

PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *GEOGEBRA CLASSROOM* BERBASIS ETNOMATEMATIKA KEPULAUAN TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA

Sisilia Marcelina Taihuttu¹, John Nandito Lekitoo²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika PSDKU Universitas Pattimura

¹sisilia.taihuttu@lecturer.unpatti.ac.id, ²john.lekitoo@lecturer.unpatti.ac.id,

ABSTRACT

Mathematical problem-solving ability is one of the essential competencies that prospective mathematics teachers must possess. However, this ability remains suboptimal because mathematics instruction tends to emphasize procedural knowledge rather than contextual problem solving. This study aimed to analyze the effect of Problem-Based Learning (PBL) assisted by GeoGebra Classroom based on island ethnomathematics on the mathematical problem-solving ability of prospective mathematics teachers in the topic of vectors. This study employed a quantitative approach using a Pre-Experimental Design with a One-Group Pretest–Posttest Design. The participants consisted of 20 second-semester students of the Mathematics Education Study Program, PSDKU University of Pattimura, Southwest Maluku Regency, selected through total sampling. The research instrument was a mathematical problem-solving test developed based on Polya's problem-solving indicators. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro–Wilk normality test, and the paired-samples t-test. The results indicated that the mean score of students' mathematical problem-solving ability increased from 35.43 in the pretest to 77.61 in the posttest. The Shapiro–Wilk test showed that the difference scores were normally distributed (Sig. = 0.077 > 0.05). Furthermore, the paired-samples t-test revealed a significance value of 0.001 ($p < 0.05$), indicating a statistically significant improvement after the implementation of the learning model. Therefore, Problem-Based Learning assisted by GeoGebra Classroom based on island ethnomathematics significantly improved the mathematical problem-solving ability of prospective mathematics teachers.

Keywords: *Problem-Based Learning, GeoGebra Classroom, Small-Island Ethnomathematics, Mathematical Problem-Solving Skills*

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru matematika. Namun, kemampuan tersebut masih belum optimal karena pembelajaran cenderung berorientasi pada penyelesaian prosedural dan kurang mengaitkan konsep matematika dengan konteks nyata. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *GeoGebra Classroom* berbasis etnomatematika kepulauan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika pada materi vektor. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Pre-Experimental Design* melalui desain *One Group Pretest–Posttest Design*. Sampel penelitian berjumlah 20 mahasiswa semester II

Program Studi Pendidikan Matematika PSDKU Universitas Pattimura Kabupaten Maluku Barat Daya yang dipilih menggunakan teknik sampling jenuh. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan indikator Polya. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas *Shapiro–Wilk*, dan *Paired Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis meningkat dari 35,43 pada pretest menjadi 77,61 pada posttest. Hasil uji normalitas menunjukkan data selisih skor berdistribusi normal ($\text{Sig.} = 0,077 > 0,05$), sedangkan hasil *Paired Sample t-test* menunjukkan nilai $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,001 < 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra Classroom* berbasis etnomatematika kepulauan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, *GeoGebra Classroom*, Etnomatematika Kepulauan, Kemampuan Pemecahan Masalah

A. Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru matematika sebagai bekal menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menempatkan pemecahan masalah sebagai tujuan sekaligus sarana utama dalam pembelajaran matematika karena melalui aktivitas tersebut peserta didik membangun pemahaman konsep secara bermakna (Lekitoo dkk., 2021). Kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan keterampilan menyelesaikan persoalan matematis, tetapi juga mencakup kemampuan menganalisis situasi, merancang strategi penyelesaian, mengevaluasi solusi,

serta mengaplikasikan konsep matematika pada berbagai permasalahan nyata (Ratumanan dkk., 2025). Bagi mahasiswa calon guru matematika, kompetensi tersebut memiliki posisi yang sangat strategis karena mereka dipersiapkan menjadi pendidik yang kelak bertanggung jawab membangun kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah peserta didik di sekolah (Muhyidin dkk., 2022).

