakan independent sample t-test terhadap hasil tes kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $2,202 > 2,00172$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, hasil ini berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika dan model pembelajaran langsung berbasis etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Nilai Test Kemampuan Pemecahan Masalah

Nilai Test	Rata-rata	Std.deviasi	Cohen's	Kriteria
Eksperimen	86.3667	9.57223	0,57	Sedang
Kontrol	80.6000	11.44582		

Tabel 5 memperlihatkan hasil perhitungan effect size menggunakan rumus Cohen's d, yang menghasilkan nilai sebesar $d = 0,57$, termasuk dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika memiliki pengaruh yang cukup kuat terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran langsung berbasis etnomatematika.

3.2 Pembahasan

Setelah diberi perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan tes kemampuan pemecahan masalah pada pertemuan berikutnya. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara kedua kelompok tersebut. Berdasarkan uji-t, diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,202 > t_{tabel} = 2,00172$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara keduanya. Hal ini juga tampak dari rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi SPLDV, di mana kelas eksperimen memperoleh rata-rata 86.3667, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata 80,600. Pada kelas eksperimen, sebanyak 20 dari 30 siswa mencapai nilai ≥ 75 dan dinyatakan tuntas, sedangkan pada kelas kontrol hanya 13 dari 30 siswa yang mencapai ketuntasan tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IX SMP di Semarang.

Hasil penelitian yang menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX SMP sejalan dengan temuan (Yanti & Widada, 2018). Penelitian tersebut membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Temuan ini juga diperkuat oleh hasil penelitian (Dewi et al., 2024) yang mengungkapkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *open ended* berbantuan etnomatematika dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran langsung.

Jika dibandingkan secara analitis dengan penelitian terdahulu, terdapat beberapa perbedaan konteks yang dapat memengaruhi hasil. Penelitian sebelumnya umumnya dilakukan pada materi berbeda dan tanpa integrasi media digital berbasis e-modul. Selain itu, sebagian penelitian hanya berfokus pada peningkatan hasil belajar tanpa mengukur effect size secara eksplisit. Studi terbaru oleh (Li et al., 2021) dalam *Mathematics* (MDPI) menekankan bahwa pembelajaran berbasis masalah terbuka memberikan dampak lebih signifikan ketika disertai penguatan refleksi metakognitif secara sistematis. Dengan demikian, perbedaan tingkat pengaruh dalam penelitian ini dapat dianalisis sebagai hasil dari variasi desain implementasi dan karakteristik sampel.

Penerapan model pembelajaran *open ended* berbantuan e-modul berbasis etnomatematika memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IX. Pengaruh ini muncul karena meningkatnya antusiasme siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang dirancang interaktif, kontekstual, dan berbasis budaya lokal. Antusiasme tersebut menjadi stimulus yang kuat bagi siswa untuk berpikir lebih terbuka dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang disajikan dalam e-modul. Salah satu bentuk penerapan nyata dari model ini terlihat ketika siswa menggunakan e-modul interaktif yang memuat konteks budaya seperti tari Gambyong sebagai bagian dari permasalahan dalam e-modul digital.

Dalam kegiatan ini, siswa tidak hanya mempelajari konsep matematika secara abstrak, tetapi juga diajak untuk mengamati berbagai unsur geometris yang terdapat dalam gerakan dan kostum tari Gambyong, seperti pola lantai, bentuk lingkaran pada aksesoris kepala penari, serta simetri pada posisi tangan dan kaki. Sebagai bagian dari masalah dalam lembar kerja peserta didik (LKPD). Melalui konteks budaya ini, siswa diminta untuk menghitung panjang lintasan gerak penari, mengukur sudut rotasi dalam gerakan tangan, serta membandingkannya dengan konsep matematika yang telah mereka pelajari sebelumnya. Selain itu, penggunaan e-modul berbasis etnomatematika memberikan pengalaman belajar baru yang menarik dan mudah diakses, karena memadukan teknologi dengan nilai-nilai budaya lokal. Hal ini sejalan dengan pendapat (Aziz et al., 2025) yang menyatakan bahwa model pembelajaran yang bersifat kolaboratif dan berbasis masalah mendorong siswa untuk berdiskusi, menyampaikan pendapat, serta bertukar ide dalam menyelesaikan tugas yang diberikan guru. Dengan demikian, penerapan model *open ended* berbantuan e-modul berbasis etnomatematika tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, tetapi juga menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif melalui pembelajaran yang bermakna serta berakar pada budaya lokal.

