

PENGARUH PROJECT BASED LEARNING (PJBL) BERBASIS DEEP LEARNING TERHADAP PEMECAHAN MASALAH SOAL CERITA MATEMATIKA

Alinda Nurfadhilah Zain¹, Eko Fajar Suryaningrat², Neni Nadroti Muslihah³

^{1.2.3.}Institut Pendidikan Indonesia

alindazain991@gmail.com ekofajar@institutpendidikan.ac.id
neninadroti@institutpendidikan.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Project Based Learning (PjBL) model based on the deep learning approach on students' mathematical problem-solving abilities on spatial geometry material based on word problems. The problems found indicate that students still have difficulty understanding the context of the problem and determining the solution steps because previous learning tends to focus on memorizing formulas. This study uses a quantitative approach with a pre-experimental method, One-Group Pretest–Posttest Design. The research sample consisted of 20 sixth-grade students. The data collection technique used a test of 10 questions arranged based on problem-solving indicators according to Polya. Data were analyzed using a paired t-test and N-Gain test. The results showed an increase in students' average score from 56.50 in the pretest to 75.00 in the posttest. The paired t-test obtained a Sig. (2-tailed) value of $0.000 < 0.05$, so there is a significant effect of the application of PjBL based on deep learning on students' mathematical problem-solving abilities. The N-Gain value is 0.629 which is included in the moderate category. Improvements are seen at every stage of problem-solving according to Polya. Thus, the deep learning-based PjBL model effectively improves students' mathematical problem-solving abilities and is suitable for implementation in elementary school mathematics learning to support 21st-century critical thinking skills.

Keywords: *Project Based Learning, Deep Learning, Problem Solving, Story Problems, Polya*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi bangun ruang berbasis soal cerita. Permasalahan yang ditemukan menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan memahami konteks soal dan menentukan langkah penyelesaian karena pembelajaran sebelumnya cenderung berfokus pada hafalan rumus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pre-eksperimental, desain *One-Group Pretest–Posttest Design*. Sampel penelitian berjumlah 20 siswa kelas VI. Teknik pengumpulan data menggunakan tes sebanyak 10 soal disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut Polya. Data dianalisis menggunakan uji-t berpasangan dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 56,50 pada pretest menjadi 75,00 pada posttest. Uji-t berpasangan memperoleh nilai Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$, sehingga terdapat pengaruh signifikan penerapan PjBL berbasis *deep learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Nilai N-

Gain sebesar 0,629 yang termasuk kategori sedang. Peningkatan terlihat pada setiap tahap pemecahan masalah menurut Polya. Dengan demikian, model PjBL berbasis *deep learning* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dan layak diterapkan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar untuk mendukung keterampilan berpikir kritis abad ke-21.

Kata Kunci: *Project Based Learning, Deep Learning, Pemecahan Masalah, Soal Cerita, Polya*

A. Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran matematika, khususnya di sekolah dasar, karena berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan aplikatif siswa. Namun, berbagai laporan internasional menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018* dan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* mengindikasikan bahwa siswa cenderung mampu menyelesaikan soal rutin, tetapi mengalami kesulitan pada soal nonrutin yang menuntut penalaran dan penerapan konsep dalam konteks nyata. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika belum sepenuhnya

mendorong pemahaman konseptual yang mendalam.

Kondisi permasalahan tersebut juga ditemukan pada pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya dalam menyelesaikan soal cerita. Berdasarkan hasil observasi pembelajaran kelas VI SDN 2 Karyamukti, siswa sering mengalami kesulitan memahami konteks masalah, mengidentifikasi informasi penting, serta menentukan langkah penyelesaian yang tepat. Hal ini tidak terlepas dari praktik pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional dan berorientasi pada hafalan rumus, sehingga siswa kurang terbiasa berpikir sistematis dan reflektif. Padahal, pemecahan masalah matematika menurut Polya mencakup tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil,

yang menuntut keterlibatan kognitif tingkat tinggi.

Melihat kompleksitas permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran inovatif yang dapat mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional sekaligus menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu pendekatan yang dinilai mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL) dengan menggunakan pendekatan *deep learning*. PjBL merupakan model pembelajaran yang menempatkan proyek nyata sebagai inti kegiatan belajar. Melalui proyek, siswa diajak untuk merancang, menyelidiki, dan menghasilkan produk yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Thomas dkk, 2020), sedangkan *deep learning* yang menekankan pemahaman konseptual melalui keterkaitan antarkonsep dan refleksi mendalam. Berbeda dengan *surface learning* yang berfokus pada hafalan (Wena, 2014), *deep learning* mendorong siswa untuk membangun makna dan memahami struktur konsep secara utuh. Namun, penerapan pendekatan ini di sekolah dasar masih terbatas dan memerlukan

dukungan model pembelajaran yang tepat.

