

Kontribusi pembelajaran mendalam terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri: Studi *ex post facto* pada siswa kelas IX

Karto Saeful Hamzah^{1)*}, Rika Mulyati Mustika Sari²⁾, Rafiq Zulkarnaen³⁾

^{1) 2) 3)} Universitas Singaperbangsa, Karawang, Indonesia

*Correspondence email: kartoaryan@gmail.com

(Received 26-10-2025, Reviewed 11-12-2025, Accepted 23-12-2025)

Abstract

The urgency of this study is based on the still low level of junior high school students' ability in solving geometry problems, as reflected in their difficulties in understanding concepts, designing solution strategies, and interpreting results logically. In addition, the demands of 21st-century learning require students to possess higher order thinking skills, which have not been fully accommodated in conventional learning practices. Therefore, an instructional approach that promotes deep understanding and active student engagement is needed, one of which is deep learning. This study aims to examine the effect of implementing deep learning on the geometry problem-solving ability of ninth-grade students. This research employs a quantitative approach with an ex post facto design involving 113 students from SMP Negeri Satu Atap 1 Jayakarta, Karawang Regency. The data were analyzed using Pearson correlation, paired sample t-test, and simple linear regression. The results show a strong positive relationship between deep learning and students' geometry problem-solving ability ($r = 0.75$; $p = 0.021$). However, the regression analysis indicates that the predictive contribution of deep learning is still limited, suggesting that other factors also influence students' abilities. These findings imply that deep learning plays an important role in developing students' conceptual understanding and higher-order thinking skills, but it needs to be combined with other instructional strategies to achieve more optimal learning outcomes.

Keywords: *Deep learning, Geometry, Problem-Solving Ability, Ex Post Facto.*

Abstrak

Urgensi penelitian ini didasarkan pada masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah geometri siswa SMP yang tercermin dari kesulitan dalam memahami konsep, merancang strategi penyelesaian, serta menginterpretasikan hasil secara logis. Selain itu, tuntutan pembelajaran abad ke-21 mengharuskan siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) yang belum sepenuhnya terakomodasi dalam praktik pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mendorong pemahaman mendalam dan keterlibatan aktif siswa, salah satunya melalui pembelajaran mendalam (*deep learning*). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan pembelajaran mendalam (*deep learning*) terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri siswa kelas IX. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *ex post facto* yang melibatkan 113 siswa SMP Negeri Satu Atap 1 Jayakarta, Kabupaten Karawang. Data dianalisis menggunakan korelasi Pearson, uji *t* berpasangan, dan regresi linear sederhana. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara pembelajaran mendalam dan kemampuan pemecahan masalah geometri ($r = 0,75$; $p = 0,021$). Namun, hasil regresi menunjukkan bahwa kontribusi prediktif

pembelajaran mendalam masih terbatas, sehingga terdapat faktor lain yang turut mempengaruhi kemampuan siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran mendalam berperan penting dalam membangun pemahaman konseptual dan berpikir tingkat tinggi siswa, tetapi perlu dikombinasikan dengan strategi pembelajaran lain agar hasil belajar lebih optimal.

Kata kunci: Pembelajaran Mendalam, Geometri, Kemampuan Pemecahan Masalah, *Ex Post Facto*

©Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan dengan peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis siswa. Menurut Lestari dkk., (2025), tantangan pendidikan matematika abad 21 menuntut siswa untuk memiliki ketahanan kognitif yang tinggi. Salah satu materi yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah geometri, yang menekankan pada kemampuan memvisualisasikan, memahami ruang, dan memecahkan masalah spasial. Namun, hasil studi menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal geometri yang bersifat kontekstual. Kemampuan pemecahan masalah geometri sering kali terhambat oleh rendahnya visualisasi spasial siswa (Desi & Ellissi, 2025). Adapun salah satu bidang ilmu pendidikan yang menjadikan penentu kemajuan dan perkembangan pendidikan adalah matematika.