Berdasarkan pengamatan peneliti, penerapan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika dengan konteks tari Gambyong membuat siswa lebih antusias dan aktif selama pembelajaran. Didalam LKPD, konsep SPLDV dikaitkan dengan pola lantai dan posisi penari, sehingga siswa dapat memecahkan masalah terbuka dengan berbagai solusi. Pembelajaran terasa lebih bermakna karena siswa menghubungkan matematika dengan budaya lokal. Sementara itu, pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung, materi SPLDV tetap dikaitkan dengan tari Gambyong, namun kegiatan belajar lebih terfokus pada penjelasan dan latihan guru, sehingga partisipasi siswa tidak seaktif kelas eksperimen.

Hasil implementasi pembelajaran menunjukkan bahwa integrasi model *open ended* berbantuan e-modul berbasis etnomatematika Tari Gambyong mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi konsep SPLDV melalui eksplorasi pola dan hubungan matematis pada gerakan serta pola lantai tari. Soal berbasis *open ended* memungkinkan siswa mengembangkan beragam strategi penyelesaian, sedangkan diskusi kelompok memfasilitasi proses refleksi dan negosiasi makna. Secara tidak langsung, proses ini berkontribusi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang tercermin dalam hasil LKPD dan posttest.

Secara kuantitatif, persentase ketuntasan belajar pada kelas eksperimen mencapai 66,67%, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 43,33%. Analisis *effect size* menghasilkan nilai Cohen's $d = 0,57$ yang berada pada kategori sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi SPLDV.

Meskipun demikian, kategori *effect size* yang sedang menunjukkan bahwa dampak intervensi belum optimal. Hal ini dimungkinkan karena durasi perlakuan yang relatif singkat (enam pertemuan) serta kebutuhan adaptasi siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang menuntut kemandirian dan eksplorasi strategi terbuka. Sejalan dengan Hattie (2021), efektivitas suatu intervensi pembelajaran sangat dipengaruhi oleh konsistensi dan intensitas implementasi dalam jangka waktu yang memadai. Oleh karena itu, penerapan model secara lebih berkelanjutan berpotensi menghasilkan dampak yang lebih kuat terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa sangat berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif mereka. Penerapan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan untuk menciptakan suasana belajar yang aktif, interaktif, dan menyenangkan. Oleh karena itu, berdasarkan seluruh rangkaian analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX SMP, dengan besar pengaruh berada pada kategori sedang ($d = 0,57$).

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada integrasi simultan model pembelajaran *open ended*, e-modul interaktif, dan pendekatan etnomatematika berbasis konteks budaya lokal Tari Gambyong pada materi SPLDV. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya mengkaji model *open ended* atau etnomatematika secara terpisah, penelitian ini mengembangkan e-modul berbasis budaya lokal sebagai media implementasi model pembelajaran secara sistematis. Selain itu, penelitian ini secara eksperimental menguji pengaruh integrasi tersebut terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan indikator NCTM, sehingga memberikan kontribusi empiris pada pengembangan pembelajaran matematika kontekstual berbasis budaya di tingkat SMP.

Beberapa kelebihan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, karena model ini menuntut siswa untuk mencari alternatif solusi beragam dan berpikir secara kreatif serta fleksibel.
2. Setelah penerapan model tersebut, suasana belajar menjadi lebih aktif dan menyenangkan. Siswa menunjukkan antusiasme tinggi ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan budaya lokal. Pemanfaatan unsur etnomatematika seperti motif kain tradisional, pola lantai, gerakan dalam tari gambyong bentuk bangunan khas daerah, dan alat musik lokal menjadikan pembelajaran lebih menarik serta relevan dengan lingkungan siswa. Selain itu, kegiatan diskusi kelompok berjalan lebih dinamis, memperkuat kerja sama antar siswa, dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka.

3. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengaruh model *open ended* terhadap kemampuan pemecahan masalah, tetapi juga menonjolkan integrasi unsur budaya lokal melalui pendekatan etnomatematika. Hal ini menambah daya tarik pembelajaran sekaligus menumbuhkan rasa cinta terhadap budaya daerah, menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna.
4. Selain itu, penelitian ini menampilkan hubungan antara model *open ended* berbasis etnomatematika dengan teori-teori belajar konstruktivistik, di mana siswa berperan aktif dalam membangun pemahaman mereka sendiri melalui eksplorasi dan refleksi terhadap permasalahan yang disajikan.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa kelemahan, di antaranya:

