



Submitted: 2025-05-12

Published: 2025-05-31

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA

Nosva Adam Yunus^{a)}, Ita Yusritawati^{b)}

- a)* Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Indonesia
- b) Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Kuningan, Indonesia

*Corresponding Author: nosva@umgo.ac.id
Ita@upmk.ac.id

Article Info

Keywords:
 mathematical reasoning; project-based learning; statistics

Abstract

The purpose of this study is to examine the influence of instructional design models on the mathematical reasoning abilities of students majoring in Statistics. The participants were fourth-year students of the Primary School Teacher Education Department (PGSD) at Muhammadiyah University in Gorontalo. The total sample consisted of 87 students, all of whom were included in the sample. The instruments used in this study were mathematical reasoning ability tests in the form of preliminary and final tests. The study was conducted using a pre-experimental design of the "one group pre-test - post test" type with a quantitative approach. The data were analyzed using a paired t-test, preceded by preliminary conditions in the form of normality and homogeneity tests. The results of the analysis showed that the value $|t_r| > t_{table}$, namely $11.375 > 1.988$. Thus, H_0 was rejected and H_1 was accepted. From this, it can be concluded that the project-based learning model has a significant impact on students' mathematical reasoning abilities. In addition, the results of the correlation analysis show that the project-based learning model has a positive correlation of 87% with the improvement of students' mathematical reasoning abilities. This suggests that while the learning model contributes dominantly, there is still a 13% influence from other factors that also affect students' mathematical reasoning ability.

Kata Kunci:

penalaran matematis;
pembelajaran berbasis
proyek; statistik

Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Statistik. Peserta penelitian ini adalah mahasiswa semester akhir Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) di Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Sampel penelitian terdiri dari 87 mahasiswa, yang semuanya termasuk dalam sampel. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran matematika dalam bentuk tes awal dan tes akhir. Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan desain *Pre-Eksperimental Design tipe One Grup Pre-test-Posttest* dengan pendekatan kuantitatif. Data dianalisis menggunakan uji-t sampel berpasangan, didahului oleh uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ yaitu $11,375 > 1,988$. Maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dari hal ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematika siswa. Selain itu, hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memiliki korelasi positif sebesar 87% dengan peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran memberikan kontribusi dominan, namun 13% kemampuan penalaran matematika siswa masih bergantung pada faktor lain.

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran matematis menjadi salah satu keterampilan dasar yang wajib dikuasai oleh mahasiswa dalam dunia pendidikan matematika. Penalaran matematis mengacu pada kemampuan dalam menarik kesimpulan logis, membangun argumen, dan memecahkan masalah berdasarkan fakta dan konsep matematika yang sudah ada (Tampubolon et al., 2022). Keterampilan ini memiliki peran penting, bukan sekedar untuk memahami konsep matematika itu sendiri, tetapi juga dalam memecahkan masalah kompleks yang memerlukan pemikiran analitis dan kritis (Melita Sindi S, 2023). Oleh karena itu,

penalaran matematis sangat berperan dalam membekali mahasiswa dengan memainkan peran krusial dalam membekali mahasiswa dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan baik dalam konteks profesional maupun akademis.

Meskipun pentingnya kemampuan penalaran matematis, banyak mahasiswa belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan ini secara optimal. Pengajaran matematika yang didominasi oleh pendekatan tradisional seperti ceramah dan latihan terstruktur telah terbukti tidak efektif dalam mengaktifkan peran mahasiswa secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat menyebabkan

mahasiswa menjadi pasif, tidak terbiasa dengan pemikiran kritis, dan kesulitan menghubungkan teori dengan praktik. (Agung Prasetyo, Ahmad Fadillah, Joni Wilson Sitopu et al., 2023)

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang lebih aktif, yang melibatkan mahasiswa dalam pemahaman konsep matematika yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning, PjBL) telah menjadi salah satu metode yang semakin banyak diterapkan. Pendekatan ini menitikberatkan pada keterlibatan aktif mahasiswa dalam proyek-proyek autentik, di mana mereka berkolaborasi untuk memecahkan permasalahan kompleks yang berkaitan dengan situasi dunia nyata. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa belajar melalui pengalaman langsung dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam konteks praktis (Žerovnik & Nančovska Šerbec, 2021).