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru masih berada pada kategori yang belum memuaskan. Mahasiswa cenderung menguasai prosedur penyelesaian soal secara mekanistik, namun mengalami kesulitan ketika

dihadapkan pada permasalahan yang menuntut penalaran, analisis, maupun penerapan konsep dalam konteks baru (Sari, 2026). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang selama ini berlangsung masih berorientasi pada penyampaian konsep dan latihan rutin sehingga belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman menyelesaikan masalah yang autentik dan bermakna.

Salah satu model pembelajaran yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah *Problem Based Learning* (PBL). Berdasarkan hasil *systematic literature review*, Siswanto dkk. (2025) menyimpulkan bahwa PBL secara konsisten menghasilkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Ningsih dkk. (2025) yang menunjukkan adanya peningkatan

signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis masalah. Model PBL memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah, melakukan penyelidikan, berdiskusi secara kolaboratif, mengembangkan alternatif solusi, serta melakukan refleksi terhadap proses penyelesaian masalah. Melalui tahapan tersebut, mahasiswa tidak hanya memperoleh pengetahuan konseptual, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi matematis, dan pengambilan keputusan.

Dalam konteks wilayah pulau-pulau kecil perbatasan seperti Kabupaten Maluku Barat Daya, pengembangan pembelajaran inovatif menghadapi tantangan yang lebih kompleks. Keterbatasan akses terhadap sumber belajar, kondisi geografis yang terpencil, serta minimnya pemanfaatan teknologi pendidikan menjadi faktor yang memengaruhi kualitas pembelajaran matematika (Komari dkk., 2025). Penelitian Rumtutuly dan Souhoka (2025) mengungkapkan bahwa implementasi pembelajaran inovatif di wilayah tersebut masih menghadapi

kendala berupa keterbatasan kompetensi pedagogik, belum optimalnya pendampingan akademik, dan terbatasnya fasilitas pembelajaran. Namun demikian, karakteristik wilayah kepulauan justru menyimpan potensi yang sangat besar untuk dijadikan sebagai sumber belajar kontekstual. Kehidupan masyarakat kepulauan yang erat dengan aktivitas pelayaran, navigasi antarpulau, pemanfaatan ruang laut, hingga budaya lokal mengandung berbagai konsep matematika yang dapat dijadikan konteks pembelajaran sehingga lebih dekat dengan pengalaman belajar mahasiswa.

Potensi budaya pada wilayah Maluku Barat Daya dapat diakomodasi melalui pendekatan etnomatematika kepulauan. Etnomatematika memandang bahwa konsep matematika berkembang dan diterapkan dalam aktivitas budaya masyarakat sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih kontekstual dan bermakna (Sugiarto dkk, 2024; Dahoklory dkk, 2025). Urath dkk. (2026) menjelaskan bahwa budaya masyarakat kepulauan mengandung berbagai konsep matematis pada praktik navigasi laut, konstruksi

perahu tradisional, pola permukiman, pengukuran jarak antarpulau, serta distribusi hasil laut. Pada materi vektor dalam mata kuliah Geometri Analitik Bidang, misalnya, konsep arah, perpindahan, besar vektor, maupun resultan vektor dapat dikaitkan dengan jalur pelayaran antarpulau di Kabupaten Maluku Barat Daya. Integrasi konteks budaya tersebut diyakini mampu meningkatkan motivasi belajar sekaligus memperkuat pemahaman konseptual mahasiswa karena mereka belajar melalui pengalaman yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian Taihuttu dkk. (2024) bahkan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika pulau-pulau kecil perbatasan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Selain model pembelajaran dan konteks budaya, pemanfaatan teknologi digital juga menjadi tuntutan penting dalam pembelajaran matematika modern. Salah satu media yang memiliki potensi besar adalah GeoGebra Classroom. Platform ini memungkinkan mahasiswa melakukan eksplorasi

