
Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Materi Persamaan Kuadrat: Suatu Eksperimentasi Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Tondano

Anselmus Deppong¹, Jorry Ferry Monoarfa², Ermita³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Manado, Indonesia
e-mail: anselmusm01@gmail.com

Article History:

Received: 15 Februari 2025

Revised: 10 Maret 2025

Accepted: 13 Maret 2025

Keywords: *pendekatan open-ended, pembelajaran matematika, persamaan kuadrat, hasil belajar, pendekatan teacher-centered*

Abstract: *Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan hasil belajar siswa pada materi persamaan kuadrat antara siswa yang diajarkan menggunakan pendekatan open-ended dan yang diajarkan dengan pendekatan teacher-centered di SMA Negeri 2 Tondano. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen kuasi dengan kelompok eksperimen dan kontrol, yang masing-masing terdiri dari 18 siswa. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis yang terdiri dari pretest dan posttest. Pembelajaran pada kelompok eksperimen dilakukan dengan pendekatan open-ended, yang memberi kesempatan bagi siswa untuk menemukan berbagai cara penyelesaian masalah, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pendekatan teacher-centered. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest yang mengukur pemahaman siswa terhadap materi persamaan kuadrat. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pendekatan open-ended dan yang diajarkan dengan pendekatan teacher-centered. Rata-rata nilai posttest untuk kelompok eksperimen adalah 81,67, sementara kelompok kontrol 75,83. Uji Independent Sample T-Test menunjukkan $p\text{-value} < 0,05$, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Pembahasan menunjukkan bahwa pendekatan open-ended lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa serta membantu mereka memahami konsep matematika lebih mendalam. Kesimpulannya, pendekatan open-ended terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi persamaan kuadrat dibandingkan dengan pendekatan teacher-centered. Penelitian ini menyarankan agar guru matematika menerapkan pendekatan open-ended dalam pembelajaran untuk meningkatkan kreativitas dan pemahaman konsep siswa.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang sangat penting dalam pendidikan, baik di tingkat dasar, menengah, maupun tinggi. Sejak awal, matematika dianggap sebagai sarana untuk mengembangkan pola pikir logis dan kritis yang sangat diperlukan dalam memecahkan berbagai masalah kehidupan sehari-hari (Domu & Mangelep, 2019). Hal ini sesuai dengan pendapat Herman Hudojo yang menyatakan bahwa matematika berhubungan dengan ide-ide abstrak yang disusun secara logis untuk membentuk struktur-struktur dan hubungan-hubungannya (Domu & Mangelep, 2020; Ningrum, 2022). Selain itu, Cornelius yang dikutip oleh Abdurrahman (2012) menjelaskan bahwa belajar matematika membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir yang sistematis dan efisien, mengenal pola-pola hubungan, serta meningkatkan kreativitas.

Namun demikian, proses pembelajaran matematika yang berlangsung di banyak sekolah, termasuk di SMA, sering kali masih terfokus pada metode tradisional yang kurang memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir kritis. Pembelajaran yang terlalu berpusat pada guru atau teacher-centered tidak memberi kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis secara maksimal (Iswara et al., 2022; Domu dkk., 2023). Proses pembelajaran yang demikian, yang lebih banyak menuntut siswa untuk menghafal rumus atau prosedur (Domu & Mangelep, 2024), membuat siswa terbatas pada cara-cara konvensional dan tidak mendorong mereka untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan penyelesaian masalah (Kalengkongan dkk., 2021).

Salah satu materi matematika yang diajarkan di SMA adalah persamaan kuadrat, yang memiliki aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam menghitung kecepatan, jarak, dan waktu. Materi ini sangat penting, karena meskipun tampaknya sederhana, dapat dipecahkan dengan berbagai cara, seperti pemfaktoran, kuadrat sempurna, atau menggunakan rumus ABC (Kalengkongan dkk., 2021). Namun, banyak siswa yang hanya mengandalkan satu cara untuk menyelesaikannya, yang menunjukkan bahwa pemahaman mereka terhadap konsep tersebut masih terbatas (Mayasari, 2019).