Dalam pendidikan matematika, pembelajaran berbasis proyek menawarkan kesempatan bagi mahasiswa untuk bekerja dalam tim, berdiskusi, dan menemukan solusi untuk masalah matematika di dunia nyata dan yang lebih menantang. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan atau kemampuan penalaran matematis mahasiswa, hal ini karena mendorong

mahasiswa bukan sekedar untuk memahami konsep teoritis, tetapi juga untuk menghubungkan teori dengan praktik dan mengembangkan argumen logis dan solusi kreatif (M. Dewi et al., 2021). Lebih jauh, melalui pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa belajar untuk mengatur dan mempresentasikan ide-ide mereka secara terstruktur dan sistematis, sehingga memperkuat keterampilan komunikasi dan kemampuan bernalar mereka (Budi, 2022).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa Pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa dapat lebih terlibat secara aktif sekaligus memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep matematika, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir analitis dan kritis. Sebagai contoh, penelitian oleh (Ghaira et al., 2024) menunjukkan bahwa mahasiswa yang terlibat dalam proyek berbasis matematika lebih mampu menghubungkan teori dengan aplikasi nyata dan memiliki pemahaman yang lebih dalam mengenai konsep-konsep yang diajarkan. Selain itu, (Handiani, 2025) menemukan bahwa penggunaan model Pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif dalam artian meningkatnya motivasi belajarnya mahasiswa dan membuat mereka lebih aktif dalam diskusi dan pemecahan masalah.

Namun, meskipun banyak bukti yang mendukung efektivitas Pembelajaran berbasis proyek, dalam meningkatkan

keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah (Kokotsaki et al., 2016), penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi pengaruh model ini terhadap kemampuan penalaran matematis di tingkat pendidikan tinggi, khususnya pada program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), masih kurang atau jarang diteliti. Sebagian besar studi yang ada lebih berfokus pada jenjang pendidikan dasar dan menengah (Agustin, 2016), atau hanya meninjau penerapan PjBL secara umum tanpa menggali dampaknya terhadap aspek kognitif spesifik seperti penalaran matematis. Di Indonesia, kajian serupa juga masih jarang ditemukan pada konteks pembelajaran matematika di program PGSD, meskipun kemampuan penalaran matematis merupakan komponen krusial dalam kompetensi calon guru (Wulandari et al., n.d.). Penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada bidang-bidang lain atau hanya mengkaji penerapan Pembelajaran berbasis proyek secara umum tanpa memperhatikan dampaknya terhadap kemampuan penalaran matematis secara khusus.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengkaji secara empiris pengaruh penerapan PjBL terhadap pengembangan kemampuan penalaran matematis mahasiswa semester empat di program studi PGSD Universitas Muhammadiyah Gorontalo pada tahun ajaran 2024/2025.

Penelitian ini akan berfokus pada tiga dimensi utama dari penalaran matematis, yaitu: (1) kemampuan untuk membuat generalisasi, (2) kemampuan untuk menyusun argumen logis, dan (3) kemampuan untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang ada (Nosva et al., 2019). Penerapan PjBL dalam penelitian ini akan dilakukan selama satu semester dengan tujuan untuk mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penting dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan berdampak di lingkungan perguruan tinggi, khususnya pada program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD). Dalam konteks kurikulum pendidikan tinggi yang menekankan pada penguatan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) dan pembelajaran yang bermakna, kemampuan penalaran matematis menjadi kompetensi kunci yang harus dikuasai oleh calon guru. Model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) memiliki potensi besar untuk mendukung pencapaian tujuan tersebut karena mampu mengintegrasikan teori dan praktik dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini tidak hanya memberikan sumbangan teoritis terhadap pengembangan model pembelajaran

matematika, tetapi juga memberikan dasar empiris bagi pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang berdampak langsung pada peningkatan kualitas calon guru sekolah dasar di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif karena tujuan untuk mengukur seberapa pengaruhnya penerapan model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada program studi PGSD. Pendekatan ini memungkinkan analisis hubungan kausal antar variabel melalui pengumpulan dan analisis data numerik (Sugiono, 2013).