konsep matematika secara visual, interaktif, dan dinamis sekaligus memberikan kesempatan kepada dosen untuk memantau perkembangan belajar mahasiswa secara *real-time* (Kurniati & Lekitoo, 2023). Pada materi vektor, GeoGebra Classroom dapat digunakan untuk memvisualisasikan arah perpindahan, operasi vektor, sudut antarvektor, maupun aplikasi navigasi antarpulau secara lebih konkret. Dengan demikian, konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat dipahami melalui representasi visual yang mudah diamati dan dimanipulasi. Penelitian Rosyidi dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang terintegrasi dengan GeoGebra Classroom memiliki validitas dan efektivitas yang tinggi dalam mendukung penilaian maupun pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, terlihat bahwa PBL, etnomatematika kepulauan, dan GeoGebra Classroom masing-masing memiliki kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika. Namun demikian, kajian yang mengintegrasikan ketiga komponen tersebut secara simultan,

khususnya pada mahasiswa calon guru matematika di wilayah pulau-pulau kecil perbatasan, masih sangat terbatas. Padahal, integrasi ketiganya berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan berpusat pada mahasiswa. Melalui masalah autentik yang berasal dari budaya kepulauan, didukung visualisasi dinamis menggunakan GeoGebra Classroom, mahasiswa diharapkan mampu membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam sekaligus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis yang menjadi kompetensi utama calon guru matematika.

Penelitian ini menjadi penting karena menawarkan inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan aspek pedagogi, teknologi, dan budaya lokal dalam satu desain pembelajaran yang komprehensif. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan alternatif model pembelajaran yang relevan bagi perguruan tinggi di wilayah kepulauan, khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru matematika. Selain itu, penelitian ini mendukung

implementasi pembelajaran berbasis teknologi digital tanpa mengabaikan kearifan lokal sebagai identitas budaya masyarakat kepulauan. Dari sisi akademik, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai integrasi PBL, GeoGebra Classroom, dan etnomatematika kepulauan dalam pendidikan matematika. Dari sisi praktis, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi dosen dalam merancang pembelajaran yang lebih kontekstual, inovatif, dan sesuai dengan karakteristik mahasiswa di wilayah pulau-pulau kecil perbatasan. Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui pengaruh penerapan PBL berbantuan GeoGebra Classroom berbasis etnomatematika kepulauan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika pada materi vektor di mata kuliah Geometri Analitik Bidang

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pre-eksperimen (*Pre-Experimental Design*) menggunakan desain *OneGroupPretest–PosttestDesign* (Ismail, 2018). Desain ini digunakan untuk menguji

pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra Classroom berbasis etnomatematika kepulauan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika melalui perbandingan hasil belajar sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Desain penelitian ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 1 Desain Penelitian (Ismail, 2018)

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

- O₁ : *Pretest* kemampuan pemecahan masalah matematis
X : Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra Classroom berbasis etnomatematika kepulauan.
O₂ : *Posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis.

Penelitian dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan Matematika PSDKU Universitas Pattimura Kabupaten Maluku Barat Daya pada Semester Genap Tahun Akademik 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Matematika yang berjumlah 20 mahasiswa. Menurut Sugiyono (2022), karena jumlah populasi sama dengan jumlah sampel, teknik pengambilan sampel menggunakan sampling jenuh (total sampling), sehingga seluruh anggota

populasi dijadikan sebagai sampel penelitian.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut Polya, yaitu: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian, dan (4) memeriksa kembali hasil penyelesaian. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Sebelum digunakan, instrumen terlebih dahulu diuji validitas isi oleh ahli.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa melalui nilai rata-rata, skor maksimum, skor minimum, dan standar deviasi pada hasil *pretest* dan *posttest*.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap selisih skor (*difference score*) antara nilai *posttest* dan *pretest* menggunakan uji *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50