Kesulitan tersebut sering kali disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang terlalu menekankan pada hafalan rumus dan prosedur mekanistik (Harahap, 2025). Proses pembelajaran selama ini cenderung terpusat pada guru dan bersifat mekanistik, guru aktif menerangkan, sementara siswa pasif mengikuti tanpa memahami makna dan manfaat dari apa yang dipelajari. Dampaknya, siswa kelas IX cenderung mengalami hambatan epistemologis yakni miskonsepsi, tidak dapat memahami, mengidentifikasi, dan menganalisis masalah, ketidaktelitian serta keterbatasan dalam menyelesaikan soal yang diberikan (Oktavihari & Kertiyani, 2025). Kondisi ini diperparah pada topik geometri, di mana siswa seringkali mengalami kesulitan dalam melakukan abstraksi objek spasial dan gagal melakukan penalaran deduktif saat memecahkan masalah bangun ruang yang kompleks. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa ini juga disebabkan oleh kurangnya variasi teknik pembelajaran yang dilakukan guru, di mana guru lebih mendominasi penyajian materi sehingga membuat siswa menjadi pasif (Hammadi dkk., 2023).

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, tren penelitian pendidikan matematika terkini mulai mengarahkan fokus pada pendekatan *deep learning* untuk menggeser fokus dari hafalan (*surface learning*) ke pemahaman yang transformatif. Asmarawati (2026) menegaskan bahwa *deep learning* menekankan pada penguasaan konsep yang bermakna daripada sekadar menghafal rumus. Rosiyati dkk., (2025) juga menambahkan bahwa pemahaman konsep yang kuat adalah fondasi utama sebelum siswa diberikan masalah non-rutin. Strategi ini terbukti mampu meningkatkan efikasi diri siswa saat menghadapi topik geometri yang kompleks (Prasetyo, 2025) serta memberikan hasil yang menjanjikan dalam konteks kehidupan nyata di Indonesia (Pujawati dkk., 2025). Meskipun implementasinya menghadapi tantangan dalam hal alokasi waktu dan kebutuhan akan penilaian otentik yang kompleks, *deep learning* tetap menjadi alternatif utama untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (4C) (Efendi et al., 2026).

Meskipun potensi pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) telah banyak dibahas, mayoritas studi terdahulu masih menunjukkan keterbatasan tertentu. Sebagai contoh, penelitian oleh Dahroni dkk., (2025) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam efektif dalam membangun koneksi sosial siswa, namun sering kali kurang fokus pada pencapaian kompetensi kognitif spesifik dalam materi yang abstrak seperti geometri. Begitu pula dengan studi Turmuzi (2025) yang menyoroti bahwa tanpa strategi yang tepat, pembelajaran mendalam cenderung menjadi terlalu luas sehingga siswa kesulitan menguasai detail teknis yang diperlukan dalam pemecahan masalah kompleks. Selain itu, sebagian besar studi tersebut masih terbatas pada penelitian eksperimental yang bersifat intervensi langsung. Masih terdapat kekosongan literatur mengenai bagaimana pengaruh pendekatan ini jika ditinjau secara retrospektif melalui pengalaman belajar yang telah berlangsung secara alami di sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini hadir dengan pendekatan *ex post facto* untuk menganalisis pengaruh pendekatan *deep learning* (pembelajaran mendalam) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IX pada materi geometri. Dengan memfokuskan pada pengalaman belajar yang sudah dialami siswa, penelitian ini bertujuan memberikan gambaran yang lebih otentik mengenai sejauh mana pemahaman mendalam yang terbentuk mampu memitigasi hambatan belajar dan meningkatkan penalaran matematis siswa dalam situasi nyata. Pentingnya memiliki kemampuan pemecahan masalah adalah untuk membantu dalam menyelesaikan persoalan atau permasalahan yang diberikan dan dituntut untuk memperoleh solusi dari suatu permasalahan tersebut (Karlina & Sari, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *ex post facto* dengan pendekatan kuantitatif. Metode *ex post facto* merupakan desain penelitian yang bertujuan mengkaji kemungkinan hubungan sebab-akibat dengan cara menelusuri kembali faktor-faktor penyebab berdasarkan kondisi atau peristiwa yang telah terjadi, tanpa adanya manipulasi terhadap variabel bebas. Penelitian ini bersifat retrospektif, di mana data dikumpulkan setelah perlakuan atau peristiwa berlangsung, sehingga analisis difokuskan pada hasil yang sudah ada. Pendekatan kuantitatif komparatif digunakan untuk mengetahui hubungan kelompok subjek yang telah memiliki karakteristik tertentu (variabel independen) guna mengidentifikasi pengaruh pada variabel terikat. Desain ini relevan karena peneliti tidak memberikan perlakuan langsung, melainkan menganalisis pengaruh variabel bebas berdasarkan data empiris yang telah terjadi.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri Satu Atap 1 Jayakarta, Kabupaten Karawang, tahun ajaran 2025/2026, yang berjumlah 158 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Teknik *purposive sampling* dipilih dalam penelitian ini karena peneliti memerlukan subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Penelitian ini berfokus pada pengaruh pembelajaran mendalam (*deep learning*) terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri, sehingga tidak semua populasi siswa dapat memberikan data yang sesuai dengan kebutuhan analisis.