Untuk mengatasi kekurangan yang ada dalam pembelajaran matematika tradisional, pendekatan open-ended menawarkan solusi yang lebih efektif. Pendekatan ini memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan solusi mereka sendiri terhadap suatu masalah tanpa terikat pada satu cara penyelesaian tertentu (Kaunang dkk., 2018). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya diajarkan untuk mendapatkan jawaban yang benar, tetapi juga untuk memahami bagaimana cara menemukan dan menjelaskan solusi tersebut (Faridah & Aeni, 2016). Pendekatan open-ended ini memberi keleluasaan pada siswa untuk berpikir secara kreatif dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih mendalam (Kumesan dkk., 2023).

Seiring dengan perkembangan teori pendidikan, pendekatan open-ended semakin diaplikasikan dalam pembelajaran matematika di berbagai negara, termasuk Indonesia. Penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Irhamna dan Lukiana (2021), menunjukkan bahwa pendekatan open-ended terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, terutama dalam aspek kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Dengan memberikan masalah yang memiliki lebih dari satu cara penyelesaian, siswa didorong untuk berpikir lebih dalam dan mencari berbagai alternatif solusi yang dapat diterima secara matematis (Lohonauman dkk., 2023).

Tujuan utama dari penerapan pendekatan open-ended dalam pembelajaran matematika adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa, terutama dalam menyelesaikan masalah matematika yang lebih kompleks. Berdasarkan penelitian yang dilakukan

oleh Setiawan dan Harta (2014), pendekatan ini terbukti lebih efektif dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap positif terhadap matematika dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Pradana (2023) juga menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan open-ended dapat meningkatkan pemahaman konsep matematikal siswa secara signifikan.

Manfaat lain yang dapat diperoleh melalui penerapan pendekatan open-ended adalah peningkatan motivasi belajar siswa. Dengan pendekatan ini, siswa merasa lebih dihargai dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Manambing dkk., 2018). Mereka tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga menjadi pencipta solusi (Mangelep, 2013). Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman aktif siswa (Mangelep, 2015; Novitasari, 2016). Oleh karena itu, melalui pembelajaran yang terbuka dan kolaboratif, siswa dapat lebih memahami konsep matematika secara menyeluruh dan mendalam.

Salah satu masalah utama dalam pembelajaran matematika adalah kurangnya kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran yang terlalu bergantung pada instruksi guru, seperti yang terjadi pada model pembelajaran teacher-centered, membatasi kesempatan siswa untuk berinisiatif dan mengeksplorasi cara-cara lain dalam menyelesaikan soal matematika (Mangelep, 2017). Hal ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep matematika dalam berbagai situasi yang lebih kompleks (Setiawan & Harta, 2014; Mangelep & Kaunang, 2018). Selain itu, pendekatan semacam ini juga mengurangi motivasi siswa, karena mereka merasa pembelajaran yang diterima tidak relevan dengan kebutuhan atau minat mereka (Mangelep dkk., 2020).

Pendekatan open-ended diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut, terutama pada materi persamaan kuadrat. Dalam penelitian oleh Faridah dan Aeni (2016), terbukti bahwa pendekatan open-ended dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, serta kepercayaan diri mereka dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal ini karena pendekatan ini memungkinkan siswa untuk merumuskan solusi mereka sendiri dan memecahkan masalah dengan berbagai cara yang kreatif (Mangelep dkk., 2023). Dengan demikian, pembelajaran persamaan kuadrat menggunakan pendekatan open-ended tidak hanya membantu siswa memahami konsep tersebut lebih baik, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir mereka yang lebih kritis dan kreatif (Mangelep dkk., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti penerapan pendekatan open-ended dalam pembelajaran persamaan kuadrat di kelas X SMA Negeri 2 Tondano, dengan harapan dapat menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar siswa. Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu, diharapkan bahwa pendekatan open-ended dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara signifikan, baik dalam aspek pemahaman konsep maupun kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan bagi guru-guru matematika dalam memilih pendekatan yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas.