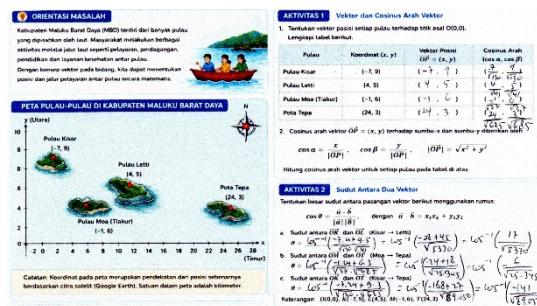
orang (Ismail, 2018). Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa distribusi data selisih skor memenuhi asumsi normalitas sebagai prasyarat penggunaan *Paired Sample t-test*.

Pada pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Paired Sample t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau pengaruh yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa setelah diterapkan pembelajaran PBL berbantuan GeoGebra Classroom berbasis

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pembelajaran dilaksanakan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan GeoGebra Classroom dengan mengintegrasikan konteks etnomatematika kepulauan Kabupaten Maluku Barat Daya pada materi Vektor pada R^2 . Implementasi pembelajaran mengacu pada sintaks PBL yang meliputi orientasi masalah, pengorganisasian mahasiswa, penyelidikan kelompok, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Permasalahan

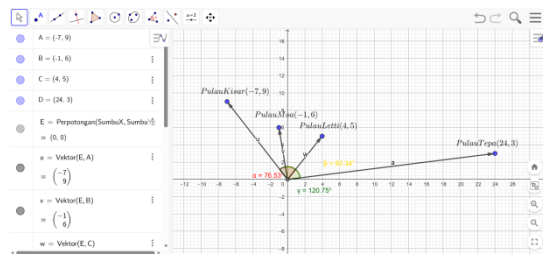
yang diberikan kepada mahasiswa disajikan dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang memuat konteks nyata mengenai pemetaan pulau-pulau di Kabupaten Maluku Barat Daya. Mahasiswa diminta menentukan posisi setiap pulau dalam bidang Kartesius, menentukan vektor posisi, menghitung cosinus arah vektor, menentukan sudut antara dua vektor, menganalisis hubungan vektor sejajar dan tegak lurus, serta menganalisis jalur pelayaran antarpulau sebagai penerapan konsep vektor dalam kehidupan masyarakat kepulauan. Melalui kegiatan tersebut mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep matematika secara prosedural, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan etnomatematika kepulauan memberikan pengalaman belajar yang kontekstual sehingga mahasiswa dapat menghubungkan konsep abstrak dengan kondisi geografis daerah asalnya.



Gambar 1 Hasil pengerjaan Lembar Kerja Mahasiswa berbasis etnomatematika kepulauan

Gambar 1 menunjukkan hasil pengerjaan LKM oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa mahasiswa mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat pada permasalahan, menentukan koordinat setiap pulau, menyusun representasi vektor posisi, serta menyelesaikan perhitungan sesuai konsep yang dipelajari. Selain itu, mahasiswa juga mampu menganalisis hubungan antarvektor melalui perhitungan cosinus arah, sudut antara dua vektor. Hasil pekerjaan mahasiswa menunjukkan bahwa tahapan memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan strategi, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian telah mulai berkembang selama proses pembelajaran. Untuk memperkuat pemahaman konsep, seluruh hasil penyelesaian pada LKM kemudian

divisualisasikan menggunakan
 GeoGebra Classroom.



Gambar 2 Hasil visualisasi penyelesaian menggunakan GeoGebra Classroom

Gambar 2 memperlihatkan hasil visualisasi koordinat pulau beserta representasi vektor yang dibangun mahasiswa menggunakan GeoGebra Classroom. Media tersebut membantu mahasiswa menghubungkan representasi numerik, simbolik, dan visual secara bersamaan sehingga konsep vektor menjadi lebih mudah dipahami. Visualisasi dinamis juga memungkinkan mahasiswa memverifikasi hasil perhitungan yang telah diperoleh pada LKM serta mengidentifikasi apabila masih terdapat kesalahan dalam proses penyelesaian. Dengan demikian, penggunaan GeoGebra Classroom tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga sebagai sarana eksplorasi dan refleksi terhadap proses berpikir matematis mahasiswa.

Kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa selanjutnya diukur menggunakan tes yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*). Tes disusun berdasarkan empat indikator pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian.

Tabel 2 Statistik Deskriptif Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Mahasiswa	20	20
Rata-rata	35,43	77,61
Standar Deviasi	8,38	8,14
Nilai Minimum	17,39	60,87
Nilai Maksimum	52,17	95,65

Berdasarkan Tabel 2, kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran PBL berbantuan GeoGebra Classroom berbasis etnomatematika kepulauan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 35,43 pada *pretest* menjadi 77,61 pada *posttest*. Selain itu, nilai minimum meningkat dari 17,39 menjadi 60,87, sedangkan nilai maksimum meningkat dari 52,17 menjadi 95,65. Standar deviasi *pretest* sebesar 8,38 dan *posttest*

sebesar 8,14, yang menunjukkan bahwa sebaran nilai mahasiswa relatif konsisten. Secara deskriptif, hasil tersebut mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa setelah diberikan perlakuan.

Uji normalitas dilakukan terhadap selisih skor (*difference score*) antara nilai pretest dan posttest menggunakan uji *Shapiro–Wilk*, karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 orang. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas Selisih Skor *Pretest* dan *Posttest*

Data	α	Sig.
Selisih skor (<i>Posttest–Pretest</i>)	0,05	0,077

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai signifikansi uji *Shapiro–Wilk* sebesar 0,077. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,077 > 0,05$), maka data selisih skor *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Dengan demikian, data telah memenuhi asumsi normalitas sehingga pengujian hipotesis dapat dilanjutkan menggunakan *Paired Sample t-test*.

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui PBL berbantuan GeoGebra *Classroom* berbasis

etnomatematika kepulauan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa. Adapun hasil uji hipotesis terlihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil Uji *Paired Sample t-test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Data	α	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest–Posttest</i>	0,05	0,001

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *Paired Sample t-test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig. (2-tailed)) sebesar 0,001, yang lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($0,001 < 0,05$). Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti pembelajaran PBL berbantuan GeoGebra *Classroom* berbasis etnomatematika kepulauan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran tersebut berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan

GeoGebra *Classroom* berbasis etnomatematika kepulauan memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika. Peningkatan kemampuan tersebut ditunjukkan oleh meningkatnya skor *posttest* dibandingkan *pretest* serta diperkuat oleh hasil uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah tidak terlepas dari karakteristik PBL yang menjadikan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran (Andini, 2026). Pada penelitian ini, permasalahan yang diberikan tidak bersifat abstrak, tetapi diangkat dari kondisi nyata masyarakat kepulauan Kabupaten Maluku Barat Daya, yaitu melalui pemetaan posisi pulau, analisis arah pelayaran, dan hubungan antarpulau yang direpresentasikan menggunakan konsep vektor. Konteks tersebut mendorong mahasiswa untuk memahami masalah secara lebih mendalam karena berkaitan langsung dengan

lingkungan yang mereka kenal. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami makna matematis dari setiap konsep yang dipelajari.

LKM berbasis etnomatematika kepulauan berperan sebagai sarana yang mengarahkan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah secara sistematis sesuai tahapan pemecahan masalah menurut Polya. Pada tahap memahami masalah, mahasiswa mengidentifikasi informasi yang terdapat pada peta pulau serta menentukan data yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan. Menurut Supiarmono dkk. (2025), pada tahap ini melatih kemampuan mahasiswa dalam menginterpretasikan informasi sebelum melakukan perhitungan matematis.