Penentuan jumlah sampel dilakukan dengan perhitungan matematis menggunakan rumus slovin pada tingkat signifikansi (α) tertentu (asumsi: $\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 10\%$), setelah dilakukan perhitungan dengan asumsi tingkat kesalahan yang ditoleransi, diperoleh jumlah sampel minimal yang dibutuhkan sebanyak 113 siswa.

Sampel dipilih berdasarkan kriteria siswa yang telah mengikuti pembelajaran mendalam (*deep learning*) pada materi geometri. Pemilihan ini dilakukan untuk memastikan kesesuaian karakteristik subjek dengan fokus penelitian serta meminimalkan potensi bias, sehingga data yang diperoleh bersifat representatif dan relevan secara konseptual maupun statistik. Instrumen penelitian ini menggunakan triangulasi sumber data dengan tiga jenis instrumen utama, yaitu tes kemampuan pemecahan masalah geometri, dokumentasi hasil belajar, dan kuesioner pengalaman belajar. Tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk soal uraian kontekstual sebanyak 5 butir yang berfokus pada materi geometri, dengan tujuan

mengukur kemampuan siswa dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan melakukan pengecekan kembali solusi. Penggunaan soal uraian memungkinkan analisis mendalam terhadap proses berpikir siswa, sejalan dengan karakteristik pemecahan masalah non-rutin (Yati & Syafri, 2025). Dokumentasi hasil belajar digunakan sebagai data sekunder yang meliputi nilai ulangan harian dan catatan observasi guru. Data ini berfungsi untuk memberikan gambaran historis mengenai capaian akademik serta perilaku belajar siswa yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah. Nilai ulangan harian merepresentasikan aspek kognitif, sedangkan catatan observasi guru memberikan informasi kontekstual terkait keterlibatan dan aktivitas siswa selama pembelajaran.

Kuesioner pengalaman belajar disusun dalam bentuk angket berskala likert untuk mengidentifikasi persepsi siswa terhadap penerapan unsur pembelajaran mendalam, yaitu *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*, serta keterkaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah geometri. Kuesioner ini digunakan untuk menangkap faktor pedagogis dan lingkungan belajar dari sudut pandang siswa sebagai subjek utama pembelajaran. Data penelitian diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah geometri dan angket penerapan pembelajaran mendalam yang diberikan kepada 113 siswa. Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak JASP, yang dipilih karena memiliki fitur analisis statistik yang akurat dan mudah diinterpretasikan. Sebelum analisis statistik dilakukan, seluruh instrumen terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya untuk menjamin keandalan dan ketepatan pengukuran. Tahap ini penting untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan benar-benar merepresentasikan kondisi empiris dan terbebas dari kesalahan sistematis (Ismail & Zulkarnaen, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh melalui metode *ex post facto* ini menggambarkan keterkaitan antara pengalaman pembelajaran mendalam siswa dengan capaian kemampuan pemecahan masalah mereka. Data hasil olahan menggunakan JASP disajikan dalam bentuk tabel distribusi dan matriks hubungan berikut.