Pendekatan open-ended dilandasi oleh teori belajar konstruktivisme yang mengutamakan proses belajar siswa. Dalam teori ini, pengetahuan tidak dianggap sebagai sesuatu yang dapat ditransfer secara langsung dari guru ke siswa, melainkan sebagai hasil konstruksi aktif siswa terhadap informasi dan pengalaman yang mereka miliki (Mangelep dkk., 2025). Dengan pendekatan ini, siswa diberi kebebasan untuk mengeksplorasi dan menemukan cara mereka sendiri dalam menyelesaikan masalah, yang pada gilirannya membantu mereka memahami konsep matematika dengan lebih baik (Mayasari, 2019; Rompas dkk., 2023). Selain itu, pendekatan ini juga mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang lebih

kreatif, karena siswa dihadapkan pada masalah yang memiliki lebih dari satu solusi yang dapat diterima secara matematis (Runtu dkk., 2023).

Salah satu topik yang sangat cocok untuk penerapan pendekatan open-ended adalah persamaan kuadrat. Dalam materi ini, siswa dapat diberikan berbagai soal yang memungkinkan mereka untuk menemukan berbagai cara dalam menyelesaikan persamaan (Sulistyaningsih dkk., 2018). Misalnya, selain menggunakan rumus kuadrat ABC, siswa juga dapat diajak untuk mengembangkan metode pemfaktoran atau bahkan menyelesaikan persamaan kuadrat melalui pendekatan grafis (Sulistyaningsih & Mangelep, 2019). Dengan memberikan kesempatan untuk mencoba berbagai metode penyelesaian, siswa dapat lebih mendalami konsep dasar yang ada pada persamaan kuadrat, seperti konsep akar kuadrat, koefisien, dan diskriminan (Sulistyaningsih dkk., 2022). Hal ini sejalan dengan tujuan utama pendekatan open-ended, yaitu untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah (Astuti, 2019; Tiwow dkk., 2022).

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan jenis Quasi Eksperimen. Desain ini dipilih untuk menguji pengaruh pendekatan open-ended terhadap hasil belajar siswa pada materi persamaan kuadrat. Dalam desain eksperimen ini, dua kelompok kelas digunakan, yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan pendekatan open-ended dan kelompok kontrol yang diberi perlakuan menggunakan pendekatan teacher-centered. Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest group design*, yang bertujuan untuk mengukur perubahan hasil belajar siswa sebelum dan setelah perlakuan (pretest dan posttest) (Ary, Jacobs, & Sorensen, 2010). Desain ini dapat dilukiskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Desain Eksperimen

Group	Pretest	Treatment	Posttest
Experimental Group	O1	X_1	O2
Control Group	O1	X_2	O2

Keterangan:

O1 = pengukuran awal (*pretest*).

O2 = pengukuran akhir (*posttest*).

X_1 = Perlakuan dengan pendekatan *open-ended*

X_2 = Perlakuan dengan pendekatan *teacher-centered*

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Tondano yang terdiri dari beberapa kelas. Sampel penelitian dipilih secara acak dengan menggunakan teknik *random sampling*. Dua kelas dari populasi tersebut dipilih untuk dijadikan sebagai sampel, di mana satu kelas menjadi kelompok eksperimen (kelas yang diajarkan dengan pendekatan open-ended) dan satu kelas lainnya menjadi kelompok kontrol (kelas yang diajarkan dengan pendekatan teacher-centered). Masing-masing kelas terdiri dari 18 siswa, sehingga total sampel penelitian adalah 36 siswa.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Tes ini disusun untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi persamaan kuadrat, baik sebelum perlakuan (pretest) maupun setelah perlakuan (posttest). Soal-soal yang disusun dalam tes ini mencakup materi persamaan kuadrat, seperti penyelesaian menggunakan metode pemfaktoran, kuadrat sempurna, dan rumus ABC. Tes tersebut juga

dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap yang terdiri dari persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan observasi terhadap kondisi kelas dan menyusun instrumen tes yang akan digunakan, yaitu pretest dan posttest. Selain itu, peneliti juga memastikan bahwa kedua kelas yang dipilih untuk eksperimen memiliki kesamaan dalam hal kemampuan awal siswa dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas data pretest.