Selanjutnya, pada tahap menyusun rencana penyelesaian, mahasiswa menentukan strategi yang tepat untuk memperoleh vektor posisi, menghitung cosinus arah, dan menentukan sudut antara dua vektor melalui diskusi kelompok. Menurut Maulidiyah dkk. (2025) diskusi kelompok yang dilakukan selama proses pembelajaran memberikan kesempatan kepada mahasiswa

untuk bertukar ide dan mempertimbangkan berbagai alternatif penyelesaian sehingga strategi yang dipilih menjadi lebih efektif.

Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, mahasiswa melakukan perhitungan matematis berdasarkan strategi yang telah dirancang. Hasil pekerjaan mahasiswa pada LKM menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep vektor secara tepat dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Menurut Hariyono dkk.(2023), aktivitas ini tidak hanya mengembangkan keterampilan prosedural, tetapi juga melatih kemampuan berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Tahap terakhir, yaitu memeriksa kembali hasil penyelesaian, diperkuat melalui penggunaan GeoGebra *Classroom*. Media ini memungkinkan mahasiswa memvisualisasikan hasil perhitungan ke dalam bentuk representasi geometris sehingga mereka dapat membandingkan hasil perhitungan manual dengan visualisasi yang dihasilkan aplikasi(Laurens dkk., 2025). Apabila

ditemukan ketidaksesuaian antara hasil perhitungan dan visualisasi, mahasiswa dapat melakukan revisi terhadap penyelesaiannya. Dengan demikian, GeoGebra *Classroom* berfungsi sebagai media validasi sekaligus refleksi terhadap proses berpikir matematis mahasiswa.

Integrasi etnomatematika kepulauan dan GeoGebra *Classroom* memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya menekankan aspek prosedural. Konteks budaya lokal menjadikan pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan mahasiswa, sedangkan GeoGebra *Classroom* membantu menghubungkan representasi simbolik dengan representasi visual secara dinamis(Mataheru dkk., 2024). Kombinasi keduanya menciptakan lingkungan belajar yang mendukung mahasiswa dalam membangun pemahaman konseptual sekaligus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa PBL berbantuan GeoGebra *Classroom* berbasis etnomatematika kepulauan merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi model pembelajaran inovatif, teknologi digital, dan konteks budaya lokal dapat menjadi alternatif pembelajaran yang relevan dalam mempersiapkan calon guru matematika yang memiliki kemampuan berpikir matematis, mampu memanfaatkan teknologi, serta mampu mengembangkan pembelajaran yang kontekstual sesuai karakteristik wilayah kepulauan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *GeoGebra Classroom* berbasis etnomatematika kepulauan berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis dari 35,43 pada *pretest* menjadi 77,61 pada *posttest*. Hasil uji *Paired Sample t-test* juga menunjukkan nilai signifikansi

sebesar 0,001 ($< 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran. Dengan demikian, integrasi model PBL, *GeoGebra Classroom*, dan etnomatematika kepulauan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, I. S. (2026). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Menyelesaikan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Caxra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 6(2), 458–470.
- Dahoklory, A. S. K., Sugiarto, S., & Rupilele, K. (2025). Ethnomathematics of small border islands: Geometric concepts in Koli leaf weaving on Letti Island. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 08(3), 731–744. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v8i3.28907>
- Hariyono, S. A., Taqwa, M. R. A., & Sulur, Su. (2023). Pengembangan Lembar Kerjas Mahasiswa (LKM) Dengan Pendekatan Multi-Representasi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Calon Guru Fisika Dalam