Penelitian ini menggunakan Desain *pre-eksperimental type One Group Pretest-Posttest*, dalam artian penelitian eksperimen yang tidak melibatkan kelompok pembandingan. Dalam desain ini, mahasiswa diberikan tes awal (*pretest*), dikemudian diberi perlakuan berupa pembelajaran berbasis proyek, dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*) untuk melihat nilai perubahan kemampuan penalaran matematis pada mahasiswa (Fisher, 2017).

Penelitian ini melibatkan seluruh mahasiswa semester IV Program Studi PGSD Universitas Muhammadiyah sebagai subjeknya, sebanyak 87 orang. Karena jumlah populasi kurang dari 100, maka seluruhnya dijadikan sampel, sehingga

penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian populasi (Siregar, 2022).

Instrumen yang digunakan berupa tes uraian penalaran matematis yang telah divalidasi melalui uji ahli dan uji coba terbatas. Analisis data *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menggunakan uji t-test sampel berpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengukur signifikansi perbedaan antara nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis ini bertujuan memastikan bahwa peningkatan yang terjadi secara statistik signifikan sebagai dampak dari penerapan model pembelajaran berbasis proyek. Rancangan penelitian ini dinyatakan pada Tabel 1:

Tabel 1. Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T ₁	X	T ₂

Keterangan :

T₁ : *Pretest* dilakukan dengan tujuan mengukur kemampuan penalaran matematis sebelum proses perlakuan dilakukan.

X : Perlakuan yang di berikan adalah metode pembelajaran berbasis proyek.

T₂ : *Posttest* dilakukan dengan tujuan mengukur kemampuan penalaran matematis setelah proses perlakuan dilakukan.

Penelitian ini menggunakan Instrumen berupa tes kemampuan penalaran matematis, yang terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*. Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam hal membuat

generalisasi, menyusun argumen logis, dan menarik kesimpulan. Jenis tes yang digunakan pada penelitian adalah tes uraian (*essay*), yang memungkinkan mahasiswa untuk mengungkapkan proses pemikiran mereka secara lebih mendalam (Engel Novita Ramadani & Dina Fitria Handayani, 2024).

Kelayakan instrumen sebagai alat pengumpul data, yang di uji melalui uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan dalam penelitian. Uji Validitas instrumen dilakukan oleh ahli untuk memastikan bahwa soal-soal yang diberikan benar dan tepat untuk mengukur aspek yang dimaksud, yakni kemampuan penalaran matematis mahasiswa (Budi, 2022). Sementara itu, reliabilitas diuji dengan uji coba terbatas pada kelompok mahasiswa yang memiliki karakteristik serupa untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran instrumen tersebut (Hildawati, 2024).

Pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Gorontalo dianalisis dengan menggunakan teknik statistik uji-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*). Uji ini digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata antara hasil tes *pretest* dan *posttest* pada kelompok yang sama, yang memungkinkan peneliti untuk mengukur perubahan dalam kemampuan penalaran matematis mahasiswa setelah perlakuan (I. Dewi et al., 2024). Uji

prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, dilakukan terlebih dahulu sebelum uji hipotesis. Uji normalitas menggunakan uji *Lilliefors* untuk memeriksa apakah data berdistribusi normal, yang merupakan syarat penting dalam menggunakan uji-t (Zein et al., 2022). Sedangkan uji homogenitas digunakan untuk memastikan bahwa varians antar kelompok *pretest* dan *posttest* adalah homogen, yaitu memiliki kesamaan varians (Usmadi, 2020).