Pada tahap pelaksanaan, peneliti memberikan pretest kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam materi persamaan kuadrat. Setelah itu, pembelajaran dilakukan dengan perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelas. Kelas eksperimen diajarkan menggunakan pendekatan open-ended, di mana siswa diberi masalah yang terbuka dan diberi kebebasan untuk menemukan berbagai cara penyelesaian masalah tersebut. Sementara itu, kelas kontrol diajarkan dengan pendekatan teacher-centered, di mana guru memberikan penjelasan langsung tentang konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan soal persamaan kuadrat.

Setelah proses pembelajaran selesai, peneliti memberikan posttest kepada kedua kelas untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Soal posttest disusun dengan tingkat kesulitan yang setara dengan soal pretest, namun dengan variasi yang berbeda untuk menguji pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui dua cara, yaitu melalui tes dan observasi. Tes dilakukan dengan memberikan pretest dan posttest kepada siswa, yang bertujuan untuk mengukur hasil belajar mereka dalam materi persamaan kuadrat. Selain itu, observasi dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran di kedua kelas, dengan fokus pada interaksi siswa dalam menyelesaikan masalah menggunakan pendekatan yang diterapkan.

Data yang diperoleh dari pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji statistik untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memenuhi syarat untuk analisis lebih lanjut. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk, sedangkan uji homogenitas dilakukan dengan uji Levene untuk memastikan bahwa varians kedua kelompok adalah homogen.

Setelah memenuhi syarat uji prasyarat, data hasil pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji *Independent Sample T-Test* untuk menguji perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pendekatan open-ended dan siswa yang diajarkan dengan pendekatan teacher-centered. Kriteria pengujian dilakukan dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan hasil belajar siswa yang diajarkan menggunakan pendekatan open-ended dan pendekatan teacher-centered pada materi persamaan kuadrat di kelas X SMA Negeri 2 Tondano. Sebelum memulai proses pembelajaran, dilakukan pre-test untuk mengukur pengetahuan awal siswa pada kedua kelompok yang terpilih sebagai sampel penelitian. Hasil pre-test ini kemudian dianalisis dengan uji prasyarat untuk memastikan kesesuaian data, serta digunakan untuk menentukan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Setelah pengukuran awal dilakukan, peneliti melaksanakan pembelajaran pada kedua kelompok dengan perlakuan yang berbeda, meskipun materi yang diajarkan tetap sama.

Tabel 2. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

No	Statistik	Nilai Statistik			
		Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	Jumlah	1155	1470	1180	1365
2	Nilai Maksimum	75	100	80	85
3	Nilai Minimum	55	65	55	60
4	Rata-Rata	64.17	81.67	65.56	75.83
5	Standar Deviasi	6.69	8.74	6.39	7.33
6	Varians	44.85	76.47	40.85	53.68

Hasil uji normalitas pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Statistik	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
N	18	18	18	18
p – value	0.91	0.91	0.91	0.91
Tarif Nyata 0,05	0,897		0,897	
Keterangan	Normal		Normal	

Berdasarkan tabel 3 di atas, diperoleh hasil perhitungan uji normalitas dari pretest dan posttest pada kelas eksperimen yaitu nilai p – value pretest adalah 0.91 dimana $p - value > \alpha = 0.91 > 0,89$. Sementara nilai p – value posttest adalah 0.91 dimana $p - value > \alpha = 0.91 > 0,89$. Maka dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest kelas eksperimen berdistribusi normal.

Selanjutnya perhitungan uji normalitas dari pretest dan posttest kelas kontrol diperoleh hasil yaitu nilai p – value pretest adalah 0.91 dimana $p - value > \alpha = 0.91 > 0,89$. Sementara nilai p – value posttest adalah 0.91 dimana $p - value > \alpha = 0.91 > 0,89$. Maka dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest kelas kontrol berdistribusi normal.