1. Variabel dependen yang dikaji masih terbatas dalam aspek kemampuan menyelesaikan masalah matematika, sehingga belum meliputi kemampuan lainnya seperti berpikir kritis, kreatif atau komunikasi matematis secara komprehensif.
2. Selama proses pembelajaran, kondisi kelas belum sepenuhnya kondusif, terutama pada saat pelaksanaan diskusi kelompok, karena masih terdapat beberapa siswa yang kurang aktif atau belum terlibat secara optimal.
3. Pengelolaan waktu pembelajaran belum efektif, terlihat dari beberapa kelompok yang membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan LKPD, sehingga pelaksanaan pembelajaran kurang efisien di beberapa sesi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasil penelitian. Pertama, dari aspek validitas internal, meskipun telah digunakan kelompok kontrol dan guru yang sama, kemungkinan adanya bias seperti efek Hawthorne (antusiasme siswa karena merasa diperhatikan dalam penelitian) tidak dapat sepenuhnya dihindari. Kedua, durasi perlakuan yang relatif singkat (enam pertemuan) memungkinkan pengaruh yang diperoleh belum maksimal. Penelitian eksperimen pendidikan menunjukkan bahwa intervensi jangka panjang cenderung menghasilkan dampak yang lebih stabil dan signifikan. Ketiga, ukuran sampel yang terbatas pada satu sekolah di Semarang membatasi generalisasi hasil penelitian ke populasi yang lebih luas. Keempat, penelitian ini hanya berfokus pada kemampuan pemecahan masalah matematis dan belum mengkaji aspek lain seperti kemampuan metakognitif atau transfer konsep secara longitudinal.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika yang terintegrasi dengan e-modul interaktif pada materi SPLDV memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX SMP di Semarang. Secara kuantitatif, rata-rata skor posttest pada kelas eksperimen mencapai 86,37, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh 80,60. Hasil uji-t menunjukkan $t_{hitung} = 2,202 > t_{tabel} = 2,00172$, sehingga H_0 ditolak, dan nilai effect size Cohen's $d = 0,57$ menunjukkan pengaruh sedang. Temuan ini memberikan kontribusi ilmiah dengan menunjukkan efektivitas integrasi model pembelajaran *open ended*, media digital, dan pendekatan budaya lokal dalam

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan indikator NCTM, berbeda dari penelitian sebelumnya yang hanya mengkaji salah satu atau dua komponen secara terpisah.

Secara teoretis, penelitian ini mendukung pendekatan konstruktivistik dan pembelajaran kontekstual, di mana siswa membangun pemahaman melalui eksplorasi, refleksi, dan kolaborasi. Integrasi unsur budaya lokal, seperti Tari Gambyong, dalam e-modul matematika meningkatkan makna dan relevansi materi bagi siswa, sehingga mendorong pengembangan strategi penyelesaian masalah yang kreatif dan fleksibel. Secara praktis, temuan ini memberikan implikasi bagi guru matematika untuk menggunakan model *open ended* berbasis etnomatematika sebagai strategi pembelajaran yang efektif, memanfaatkan media digital untuk menyajikan konteks kontekstual, serta menumbuhkan partisipasi aktif, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Meskipun demikian, pengaruh yang tergolong sedang kemungkinan dipengaruhi oleh durasi perlakuan yang relatif singkat, adaptasi siswa terhadap pendekatan eksploratif, dan keterbatasan sampel penelitian yang hanya satu sekolah. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran ini secara berkelanjutan dan dengan sampel lebih luas direkomendasikan untuk memperkuat efektivitas dan generalisasi hasil penelitian. Temuan ini menegaskan pentingnya integrasi budaya lokal dalam pembelajaran matematika untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

5. REKOMENDASI

Implementasi model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika membuat pembelajaran matematika pada materi SPLDV menjadi lebih kontekstual dan bermakna, sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Bagi peneliti berikutnya, disarankan agar model pembelajaran *open ended* berbasis etnomatematika diimplementasikan pada topik matematika lain selain SPLDV, sehingga dapat memberikan inovasi serta pembaruan dalam penelitian. Diharapkan pula temuan dari penelitian ini dapat dijadikan acuan penelitian-penelitian berikutnya di bidang pendidikan matematika.