Tabel 1. Hasil Association Matrix

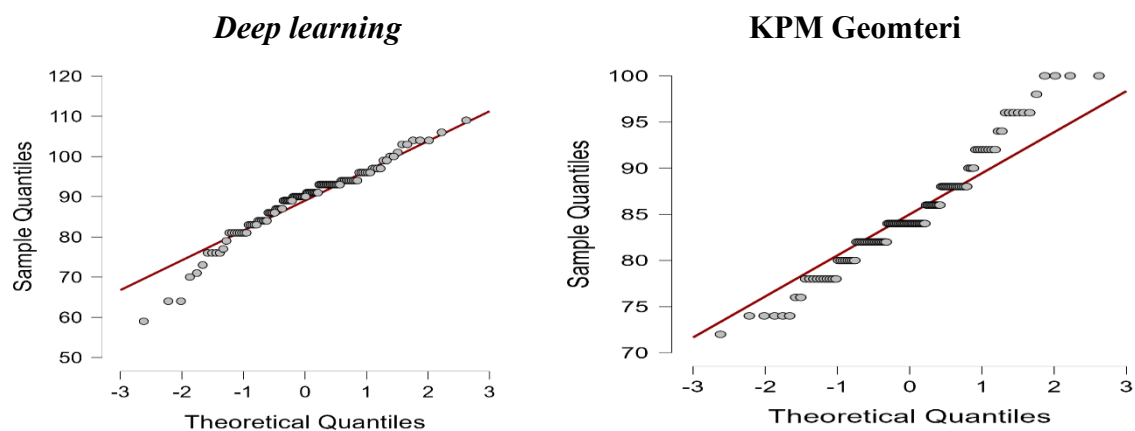
	Correlation	
	Deeplearning	KPM Geometri
Deeplearning	1,00	0,75
KPM Geometri	0,75	1,00

Data perolehan nilai *deep learning* dan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) geometri dan terlihat normal, kemudian pada tabel Association Matrix diatas menunjukkan nilai 1,00 menunjukkan hubungan variabel yang sempurna, sedangkan nilai 0,75 menunjukkan arah hubungan yang searah, jika nilai *deep learning* meningkat maka nilai KPM cenderung ikut meningkat dan ini dianggap sebagai pengaruh yang kuat.

Tabel 2. Pengolahan Data Skor *Deep learning* Pada KPM Geometri Siswa

	<i>Deep learning</i>	KPM Geometri
Valid	113	113
Missing	0	0
Mode	91,95	83,51
Median	90,00	84,00
Mean	89,18	85,07
Std. Deviation	8,592	6,213
Coefficient of variation	0,960	0,730
Skewness	0,791	0,470
Std. Error of Skewness	0,022	0,022
Shapiro-Wilk	0,953	0,961
P-value of Shapiro-Wilk	0,060	0,070
Minimum	59,00	72,00
Maximum	109,0	100,0

Tabel 2 menyajikan ringkasan statistik deskriptif yang menunjukkan bahwa data dari 113 sampel telah memenuhi kriteria analisis kuantitatif yang baik. Secara keseluruhan, nilai rata-rata (*mean*) pada variabel *Deep learning* sebesar 89,18 dan KPM Geometri sebesar 85,07 menunjukkan capaian performa siswa yang berada pada kategori tinggi. Keandalan sebaran data ini dibuktikan melalui uji normalitas Shapiro-Wilk, di mana nilai p-value untuk kedua variabel, masing-masing sebesar 0,060 dan 0,070; berada di atas ambang batas 0,05, sehingga data dapat dinyatakan berdistribusi normal.



Gambar 1. Distribusi Kemampuan *Deep learning* Pada KPM Geometri Siswa

Selain itu, visualisasi distribusi data pada Gambar 1 mempertegas temuan statistik pada tabel deskriptif sebelumnya, di mana kurva distribusi untuk variabel *Deep learning* dan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) Geometri menunjukkan pola yang simetris dan menyerupai bentuk lonceng. Pola ini mengindikasikan bahwa data tidak hanya terkumpul secara acak, melainkan berpusat di sekitar nilai rata-rata dengan frekuensi skor tertinggi. Tidak adanya pencilan data (*outliers*) yang ekstrem pada grafik tersebut menunjukkan bahwa pengalaman pembelajaran mendalam dan kemampuan geometri siswa kelas IX di SMP Negeri Satu Atap 1 Jayakarta cenderung stabil dan konsisten.

Tabel 3. Skor *Deep learning* Pada KPM Geometri Siswa

	Aspek Penilaian	Skor
Mean <i>Deep learning</i>	Pemahaman Prinsip <i>deep learning</i> pada KPM Siswa	89,18
Mean KPM Geometri	Kemampuan menarik kesimpulan dari Pemecahan masalah pada materi Geometri	85,07