Setelah dilakukan pengolahan data, hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

No	Statistik	Nilai Statistik			
		Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	Varians	44.85	76.47	40.85	53.68
2	F_{hitung}	1.70		1.31	
3	F_{tabel}	2.22		2.22	
4	Keterangan	Homogen		Homogen	

Berdasarkan tabel 4 di atas uji homogenitas kelas eksperimen diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel} = 1.70 < 2.22$, dan uji homogenitas kelas kontrol diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel} = 1.31 < 2.22$. Maka dapat disimpulkan bahwa data kedua kelas tersebut homogen.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas yang telah dilakukan, kedua kelompok dinyatakan memiliki distribusi normal dan varians yang homogen. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesamaan rata-rata untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji yang digunakan dalam analisis ini adalah Independent Sample T-Test.

Dari hasil pre-test yang dilakukan sebelum perlakuan, diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 64.17 dan kelas kontrol sebesar 65.56, yang menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki tingkat pemahaman yang tidak jauh berbeda pada awal penelitian. Setelah perlakuan, hasil post-test menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa di kelas eksperimen adalah 81.67, sedangkan di kelas kontrol adalah 75.83. Perbedaan ini menunjukkan adanya peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan pendekatan open-ended.

Untuk menganalisis apakah perbedaan ini signifikan, dilakukan uji t dengan Independent Sample T-Test. Hasil pengujian menunjukkan nilai p-value lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$), yang berarti ada perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pendekatan open-ended dan yang diajarkan dengan pendekatan teacher-centered. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa pendekatan open-ended menghasilkan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan teacher-centered dapat diterima.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pendekatan open-ended lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi persamaan kuadrat. Pendekatan ini memberikan keleluasaan bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri melalui eksplorasi berbagai metode penyelesaian masalah. Dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi persamaan kuadrat, pendekatan ini membantu siswa tidak hanya menghafal rumus atau prosedur penyelesaian, tetapi juga memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep dasar matematika secara lebih kreatif.

Selain itu, pendekatan open-ended juga berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Dalam pembelajaran dengan pendekatan ini, siswa diberi kesempatan untuk mencari cara penyelesaian masalah dengan menggunakan berbagai metode dan strategi. Ini tidak hanya membuat mereka lebih aktif dalam belajar, tetapi juga lebih terlibat dalam proses pemecahan masalah, yang pada gilirannya meningkatkan hasil belajar mereka.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang juga menunjukkan bahwa pendekatan open-ended dapat meningkatkan hasil belajar siswa, kemampuan berpikir kritis, dan kreativitas mereka. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Faridah dan Aeni (2016) yang menemukan bahwa pendekatan open-ended dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kepercayaan diri siswa. Penelitian mereka menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan pendekatan ini lebih mampu menyelesaikan masalah dengan berbagai cara, yang juga mencerminkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi yang diajarkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Melianingsih dan Sugiman (2015) juga mendukung temuan ini. Mereka menunjukkan bahwa pendekatan open-ended lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan problem-solving dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan

komunikasi matematis siswa. Mereka menyarankan agar pendekatan open-ended digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian ini, yang menunjukkan bahwa pendekatan open-ended berpengaruh positif pada kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat.

Selain itu, penelitian oleh Irhamna dan Lukiana (2021) juga menemukan peningkatan prestasi belajar matematika melalui pendekatan open-ended pada siswa SMP. Dalam penelitian mereka, peningkatan nilai yang signifikan terjadi setelah penerapan pendekatan open-ended, dan mereka merekomendasikan penggunaan pendekatan ini untuk materi pembelajaran yang lebih menantang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana pendekatan open-ended terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi yang lebih kompleks seperti persamaan kuadrat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang diajarkan dengan pendekatan open-ended menunjukkan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan pendekatan teacher-centered. Berdasarkan uji statistik dengan Independent Sample T-Test, diperoleh hasil yang signifikan yang mengindikasikan bahwa penggunaan pendekatan open-ended dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat. Pendekatan open-ended memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari solusi secara mandiri dan menemukan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan tujuan utama pendekatan open-ended, yaitu mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran yang berbasis masalah terbuka ini memungkinkan siswa untuk lebih aktif terlibat dalam proses belajar, yang akhirnya meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka.