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang relevan untuk mendukung pendekatan *deep learning* karena menempatkan proyek autentik sebagai pusat aktivitas belajar. Melalui PjBL, mendorong keterlibatan aktif dimana siswa secara aktif terlibat dalam perancangan serta pelaksanaan proyek yang berhubungan dengan permasalahan autentik. Melalui keterlibatan tersebut, siswa terdorong untuk membangun pengetahuan secara bermakna, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta menumbuhkan motivasi belajar yang lebih tinggi (Rehman, 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan keterampilan berpikir kritis, tetapi kajian yang mengintegrasikan PjBL dengan pendekatan *deep learning* secara khusus memperkuat aspek pemahaman konseptual. Siswa tidak hanya mengerjakan proyek sebagai tugas, tetapi juga berusaha mengaitkan konsep-konsep

matematika, mencari makna, serta memahami hubungan antara pengetahuan lama dan baru. Hal ini juga diperkuat oleh (Kemendikbudristek, 2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang bagi siswa untuk berkolaborasi, berkreasi, serta menerapkan nilai-nilai Pancasila dalam konteks nyata. Maka dapat dikatakan bahwa melalui PjBL berbasis pendekatan *deep learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, terutama pada soal cerita di sekolah dasar, masih terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah soal cerita matematika siswa sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan pembelajaran matematika yang lebih bermakna serta mendukung penguatan keterampilan berpikir kritis siswa sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan Kurikulum Merdeka.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen, karena data penelitian berupa skor numerik hasil tes yang dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan model *one group pretest–posttest design*. Dalam desain ini, satu kelompok subjek diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal pemecahan masalah matematika, kemudian diberi perlakuan berupa pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan *deep learning*, dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui perubahan kemampuan setelah perlakuan. Desain ini dipilih untuk melihat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran.

Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas VI SDN 2 Karyamukti yang berjumlah 20 siswa. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik total sampling, karena jumlah siswa dalam satu kelas relatif kecil

sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Kriteria pemilihan subjek meliputi siswa yang mengikuti pembelajaran matematika secara aktif dan berada pada tingkat kelas yang sama, sehingga perlakuan dapat diterapkan secara merata dan hasil penelitian mencerminkan kondisi kelas secara utuh.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, tes, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi awal pembelajaran matematika dan keterlaksanaan penerapan model PjBL berbasis *deep learning*. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa melalui *pretest* dan *posttest* berbentuk soal cerita. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian berupa catatan administrasi dan foto kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis statistik, meliputi uji normalitas, uji hipotesis menggunakan uji t, serta perhitungan N-gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa setelah perlakuan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini membahas pengaruh Project Based Learning (PjBL) berbasis pendekatan *deep learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi soal cerita. PjBL diterapkan untuk membantu peserta didik memahami konsep dasar matematika melalui keterlibatan aktif dalam proyek nyata, sehingga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Pendekatan *deep learning* menekankan pemahaman dan penerapan konsep secara mendalam dan bermakna, bukan sekadar hafalan, sehingga mendukung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang kompleks.

Pada proses pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning* yang dapat mendorong keterlibatan aktif peserta didik melalui *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*, sehingga proses pembelajaran menjadi sadar, bermakna, dan menyenangkan. Penerapan PjBL berbasis *deep learning* ini membantu peserta didik lebih memahami soal cerita dan

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Tabel 1 Pretest dan Posttest

Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
PRE TEST	56.50	20	11.029	2.466
POST TEST	75.00	20	5.252	1.174

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa setelah penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan *deep learning*. Berdasarkan hasil *pretest*, diperoleh nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika sebesar 56,50 dengan nilai terendah 40 dan tertinggi 78. Data ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa masih relatif rendah, terutama dalam memahami konteks soal cerita dan menentukan langkah penyelesaian yang tepat.

Setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PjBL berbasis *deep learning*, hasil *posttest* menunjukkan peningkatan nilai rata-rata menjadi 75,00 dengan nilai terendah 70 dan tertinggi 86. Peningkatan ini mengindikasikan adanya perubahan

kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ke arah yang lebih baik.

Peningkatan nilai tersebut terjadi karena kegiatan proyek memberikan pengalaman konkret sehingga siswa lebih mudah menghubungkan konsep dengan situasi nyata. Selain itu, pendekatan *deep learning* mendorong siswa untuk memahami informasi secara mendalam, berdiskusi, bekerja sama, dan melakukan refleksi terhadap hasil pekerjaannya. Suasana belajar yang menyenangkan serta keterlibatan aktif dalam setiap tahap pemecahan masalah juga memperkuat pemahaman siswa sehingga lebih siap dalam menyelesaikan soal cerita secara mandiri dan tepat. Berdasarkan kutipan dari jurnal (Asmara & dkk, 2025) menunjukkan bahwa PjBL membantu menciptakan pembelajaran aktif di matematika melalui proyek, observasi, dan refleksi yang melibatkan siswa secara intensif.