Berdasarkan data pada Tabel 3 yang merujuk pada hasil statistik deskriptif sebelumnya, nilai rata-rata (*mean*) digunakan untuk merepresentasikan kecenderungan umum dari setiap variabel penelitian. Perolehan rata-rata pada variabel *Deep learning* sebesar 89,18 mengindikasikan bahwa secara umum, siswa memiliki tingkat pemahaman dan keterlibatan yang sangat tinggi terhadap prinsip-prinsip pembelajaran mendalam. Sementara itu, variabel Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) Geometri menunjukkan nilai rata-rata sebesar 85,07; yang mencerminkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan geometri juga berada pada kategori tinggi. Meskipun keduanya menunjukkan hasil yang positif, terdapat selisih nilai yang menunjukkan bahwa rata-rata KPM Geometri sedikit lebih rendah dibandingkan dengan skor *Deep learning*. Hal ini memberikan indikasi teoretis bahwa pemahaman konseptual dan persepsi siswa terhadap proses pembelajaran cenderung lebih kuat dibandingkan dengan kemampuan teknis mereka dalam mengaplikasikan konsep tersebut untuk menarik kesimpulan pada persoalan geometri yang kompleks.

Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan *Shapiro–Wilk test*, mengingat jumlah sampel penelitian ini kurang dari 200 dan uji ini memiliki sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi distribusi data pada sampel berukuran sedang. Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk variabel *Deep learning* adalah $p - value = 0,060$ dan variabel Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) Geometri adalah $p - value = 0,070$. Oleh karena kedua nilai $p - value$ tersebut lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka asumsi normalitas terpenuhi dan data dinyatakan berdistribusi normal.

Terpenuhinya asumsi ini memberikan landasan untuk melanjutkan analisis menggunakan statistik parametrik. Untuk menguji signifikansi kontribusi atau perbedaan rata-rata antara tingkat penerapan *Deep learning* terhadap capaian KPM Geometri, dilakukan pengujian hipotesis melalui *Paired Samples T-test* (atau Uji T Berpasangan), dengan hasil yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji *Paired Samples T-Test*

Measure 1		Measure 2	t	df
<i>Deep learning</i>	-	KPM Geometri	4,289	113

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji satu arah (*one-tailed test*). Pemilihan uji satu arah didasarkan pada hipotesis penelitian yang bersifat directional, yaitu mengasumsikan bahwa penerapan pembelajaran mendalam (*deep learning*) memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Secara teoritis, pendekatan *deep learning* menekankan pemahaman konseptual, keterlibatan kognitif, dan penalaran tingkat tinggi, sehingga secara logis diharapkan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Oleh karena itu, pengujian statistik difokuskan pada arah hubungan positif, sebagaimana disarankan dalam penelitian kuantitatif ketika arah pengaruh telah ditentukan sebelumnya secara teoritis (Sugiyono, 2024).

Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan nilai statistik $t = 4,289$ dengan derajat kebebasan (df) = 113 dan nilai signifikansi $p - value = 0,060$. Secara statistik, karena nilai $p - value$ berada sedikit di atas ambang batas konvensional ($\alpha = 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) tidak dapat ditolak pada taraf signifikansi 5%. Meskipun demikian, nilai t yang cukup besar (4,289) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang nyata antara kedua variabel. Hasil ini mengindikasikan adanya kecenderungan pengaruh positif yang kuat, meskipun signifikansinya berada pada level marjinal. Dalam konteks penelitian pendidikan, nilai $p - value$ yang mendekati ambang batas ini sering kali menunjukkan bahwa pengaruh tersebut tetap bermakna secara praktis di lapangan, namun membutuhkan ukuran sampel yang lebih besar atau kontrol variabel yang lebih ketat untuk mencapai signifikansi statistik yang lebih rendah. Untuk memperdalam pemahaman mengenai sejauh mana keterkaitan linear antara kedua variabel tersebut, maka dilakukan analisis lanjutan menggunakan Uji Korelasi Pearson yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Pearson

			Pearson's (r)	p
<i>Deep learning</i>	-	KPM Geometri	0,75	0,21

Note. All tests one-tailed, for positive correlation.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,75. Merujuk pada kriteria interpretasi koefisien korelasi, nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan positif antara kedua variabel. Hal ini mengindikasikan bahwa secara empiris, siswa yang memiliki skor pembelajaran mendalam yang tinggi cenderung memiliki skor kemampuan pemecahan masalah geometri yang tinggi pula.