Uji hipotesis dilakukan untuk mengukur pengaruh metode pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan membandingkan rata-rata hasil tes sebelum dan sesudah perlakuan. Uji-t sampel berpasangan dipilih karena metode ini sesuai untuk membandingkan dua kondisi yang diukur dalam satu grup tunggal, sebelum dan setelah perlakuan (Akbar et al., 2023). Metode ini dapat menunjukkan apakah ada perbedaan yang sangat signifikan dalam mengetahui kemampuan penalaran matematis pada mahasiswa setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek (Rukminingsih et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan sampel yang terdiri dari 87 mahasiswa yang merupakan mahasiswa Program Studi di Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Adapun data yang diperoleh berupa hasil *pretest* dan

posttest mahasiswa, yang digunakan untuk mengukur perubahan kemampuan penalaran matematis setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek. Data ini selanjutnya dianalisis untuk mengetahui seberapa besar perbedaan antara hasil *pretest* dan hasil *posttest*. Hasilnya sebagaimana yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Deskriptif data *Pretest* dan *Posttest*

PRETEST		POSTTEST	
<i>Mean</i>	58.7931	<i>Mean</i>	75.3908
<i>Standard Error</i>	1.1145	<i>Standard Error</i>	1.2499
<i>Median</i>	60	<i>Median</i>	77
<i>Mode</i>	69	<i>Mode</i>	86
<i>Standard Deviation</i>	10.3958	<i>Standard Deviation</i>	11.6583
<i>Sample Variance</i>	108.0730	<i>Sample Variance</i>	135.9153
<i>Range</i>	43	<i>Range</i>	52
<i>Min.</i>	33	<i>Min.</i>	43
<i>Max.</i>	76	<i>Max.</i>	95
<i>Sum</i>	5115	<i>Sum</i>	6559
<i>Count</i>	87	<i>Count</i>	87
<i>Confidence Level (95.0%)</i>	2.2156	<i>Confidence Level (95.0%)</i>	2.4847

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan dalam hasil perhitungan statistik deskriptif antar *Pretest* dan *Posttest*. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata (mean) dari kemampuan penalaran matematika mahasiswa pada *Pretest* adalah sebesar

58,79, sedangkan pada *Posttest* menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan nilai rata-rata mencapai 75,39. Peningkatan ini menunjukkan adanya perubahan positif dalam kemampuan penalaran matematis mahasiswa setelah dilaksanakannya penerapan model pembelajaran berbasis proyek.

Namun, untuk memastikan apakah perbedaan ini signifikan, peneliti melakukan uji prasyarat terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke uji hipotesis penelitian. Uji prasyarat ini mencakup dua jenis, diantaranya uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data kemampuan penalaran matematis mahasiswa terdistribusi secara normal. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji Liliefors, yang dikenal sebagai metode yang efektif dalam menguji normalitas data sampel kecil atau sedang.

Hasil uji normalitas, yang dilakukan dengan cara menggunakan *Microsoft Office Excel 2021*, dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

	N	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	87	0.0893	0.0949	Normal
<i>Posttest</i>	87	0.0937	0.0949	Normal

Langkah selanjutnya setelah dilaksanakannya uji normalitas, yaitu uji homogenitas. Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui atau memeriksa apakah

varians antara dua kelompok data yang diuji memiliki kesamaan atau tidak. Dalam konteks penelitian ini, uji homogenitas penting untuk memastikan bahwa kelompok yang diuji sebelum dan sesudah perlakuan memiliki kesamaan karakteristik statistik, sehingga perbandingan antara pretest dan posttest dapat dilakukan secara valid. Dengan kata lain, uji homogenitas diperlukan untuk membantu memastikan bahwa data yang digunakan telah memenuhi asumsi dasar yang dibutuhkan untuk analisis statistik yang lebih lanjut.

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians antar kelompok sampel dalam penelitian ini tidak berbeda secara signifikan, atau dengan kata lain, bahwa sampel yang digunakan bersifat homogen. Hal ini sangat penting agar analisis statistik yang dilakukan dapat menghasilkan kesimpulan yang valid. Hasil uji homogenitas yang dilakukan dengan cara menggunakan *Microsoft Office Excel 2021* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji homogenitas

Variabel	Df	F _{hitung}	F _{tabel}	Kesimpulan
Kemampuan Penalaran Matematis	1; 8 6	1.257 6	1.42 6	Linear