7. REFERENSI

- Ali, D., Amir MZ, Z., Kusnadi, K., & Vebrianto, R. (2021). Literature Review: Mathematical Creative Thinking Ability, and Students' Self Regulated Learning to Use an *Open ended* Approach. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 4(1), 52. <https://doi.org/10.29103/mjml.v4i1.3095>
- Alviasyah, E. N. (2025). Penerapan model pembelajaran *open ended* untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Science Education and Development Journal Archives*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.59923/sendja.v3i1.268>
- Aziz, A., Caswita, C., & Sutiarso, S. (2025). Efektivitas Open-ended Problem Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematis: Kajian Literatur. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 461–478. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.7139>
- Behlol, M. G., Akbar, R. A., & Sehrish, H. (2018). Effectiveness of Problem Solving Method in Learning Mathematics at Secondary Level. *Bulletin of Education and Research*, 40(1), 245–258.

- Chrsitianti Ginting, A., Siagian, P., & Surya, E. (2023). *Development of Learning Materials through CTL with Karo Culture Context to Improve Students' Problem Solving Ability and Self-Efficacy*. 26–31. <https://doi.org/10.4108/eai.1-11-2022.2326212>
- Darissalam At Taufiq, B. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3), 303–314. <https://doi.org/10.33387/jpgm.v2i3.5148>
- Dewi, Y. R., Parwati, N. N., Sudarma, I. K., Pendidikan, S. T., & Ganesha, U. P. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Pemecahan Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Studi Teknologi Pendidikan*. 14.
- Fadillah, N., & Fitriani, D. (2020). Pengaruh Penerapan Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Self Confidence Siswa Madrasah Aliyah Kampar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(1), 065. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i1.8796>
- Lathifah, P., & Yolanda, F. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Euclid*, 10(4), 680–693. <https://doi.org/10.33603/b9tfc055>
- Li, C., Srivastava, R., & Gardiner, K. (2021). Analytical Investigation of the Existence of Solutions for a System of Nonlinear Hadamard-Type Integro-Differential Equations Based upon the Multivariate Mittag-Leffler Function. *Mathematics*, 9(21), 2733. <https://doi.org/10.3390/math9212733>
- Mauleto, K. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Indikator Nctm Dan Aspek Berpikir Kritis Matematis Siswa Di Kelas 7B Smp Kanisius Kalasan. *JIPMat*, 4(2), 125–134. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i2.4261>
- Mustafa, V., Zenku, T. J., Iseni, E., & Rexhepi, S. (2026). Comparison of solving systems of linear equations with two variables with classic methods and application softwa. *International Electronic Journal of Mathematics Education*.
- Mutialawati, E., Nurcahyono, N. A., & Balkist, P. S. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Menggunakan Soal Pisa Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(4), 1071–1083. <https://doi.org/10.31949/educatio.v10i4.8662>
- Novilia, Y., Panjaitan, dedy juliandri, & Nurdalilah. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah dan aktivitas belajar matematika pada pembelajaran berbasis masalah. *Maju*, 8(2), 493–501.
- Pathuddin, H., & Nawawi, M. I. (2021). Buginese Ethnomathematics: Barongko Cake. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 295–312.
- Putri, D. R., Nasir, F., & Maharani, A. (2022). Students' Mathematical Problem Solving Ability in Linear System with Two Variable. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1839–1849. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i4.pp1839-1849>
- Rahmawati, S. I. (2025). *Kesenian Tari Soreng Sebagai Media Pembelajaran Matematika: Studi Literatur Pendekatan Etnomatematika Soreng Dance As A Medium For Learning Mathematics : An Ethnomathematics Approach Literature Study*. 5(2), 138–145.
- Rohmah, A. N., & Ulya, H. (2021). Pengaruh Pembelajaran CORE Melalui Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 137–150. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v11i2.3684>
- Salsabilah, A. P., Rahmah, A. A., Wulandari, A., & Soebagyo, J. (2022). A Review of Research: Exploring Ethnomatematics On Indonesian Traditional Games In Mathematics Learning.

- Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(1), 191. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v6i1.1751>
- Srirahmawati, I. (2021). Peran Guru Sebagai Fasilitator dalam Mengasah Penalaran Matematika Siswa SDN 29 Dompu Tahun Pembelajaran 2020/2021. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 2(2), 114–123. <https://doi.org/10.54371/ainj.v2i2.40>
- Wirasti, N. K. (2021). Penerapan Model Pembelajaran *Open ended* Problem dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 2 Denpasar dengan Pembelajaran Daring. *Widyadari*, 22(2), 501–512. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5550442>
- Yanti, D., & Widada, W. (2018). *Kemampuan pemecahan masalah open ended peserta didik sekolah negeri dan swasta dalam pembelajaran matematika realistik berorientasi etnomatematika Bengkulu*. 3(1), 21–31.
- Yuhanni, A., Zayyadi, M., & Aini, S. D. (2025). *Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*. 5(2).