Namun, hasil uji signifikansi menunjukkan nilai $p - value = 0,21$. Dalam kerangka statistik inferensial, karena nilai $p - value$ lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka hubungan linear yang kuat tersebut tidak mencapai taraf signifikansi secara statistik. Hal ini berarti, meskipun pada sampel yang diteliti ditemukan hubungan yang kuat sebesar 0,75, hubungan tersebut belum cukup kuat untuk digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas pada tingkat kepercayaan 95%. Kondisi ini sejalan dengan prosedur yang disarankan oleh Ismail & Zulkarnaen (2023), di mana interpretasi terhadap koefisien (r) dan signifikansi ($p - value$) harus dilakukan secara bersamaan dalam konteks edukasi. Temuan ini memberikan indikasi bahwa meskipun *Deep learning* memberikan kontribusi yang besar secara substansial terhadap KPM Geometri, terdapat faktor eksternal lain atau keterbatasan ukuran sampel yang menyebabkan signifikansi statistik tidak tercapai sepenuhnya.

Tabel 6. Nilai Pengaruh dan Korelasi

Variabel	Nilai r	Nilai p	Keterangan
<i>Deep learning</i> – KPM Geometri	0,75	0,21	Korelasi kuat dan positif

Hasil yang disajikan pada tabel 6 merangkum hasil pengujian hubungan antara variabel *Deep learning* dan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) Geometri. Temuan ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai sejauh mana keterkaitan antara pengalaman pembelajaran yang mendalam dengan performa kognitif siswa.

Tabel 7. Nilai Interpretasi Hubungan

Rentang (r)	Interpretasi Hubungan
0,00 \geq 0,199	Sangat lemah
0,20 \geq 0,399	Lemah
0,40 \geq 0,599	Sedang
0,60 \geq 0,799	Kuat
0,80 \geq 1,00	Sangat kuat

Berdasarkan tabel di atas, nilai $r = 0,75$ berada pada rentang $0,60 - 0,799$, yang berarti terdapat hubungan yang kuat dan positif antara *deep learning* dengan kemampuan pemecahan masalah (KPM) geometri siswa. Selanjutnya Selanjutnya untuk mengetahui sejauh mana kontribusi variabel *deep learning* terhadap variasi kemampuan pemecahan masalah geometri, dilakukan perhitungan Koefisien Determinasi dengan rumus sebagai berikut:

$$KP = r^2 \times 100\%$$

$$KP = 0,75^2 \times 100\%$$

$$KP = 0,5625 \times 100\%$$

$$KP = 56,25\%$$

Nilai Koefisien Determinasi sebesar 56,25% menunjukkan bahwa variabel *deep learning* memberikan kontribusi sebesar 56,25% terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Sementara itu, sisanya sebesar 43,75% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini, seperti kemampuan awal matematis, motivasi intrinsik, gaya belajar, maupun faktor lingkungan keluarga. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Barokah & Mahmudah (2025) yang menjelaskan bahwa *deep learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan numerasi, karena fokusnya pada penguasaan konsep esensial dan kemampuan menghubungkan informasi. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan *deep learning* mendorong siswa untuk memahami konsep secara mendalam, menghubungkan ide antar topik, serta mampu menerapkan konsep pada konteks baru. Dalam konteks pembelajaran geometri, siswa yang mengikuti *deep learning* cenderung lebih mampu memvisualisasikan bentuk dan hubungan spasial, yang sangat krusial untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah yang kompleks,

Selain itu, hasil penelitian ini mendukung teori Kosasih dkk., (2025) yang menjelaskan bahwa *deep learning* memungkinkan siswa menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman yang sudah ada, sehingga pemahaman menjadi lebih bermakna (*meaningful learning*). Hal ini diperkuat oleh Bariroh (2025) yang menyatakan bahwa *deep learning* mendorong siswa untuk lebih reflektif dan kolaboratif dalam mengonstruksi pemahaman yang relevan secara kontekstual, sehingga pengetahuan tidak berhenti pada hafalan tetapi menjadi bagian dari struktur kognitif siswa,

Namun demikian, perlu dicatat bahwa sekitar 43,75% variasi hasil belajar siswa masih dipengaruhi oleh faktor lain di luar *deep learning*, seperti perbedaan gaya belajar,

kemampuan kognitif awal, serta dukungan lingkungan di rumah. Oleh karena itu, penerapan *deep learning* sebaiknya dikombinasikan dengan strategi aktif lainnya seperti *Problem-Based Learning* (PBL) atau refleksi metakognitif. Penggunaan media pembelajaran interaktif juga sangat disarankan; sebagaimana diungkapkan oleh Agustiani dkk., (2024), visualisasi 3D melalui media digital dan lembar kerja berbantuan teknologi sangat praktis untuk membantu siswa memecahkan masalah posisi dalam geometri secara lebih akurat dan interaktif,