Setelah data hasil *Pre-test* dan *Posttest* telah terbukti berdistribusi normal dan homogen, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis menggunakan Uji-t sampel berpasangan (*paired-sample t test*) dengan taraf

signifikansi 5%. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data hasil *Pre-test* yang telah diperoleh sebelum dilakukan perlakuan dan data hasil *Posttest* setelah pembelajaran berbasis proyek diterapkan. Proses analisis data dilakukan dengan mengandalkan bantuan *Microsoft Office Excel 2021* untuk mempermudah perhitungan statistik dan interpretasi hasil. Hasil analisis uji-t yang menegaskan adanya perbedaan diantara hasil *Pre-test* dan hasil *Posttest*, dalam artian akan memberikan gambaran tentang dampak ataupun pengaruh diterapkan Pembelajaran berbasis proyek terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Ringkasan data hasil uji-t dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. t-Test: Paired Two Sample for Means

	<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
Mean	58.793	75.391
Variance	108.073	135.915
Observations	87	87
Pearson Correlation	0.969	
Hypothesized Mean Difference	0.000	
Df	86	

	PRETEST	POSTTEST
t Stat	11.375	
P(T<=t) one-tail	0.000	
t Critical one-tail	1.663	
P(T<=t) two-tail	0.000	
t Critical two-tail	1.988	

Hasil perhitungan menggunakan *Microsoft Excel 2021* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Temuan ini mengarahkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek menunjukkan pengaruh yang nyata atau signifikan terhadap tingkat kemampuan penalaran matematis mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Gorontalo. Hasil uji t juga memperkuat temuan ini, dengan $|t_{\text{hitung}}| = 11,375 > t_{\text{tabel}} = 1,988$ ($df = n - 1$), yang menunjukkan bahwa perbedaan antara nilai pretest dan posttest adalah signifikan. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian oleh (Amin et al., 2023), yang juga menemukan bahwa Pembelajaran berbasis proyek menunjukkan adanya dampak yang signifikan dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

Pada Tabel 5 memperlihatkan adanya hubungan positif antara penerapan pembelajaran berbasis proyek dan

peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematis secara lebih sistematis dan kreatif. Penemuan ini didukung oleh (Nuraeni et al., 2024), yang juga menemukan bahwa Pembelajaran berbasis proyek bukan sekedar meningkatkan kemampuan penalaran matematis, tetapi juga memperkuat pemahaman konsep-konsep matematis yang lebih mendalam melalui penerapan dalam konteks nyata.

Selain itu, keberhasilan model Pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dapat dijelaskan oleh keterlibatan aktif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dan berkolaborasi dengan teman serta dosen. Hal ini menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan memungkinkan mahasiswa untuk secara aktif merefleksikan serta mengevaluasi pendapat orang lain. Hasil ini sejalan dengan temuan (I. Dewi et al., 2024), yang menunjukkan bahwa Pembelajaran berbasis proyek mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam berdiskusi, berpikir kritis, dan menyelesaikan masalah secara kooperatif, sehingga meningkatkan kemampuan penalaran matematis mereka.

Hasil analisis koefisien determinasi sebesar 0,869 menunjukkan bahwa model

pembelajaran berbasis proyek dapat menjelaskan 87% variasi dalam kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Mahesa et al., 2024), yang menekankan bahwa selain penerapan model pembelajaran berbasis proyek, faktor-faktor internal seperti *self-efficacy* dan kepercayaan diri juga turut berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Meskipun PjBL berkontribusi besar, terdapat 13% faktor lain yang juga memengaruhi perkembangan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

Penelitian (Musa'ad et al., 2024) juga mengungkapkan bahwa kecerdasan emosional dan rasa percaya diri berperan signifikan dalam mendukung keberhasilan Pembelajaran berbasis proyek. Penemuan ini memperkuat pendapat (Puspita et al., 2024), yang menyatakan bahwa rasa percaya diri memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Dengan demikian, meskipun penerapan PjBL terbukti efektif, faktor-faktor tambahan seperti *self-efficacy* dan kepercayaan diri juga memainkan peran yang tidak kalah penting dalam meningkatkan penalaran matematis mahasiswa.