Berdasarkan perbandingan hasil pre-test dan post-test pada kelas eksperimen (yang menggunakan pendekatan open-ended) dan kelas kontrol (yang menggunakan pendekatan teacher-centered), terlihat peningkatan signifikan pada kelas eksperimen. Rata-rata nilai post-test pada kelas eksperimen mencapai 81,67, sementara kelas kontrol hanya 75,83. Ini menunjukkan bahwa pendekatan open-ended lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi persamaan kuadrat. Selain meningkatkan hasil belajar, pendekatan open-ended juga berperan dalam meningkatkan motivasi siswa. Siswa merasa lebih termotivasi untuk berpikir dan mencari solusi atas masalah yang diberikan, karena mereka diberikan kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai cara penyelesaian. Ini berdampak positif pada minat dan antusiasme siswa dalam belajar matematika.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pendekatan open-ended diterapkan secara lebih luas dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi yang membutuhkan pemahaman mendalam dan keterampilan berpikir kritis, seperti persamaan kuadrat. Pendekatan ini tidak hanya bermanfaat untuk meningkatkan hasil belajar, tetapi juga untuk mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir independen siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Astuti, M. A. (2019). *Pengaruh model pembelajaran open ended terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas IV pada materi pecahan* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2019, November). Developing of mathematical learning devices
-

- based on the local wisdom of the Bolaang Mongondow for elementary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1387, No. 1, p. 012135). IOP Publishing.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The Development of Students' Learning Material on Arithmetic Sequence Using PMRI Approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426-432). Atlantis Press.
- Domu, I., Pinontoan, K. F., & Mangelep, N. O. (2023). Problem-Based Learning in the Online Flipped Classroom: Its Impact on Statistical Literacy Skills. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 336-343.
- Domu, I., Regar, V. E., Kumesan, S., Mangelep, N. O., & Manurung, O. (2023). Did the Teacher Ask the Right Questions? An Analysis of Teacher Asking Ability in Stimulating Students' Mathematical Literacy. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(5).
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2023, December). Developing mathematical literacy problems based on the local wisdom of the Tempang community on the topic of space and shape. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2621, No. 1). AIP Publishing.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Optimizing Elementary Teachers'ability In Designing Realistic And Ict-Based Mathematics Learning. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 3900-3906.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2024). Factors That Influence Students' Ability To Solve Mathematics Story Problems. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(3), 01-09.
- Domu, I., Regar, V. E., Manangin, S. A., & Mangelep, N. O. (2024). Pemberdayaan Kelompok Guru Dalam Mengembangkan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Berbasis Etnorealistik. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 4(3), 586-599.
- Faridah, N., & Aeni, A. N. (2016). Pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 1061-1070.
- Iswara, S. N. W., & Kusuma, D. (2022). Peningkatan hasil belajar IPA tema 3 subtema 2 dengan model pembelajaran problem-based learning siswa kelas IV. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(2), 388-396.
- Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 2(2), 31-38.
- Kaunang, D. F., Mantiri, J., & Mangelep, N. O. (2018). Pengembangan Soal Literasi Matematika Berbasis Kearifan Lokal Minahasa Untuk Siswa SMP. *Frontiers: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2).
- Kumesan, S., Mandolang, E., Supit, P. H., Monoarfa, J. F., & Mangelep, N. O. (2023). Students' mathematical Problem-Solving Process In Solving Story Problems On Spldv Material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 681-689.
- Lohonauman, R. D., Domu, I., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2023). Implementation Of The Tai Type Cooperative Learning Model In Mathematics Learning Spldv Material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(2), 347-355.
- Manaming, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2018). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Bentuk Aljabar (Penelitian di Kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 5(2), 163-166.
- Mangelep, N. (2013). Pengembangan Soal Matematika Pada Kompetensi Proses Koneksi dan Refleksi PISA. *Jurnal Edukasi Matematika*, 4(7), 451-466.
-