Tabel 2 Uji T

Paired Samples Test									
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	PRE TEST - POST TEST	-18.50000	8.53167	1.90774	22.49295	14.50705	9.697	19	0.000

Hasil uji-t berpasangan menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan *posttest*. Dengan demikian, penerapan model PjBL berbasis *deep learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Tabel 3 Hasil Uji N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Mini mum	Maxi mum	Mean	Std. Deviation
NGain_S core	20	.36	1.00	.6290	.16995
NGain_P ersen	20	36.36	100.00	62.9006	16.99511
Valid N (listwise)	20				

Selain itu, hasil uji N-Gain sebesar 0,629 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa berada pada kategori sedang atau cukup efektif.

Berdasarkan analisis indikator pemecahan masalah menurut Polya, peningkatan terjadi pada seluruh tahap pemecahan masalah. Pada tahap memahami masalah, terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting dari

soal. Tahap merencanakan strategi menunjukkan peningkatan yang relatif kecil, namun tetap mengindikasikan perkembangan kemampuan siswa dalam menyusun langkah penyelesaian. Peningkatan yang cukup signifikan terlihat pada tahap melaksanakan rencana, terutama dalam kemampuan melakukan perhitungan dan memperoleh hasil akhir yang benar. Selain itu, tahap memeriksa kembali hasil juga menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam mengevaluasi jawaban dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PjBL berbasis pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara signifikan. Peningkatan nilai *posttest* dibandingkan *pretest* menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan bermakna, sehingga siswa lebih mudah mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata. Temuan ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa

PjBL mendorong keterlibatan aktif siswa melalui aktivitas proyek, diskusi, dan refleksi yang intensif.

Pendekatan *deep learning* yang terintegrasi dalam PjBL berperan dalam memperkuat pemahaman konseptual siswa. Siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi dilatih untuk memahami makna konsep, menghubungkan pengetahuan lama dan baru, serta merefleksikan proses penyelesaian masalah. Hal ini mendukung pandangan bahwa *deep learning* menghasilkan pemahaman yang lebih tahan lama dan membantu siswa berpikir secara kritis dan reflektif.

Ditinjau dari indikator pemecahan masalah menurut Polya, peningkatan paling signifikan terjadi pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali hasil. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas proyek memberikan kesempatan bagi siswa untuk berlatih menerapkan konsep matematika secara langsung dan mengevaluasi hasil pekerjaannya. Sementara itu, peningkatan yang relatif kecil pada tahap merencanakan strategi mengindikasikan bahwa siswa masih memerlukan pendampingan

dalam memilih strategi pemecahan masalah yang tepat, meskipun telah terjadi perkembangan kemampuan.

Temuan penelitian ini memperkuat teori Polya yang menegaskan bahwa pemecahan masalah merupakan inti dari pembelajaran matematika karena melatih pola pikir sistematis, logis, dan kreatif. Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan konsep pembelajaran bermakna dalam pendekatan *deep learning* yang menekankan *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Pembelajaran yang dirancang tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses belajar yang menyenangkan dan penuh kesadaran.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada integrasi spesifik antara model PjBL dan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang berbasis soal cerita. Penelitian ini juga menganalisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara terperinci berdasarkan setiap tahapan Polya serta didukung oleh analisis statistik

uji-t berpasangan dan N-Gain. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dan praktis yang memperkuat bukti efektivitas penerapan PjBL berbasis *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar sesuai tuntutan keterampilan abad ke-21.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berbasis *deep learning* ini berpengaruh terhadap pemecahan masalah matematika siswa, dinyatakan terdapat peningkatan berdasarkan nilai *pretest* yang rata – rata awalnya adalah 56,50, lalu setelah dilaksanakan *post test* mengalami peningkatan dengan rata – rata nilai 75,00. Selain itu efektivitas peningkatan dilihat melalui uji N-Gain yaitu sebesar 0,629 atau 62,90%, dimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa berada pada kategori sedang atau cukup efektif. Integrasi PjBL dengan pendekatan *deep learning* mampu menghadirkan pembelajaran yang bermakna, menyenangkan, dan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam

memahami konsep serta menerapkannya dalam konteks nyata. Dengan demikian, model pembelajaran ini layak diterapkan sebagai alternatif pembelajaran matematika di sekolah dasar untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmara, & dkk. (2025). Project Based Learning (PjBL) in mathematics learning to improve active learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16-26.
- Biggs, J. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bruner, J. (1996). Toward a Theory of Intruction. *Harvard University Press*, Cambridge.
- Enwistle, N., & Ramsden, P. (2015). *Understanding Student Learning*. London: Routletge.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical*

Method. *Princeton University Press.*

Rehman, N. (2024). Project-Based Learning as a Catalyst for 21st-Century Skills. *Heliyon*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31049>

Saljo, F. M. (1976). *Konsep Surface Learning Dan Deep Learning Dalam Proses Belajar Mahasiswa, Dalam Konteks Perbedaan Antara Pemahaman Permukaan Dan Mendalam*. Swedish: Swedish University.

Thomas dkk. (2020). Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) . *Andragogi*.

Wena, M. (2014). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.