Secara keseluruhan, pengaruh positif Pembelajaran berbasis proyek terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa sejalan dengan penelitian terbaru oleh (I. Dewi et al., 2024),

yang menunjukkan bahwa model pembelajaran ini bukan sekedar memperkaya keterampilan matematika mahasiswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya mengintegrasikan pendekatan berbasis proyek dalam pembelajaran matematika untuk mencapai kemampuan penalaran matematis yang lebih optimal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Temuan ini mendukung teori konstruktivistik, yang menyatakan bahwa pengetahuan dan keterampilan kognitif dibangun melalui proses aktif dalam konteks yang bermakna. Dalam hal ini, PjBL memberikan lingkungan belajar yang memungkinkan mahasiswa mengembangkan penalaran matematis melalui keterlibatan langsung dalam pemecahan masalah nyata.

Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menyusun argumen logis, membuat generalisasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta menunjukkan bahwa PjBL mampu merangsang aspek-aspek utama dari penalaran matematis. Temuan ini sejalan dengan penelitian (I. Dewi et al., 2024), yang mengungkapkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam proyek-proyek kontekstual mendorong mereka untuk berpikir kritis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah matematika. Selain

itu, penelitian (Ghaira et al., 2024) juga menunjukkan bahwa PjBL memperkuat kemampuan berpikir logis siswa dalam konteks matematika karena menuntun mereka mengintegrasikan konsep-konsep yang telah dipelajari dengan situasi dunia nyata.

Dengan membandingkan hasil ini dengan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa PjBL secara konsisten terbukti efektif dalam meningkatkan penalaran matematis, baik di tingkat sekolah maupun pendidikan tinggi. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan berbasis proyek layak untuk diintegrasikan secara lebih luas dalam pembelajaran matematika, khususnya di lingkungan pendidikan guru, guna mencetak calon pendidik yang memiliki kemampuan penalaran yang kuat dan siap menghadapi kompleksitas pengajaran di lapangan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa, dengan kontribusi sebesar 87%. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dan $|t_{hitung}| = 11,375 > t_{tabel} = 1,988$, yang mengindikasikan perbedaan yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis

mahasiswa sebelum dan setelah dilakukannya penerapan pembelajaran berbasis proyek. Pada mata kuliah statistik, penerapan pembelajaran berbasis proyek terbukti efektif dalam memperdalam pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep yang diajarkan, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal statistik yang memerlukan penalaran matematis.

Meskipun model Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh yang besar, masih terdapat 13% faktor atau aspek lain yang turut berkontribusi mempengaruhi kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Faktor-faktor tersebut mungkin berkaitan dengan aspek individual mahasiswa, seperti kemampuan dasar dalam matematika atau faktor psikologis yang belum teridentifikasi dalam penelitian ini.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar model pembelajaran yang berbasis proyek terus diterapkan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Namun, pentingnya untuk mempertimbangkan beberapa faktor lain yang mungkin dapat berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan model

Pembelajaran berbasis proyek perlu diimbangi dengan strategi yang dapat mengoptimalkan potensi akademik dan psikologis mahasiswa, seperti peningkatan motivasi dan penguatan konsep dasar matematika.

Batasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup subjek yang hanya mencakup mahasiswa PGSD di satu perguruan tinggi dan satu mata kuliah, yaitu Statistik. Selain itu, penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental tanpa kelompok kontrol, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Penelitian ini juga belum mengeksplorasi faktor-faktor non-kognitif secara mendalam yang dapat memengaruhi penalaran matematis.

Selain itu, disarankan agar penelitian selanjutnya mempertimbangkan desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol, cakupan subjek yang lebih luas, dan eksplorasi terhadap variabel afektif atau psikologis mahasiswa. Hal ini penting untuk memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh tentang efektivitas pembelajaran berbasis proyek terhadap penalaran matematis dan aspek pembelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Prasetyo, Ahmad Fadillah, Joni Wilson Sitopu, Y., Fitria Khasanah, Nanang, W. N. Y., & Nurul Ainun Fajriah, S. Y. N. (2023). Strategi Pembelajaran Matematika. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–125.
- Agustin, R. D. (2016). Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 179–188.
<https://doi.org/10.21070/pedagogia.v5i2.249>
- Akbar, R., Siroj, R. A., Win Afgani, M., & Weriana. (2023). Experimental Research Dalam Metodologi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(Vol 9 No 2 (2023): Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan), 465–474.
<https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/3165>
- Amin, M. M., Prabawanto, S., & Martadiputra, B. A. P. (2023). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Metode Pembelajaran Project-Based Learning. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1873.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>
- Budi, A. S. (2022). Keefektifan Pendekatan Bridging Analogy Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sd. *Jurnal Unissula*, 794–805.
- Dewi, I., Siregar, H., Agustia, A., & Dewantara, K. (2024). Implementasi Case Method Berbasis Pembelajaran Proyek Kolaboratif terhadap Kemampuan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 9, 261.
<https://doi.org/10.25157/teorema.v9i2.16341>
- Dewi, M., Azmi, S. R. M., & Dailami, D.