-
- Mangelep, N. O. (2015). Pengembangan soal pemecahan masalah dengan strategi finding a pattern. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika-VI, (KNPM6, Prosiding)*, 104-112.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 193-200.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan website pembelajaran matematika realistik untuk siswa sekolah menengah pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431-440.
- Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2018). Pengembangan soal matematika realistik berdasarkan kerangka teori program for international students assesment. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 455-466.
- Mangelep, N., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan pembelajaran trigonometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127-132.
- Mangelep, N. O., Pinontoan, K. F., Runtu, P. V., Kumesan, S., & Tiwow, D. N. (2023). Development of Numeracy Questions Based on Local Wisdom of South Minahasa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 80-88.
- Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The relationship between concept understanding ability and problem-solving ability with learning outcomes in algebraic form. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 4322-4333.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ngadiorejo, H., Jafar, G. F., & Mandolang, E. (2023). Optimization of visual-spatial abilities for primary school teachers through Indonesian realistic mathematics education workshop. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 7289-7297.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., & Ngadiorejo, H. (2023). Local instructional theory: Social arithmetic learning using the context of the monopoly game. *Journal of Education Research*, 4(4), 1666-1677.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Nurwijayanti, K., Yullah, A. S., & Lahunduitan, L. O. (2024). Pendekatan analisis terhadap kesulitan siswa dalam menghadapi soal matematika dengan pemahaman koneksi materi trigonometri. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4358-4366.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Amu, I., & Rumintjap, F. O. (2024). Fuzzy simple additive weighting method in determining single tuition fees for prospective new students at Manado State University. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 5700-5713.
- Mangelep, N. O., Pongoh, F. M., Sulistyaningsih, M., Mandolang, E., & Mahniar, A. (2024). Social Arithmetic Learning Design Using the Sociodrama Method with the PMRI Approach. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 5(2).
- Mangelep, N. O., Runtu, P. V., Rumintjap, F. O., Tarusu, D. T., & Kambey, A. N. (2025). Improving The Quality Of Research And Publications In Scopus Journals For Lecturers And Students. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 985-990.
- Mayasari, A. (2019). *Efektivitas pendekatan open-ended terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa kelas IX di MTs Al-Mukarromah Sampang Kabupaten Cilacap* (Doctoral dissertation, IAIN Purwokerto).
- Ningrum, M. (2022). *Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe teams games tournament (TGT) terhadap hasil belajar matematika siswa kelas V MI Sunan Ampel Wonorejo Pagu Kediri* (Doctoral dissertation, Institut Agama Islam Tribakti).
-

- Novitasari, D. (2016). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8-18.
- Rompas, V. D., Wenas, J. R., Sambuaga, O. T., & Mangelep, N. O. (2023). Analysis of Students' Difficulties in Completing Operational Problems with Algebraic Forms. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2696-2703.
- Runtu, P. V. J., Pulukadang, R. J., Mangelep, N. O., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, O. T. (2023). Student's mathematical literacy: A study from the perspective of ethnomathematics context in North Sulawesi Indonesia. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(3), 57-65.
- Setiawan, R. H., & Harta, I. (2014). Pengaruh pendekatan open-ended dan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemecahan masalah dan sikap siswa terhadap matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 241-257.
- Sulistyaningsih, M., Kaunang, D. F., & Mangelep, N. O. (2018). PKM Bagi Guru Sekolah Dasar Dalam Mengembangkan Alat Peraga Berbasis Pendekatan Matematika Realistik. *MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 125-133.
- Sulistyaningsih, M., & Mangelep, N. O. (2019). Pembelajaran Arias dengan Setting Kooperatif dalam Pembelajaran Geometri Analitik Bidang. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK)*, 2(2), 51-54.
- Sulistyaningsih, M., Mangelep, N. O., & Kaunang, D. F. (2022). Efektivitas Penggunaan E-Learning Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Problem Posing. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 105-114.
- Sumarmo, U. (2018). *Pembelajaran matematika yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tiwow, D. N. F., Tambingon, H. N., Rotty, V. N. J., Lomban, E. A., & Mangelep, N. O. (2022). The Influence Of Adobe Flash-Based Learning Media On Interest In Learning Mathematics. *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, 4(3), 243-254.
- Yanti, W. (2019). Penggunaan model pembelajaran langsung (direct instruction) untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa kelas X IPA 1 SMA Negeri 15 Kota Takengon tahun pelajaran 2018-2019. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 7(2), 115-120.
-