- Operasi Vektor. *Jurnal Edu Reseach: Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 4(3), 11–30.
- Ismail, H. F. (2018). *Statistika Untuk Penelitian dan Ilmu-Ilmu Sosial*.
- Komari, K., Aslan, A., & Rusiadi, R. (2025). Potret Tantangan dan Strategi Pengembangan Pendidikan di Wilayah Perbatasan Indonesia. *Berajah Journal: Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Diri*, 5(4), 369–378.
<https://doi.org/10.47353/bj.v5i4.616>
- Kurniati, R. M., & Lekitoo, J. N. (2023). *Penggunaan GeoGebra dalam Pembuatan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Kepulauan*. CV. Dewa Pubhling.
- Laurens, T., Mataheru, W., Lekitoo, J. N., & Inuhan, M. (2025). Using GeoGebra classroom to learn mathematics. *AIP Conference Proceedings*, 3293(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1063/5.0269202>
- Lekitoo, J. N., Ratumanan, T. G., & Ayal, C. S. (2021). Influence of the Learning Model Using a Geogebra-Based Software on the Potential Mathematical Problem Based on a Self Confidence Student on the Cone Slices. *Atlantis Press: Proceedings of the 1st International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMMED 2020)*, 550(1), 504–512.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.210508.112>
- Mataheru, W., Laurens, T., & Taihuttu, S. M. (2024). Geometry learning design with crazy bamboo dance context using realistic mathematics education (RME) approach assisted by GeoGebra classroom. *AIP Conference Proceedings*, 3049(1), 30015.
<https://doi.org/10.1063/5.0195624>
- Maulidiyah, A., Triwahyuningtyas, D., & Sesanti, N. R. (2025). Pemecahan Masalah Matematika Pada Diskusi Kelompok Berdasarkan Gaya Belajar Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 225–239.
- Muhyidin, K., Ekawati, R., & Sofro, A. (2022). Analisis Keyakinan Tentang Matematika Dan Pengetahuan Konten Pedagogik Matematika Calon Guru Matematika. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–8.
<https://doi.org/10.25139/smj.v10i1.3939>
- Ningsih, E. P., Rismen, S., & Haryono, Y. (2025). Efektivitas Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Journal of Education Research*, 6(3), 670–676.
- Ratumanan, T. G., Ayal, C. S., & Lekitto, J. (2025). Development of problem-based learning models on students' high-level thinking abilities. *AIP Conference Proceedings*, 3293(1), 070003.
<https://doi.org/10.1063/5.0272821>
- Rosyidi, A. H., Sari, Y. M., Fardah, D. K., & Masriyah, M. (2024). Designing mathematics problem-solving assessment with GeoGebra Classroom: proving

- the instrument validity. *Journal of Education and Learning*, 18(3), 1038–1046.
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i3.21191>
- Rumtutuly, F., & Souhoka, R. (2025). Implementasi Pembelajaran Inklusif di Sekolah Dasar Wilayah Pulau-Pulau Kecil Perbatasan: Tantangan dan Adaptasi Guru. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 281–297.
- Sari, R. (2026). Kesulitan Belajar Matematika Dasar Bagi Mahasiswa Calon Guru SD dan Upaya Mengatasinya: Sebuah Studi Kasus di Papua Pegunungan. *PEDAGOG Jurnal Ilmiah*, 4(1), 1–8.
- Siswanto, E., Rahayu, W., & Meiliasari, M. (2025). Optimalisasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika melalui Implementasi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Systematic Literature Review. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 09(01), 181–195.
- Sugiarto, S., Rupilele, K., MA, R. K., Lekitoo, J. N., Inuhan, M., & Dahoklory, A. S. K. (2024). Ethnomathematics of Small Border Islands: Lutur Batu on Moa Island. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 18(1), 0475–0482.
<https://doi.org/10.30598/barekenqvol18iss1pp0475-0482>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian*. Alfabeta.
- Supiarmo, M. G., Primajati, G., & Oktavihari, D. (2025). Proses Berpikir Konektif Mahasiswa dalam Membangun Koneksi Matematika pada Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual Bertema Maritim. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 754–765.
<https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.9144>
- Taihuttu, S. M., Madubun, F. M., Lekitoo, J. N., Joltuwu, I., & Tutupahar, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Berbasis Etnomatematika Pulau-Pulau Kecil Perbatasan Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Sora Journal of Mathematics Education*, 5(2), 119–125.
- Urath, S., Mataheru, W., & Palinussa, A. L. (2026). Etnomatematika kepulauan: Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 15(1), 48–58.