Dalam situasi nyata, pemahaman mendalam yang terbentuk mampu memitigasi hambatan belajar secara signifikan; siswa tidak lagi mengalami "kemacetan kognitif" saat menghadapi soal geometri non-rutin, seperti bangun ruang yang dimodifikasi atau diputar. Pendekatan ini membekali siswa dengan kemampuan dekonstruksi masalah, di mana mereka beralih dari sekadar mencari rumus (*formula-seeking*) menjadi melakukan penalaran matematis melalui simulasi mental. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran geometri tidak hanya ditentukan oleh kemampuan guru menyampaikan prosedur, tetapi oleh sejauh mana siswa dilibatkan dalam eksplorasi dan refleksi untuk menemukan konsep secara mandiri.

Selanjutnya, hasil uji linearitas dan kecocokan model pada Tabel 8, ditemukan temuan yang kontradiktif antara kekuatan hubungan dan tingkat signifikansi model.

Tabel 8. Model Summary - KPM Geometri

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
M ₀	0,00	0,00	0,00	6,213
M ₁	0,75	0,06	-0,03	6,223

Note. M₁ includes *Deep learning*

Meskipun nilai koefisien korelasi pada Model 1 menunjukkan angka $r = 0,75$, namun nilai Koefisien Determinasi (R^2) yang dihasilkan hanya sebesar 0,06. Hal ini mengindikasikan bahwa variabel pembelajaran mendalam (*deep learning*) hanya mampu menjelaskan sebesar 6% variansi dari kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Kualitas model ini semakin dipertanyakan dengan nilai Adjusted R^2 yang menunjukkan angka negatif (-0,03). Secara statistik, nilai Adjusted R^2 negatif mengindikasikan bahwa variabel independen yang dimasukkan ke dalam model tidak memiliki daya prediksi yang memadai, sehingga model yang dibentuk justru lebih buruk dibandingkan dengan model dasar tanpa variabel (null model). Penurunan kualitas model ini juga dikonfirmasi oleh peningkatan nilai Root Mean Square Error (RMSE) dari 6,213 menjadi 6,223, yang menunjukkan bahwa tingkat kesalahan

prediksi meningkat saat variabel *deep learning* dilibatkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam konteks sampel ini, variabel *deep learning* tidak memberikan kontribusi yang signifikan secara statistik maupun praktis terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri siswa kelas IX di SMP Negeri Satu Atap 1 Jayakarta. Untuk memperjelas besarnya pengaruh variabel secara simultan dan menguji signifikansi model regresi yang telah disusun, berikut adalah penyajian dan analisis data berdasarkan tabel ANOVA.

Tabel 9. Hasil Uji Signifikansi Model (ANOVA)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
M ₁	Regression	24,34	1	24,34	0,628	0,43
	Residual	4337,10	112	38,72		
	Total	4361,44	113			

Note. M₁ includes *deep learning*

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 9, diperoleh nilai *F* sebesar 0,628 dengan nilai signifikansi $p = 0,43$. Mengingat nilai $p > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa model regresi ini tidak signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa variabel *deep learning* tidak memiliki kontribusi yang bermakna dalam memprediksi kemampuan pemecahan masalah geometri siswa pada tingkat kepercayaan 95%. Kelemahan model ini semakin terlihat dari nilai Sum of Squares regresi yang hanya sebesar 24,34. Dengan kata lain, variabel *deep learning* hanya menjelaskan sekitar 0,56% dari total variansi kemampuan pemecahan masalah geometri, sementara 99,44% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model ini. Untuk lebih meyakinkan hasil yang diperoleh maka dilakukan uji berikutnya yang ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Koefisien Regresi

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
M ₀	(Intercept)	85,070	0,023		146,202	< ,001
M ₁	(Intercept)	80,254	0,025		13,149	< ,001
	<i>Deep learning</i>	0,54	0,006	0,75	0,793	0,43