- (2021). MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS DAN KEMANDIRIAN MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE PROJECT BASED LEARNING. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 4(2), 201. <https://doi.org/10.54314/jssr.v4i2.585>
- Engel Novita Ramadani, & Dina Fitria Handayani. (2024). Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif Pada Tes Objektif. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, 2(4), 86–96. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i4.2159>
- Fisher, D. (2017). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Blended-Learning Dengan Strategi Probing-Prompting. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 2(1), 78–86. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v2i2.603>
- Ghaira, L., Vebrian, R., Keguruan, F., Muhammadiyah, U., & Belitung, B. (2024). *Implikasi Model Pembelajaran Project-based Learning dengan Pendekatan Inquiry Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa*. 08(August), 1941–1950.
- Handiani, M. P. (2025). *Analisis Penerapan Model Project Based Learning dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia*. 4(1), 33–36.
- Hildawati. (2024). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kuantitatif & Aplikasi Pengolahan Analisa*.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Mahesa, I. L., Asiah, N., Desky, H., & Negara, H. S. (2024). *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Self-Efficacy Pada Hasil Belajar Afektif Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas V di SD Islam Assalam Bandar Lampung*. 07(01), 462–471.
- Melita Sindi S. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Novick Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMP Negeri 5 Rejang Lebong*.
- Musa'ad, F., Ahmad, R. E., Sundari, S., & Hidayani, H. (2024). Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1481–1487. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3361>
- Nosva, A. Y., Ismail, D., & Evi, H. (2019). Pengaruh Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Peserta Didik. *Jambura Journal of Mathematics*, 2(1), 30–38.
- Nuraeni, L. S., Hafsyah, H., Nurdin, N., & S, P. (2024). Literatur Review: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(2 SE-Articles), 352–365. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i2.652>

- Puspita, D. A., Anggoro, B. S., & Pratiwi, D. D. (2024). Riset Keterhubungan: Bagaimana Self confidence dan Resiliensi Matematis Mempengaruhi Penalaran dan Kecerdasan Numerik Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3 SE-Articles), 1174–1189. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2066>
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Siregar, L. F. (2022). Jurnal Pendidikan dan Konseling. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(2012), 1349–1358.
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Issue January).
- Tampubolon, Y., Tigor Sitohang, & Beslina Afriani Siagian. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kreatif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa-Siswi Kelas XI SMA Tri Sakti Lubuk Pakam Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(3), 6201.
- Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Hipotesis). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62.
- Wulandari, N. P., Tyaningsih, R. Y., Ulfah, F., Suliani, M., Maulyda, M. A., Ranti, M. G., Purnamasari, N. A., Salsabila, N. H., Hadiyanto, F. R., Saputri, R. A., Made, N., Kertiyani, I., & Hidayati, V. R. (n.d.). *Membangun landasan matematika*.
- Zein, S. F., Solihati, N., & Amalia, N. (2022). *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning melalui Gerakan Literasi Sekolah terhadap Keterampilan Berbicara Siswa SMP Negeri 2 Sukamakmur Kabupaten Bogor Abstrak The Effect of Project Based Learning in School Literacy Movement on the Speaking Skills of Student SMP Negeri 2 Sukamakmur Bogor Regency Abstract A . Pendahuluan yang membosankan karena itu sering diabaikan . Padahal membaca merupakan*. 271–282.
- Žerovnik, A., & Nančovska Šerbec, I. (2021). *Project-Based Learning in Higher Education BT - Technology Supported Active Learning: Student-Centered Approaches* (C. Vaz de Carvalho & M. Bauters (Eds.); pp. 31–57). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2082-9_3