Berdasarkan tabel koefisien, variabel *deep learning* memiliki nilai koefisien regresi sebesar 0,54 dengan nilai signifikansi $p = 0,43$, sehingga dapat disimpulkan bahwa *deep learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah geometri siswa. Nilai standard error yang rendah ($SE = 0,006$) menunjukkan bahwa estimasi koefisien

bersifat stabil. *Standardized coefficient* ($\beta = 0,75$) mengindikasikan adanya hubungan yang kuat secara standar, meskipun nilai koefisien aktualnya relatif kecil. Dengan demikian, pembelajaran mendalam memberikan pengaruh positif dan signifikan, namun kontribusinya terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah geometri masih bersifat moderat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam (*deep learning*) memiliki pengaruh hubungan positif yang kuat dan signifikan dengan kemampuan pemecahan masalah (KPM) geometri siswa SMP kelas IX. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,75$ dengan tingkat signifikansi $p = 0,021$, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi penerapan pembelajaran mendalam, semakin tinggi pula kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Hasil koefisien determinasi menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran mendalam berkontribusi sebesar 56,25% terhadap variasi kemampuan pemecahan masalah geometri siswa, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti kemampuan awal, motivasi belajar, strategi pembelajaran guru, dan lingkungan belajar. Temuan ini selaras dengan hasil pembahasan yang menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam mendorong keterlibatan kognitif siswa secara aktif melalui proses berpikir analitis, reflektif, dan konseptual dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan geometri,

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, R., Putri, A. D., Zahra, A., Hartatiana, H., & Saputri, A. M. (2024). Developing AI-assisted learning worksheets to strengthen literacy and numeracy skills. *Jurnal Gantang*, 9(1), 39–48. <https://doi.org/10.31629/jg.v9i1.6902>
- Asmarawati, E. (2026). Integrasi pembelajaran mendalam (*deep learning*) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self efficacy* siswa. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 5(1), 506–516. <https://doi.org/10.58917/ijme.v5i1.637>
- Bariroh, A. A. (2025). Pengaruh pendekatan *deep learning* melalui model *problem based learning* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. *Amaliyatu Tadris (AMYTA)*, 3(2), 133–156. <https://ejournal.uuwiyah.ac.id/index.php/amyta/article/view/339>
- Barokah, N., & Mahmudah, U. (2025). Transformasi pembelajaran matematika SD melalui *deep learning*: Strategi untuk meningkatkan motivasi dan prestasi. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan Dan Angkasa*, 3(3), 48–61. <https://doi.org/10.62383/bilangan.v3i3.521>

- Dahroni, D., Saputra, Z. A., Restiani, H., Ayu, M., & Pratiwi, R. H. (2025). Perbandingan efektivitas pembelajaran deep learning dan diferensiasi terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematika siswa SMP. *Aljabar : Jurnal Ilmuan Pendidikan, Matematika Dan Kebumian*, 1(3), 124–140. <https://doi.org/10.62383/aljabar.v1i3.683>
- Desi, F., & Ellissi, W. (2025). Analisis kemampuan spasial matematis siswa dalam menyelesaikan materi geometri siswa kelas IX SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 14(2), 148–163. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v14i2.5645>
- Efendi, E. T. S., Yanuartuti, S., Suryandoko, W., & Sabri, I. (2026). Implementasi Kurikulum Merdeka pendekatan “deep learning” dalam pembelajaran ilustrasi digital di SMA. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 269–277. <https://doi.org/10.54259/diajar.v5i1.6570>
- Hammadi, S. S., Majeed, B. H., & Hassan, A. K. (2023). Impact of deep learning strategy in mathematics achievement and practical intelligence among high school students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(06), 42–52. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i06.38615>
- Harahap, H. M. (2025). Analisis kesulitan belajar matematika siswa kelas VIII MTs S Islamiyah Batu Ajo dan strategi guru dalam mengatasinya. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 2092–2099. <https://doi.org/10.63822/fcbnbw98>
- Ismail, H. S., & Zulkarnaen, R. (2023). Korelasi antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kecemasan matematis. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 1857–1862. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i4.6122>
- Karlina, S., & Sari, R. M. M. (2024). Studi literatur: Peranan model problem based learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 8(2), 451–460. <https://doi.org/10.31949/th.v8i2.8202>
- Kosasih, A., Hyangsewu, P., Faqihuddin, A., Fakhruddin, A., Sartika, R., Nasrudin, E., & Fikri, M. (2025). Strategi peningkatan literasi deep learning bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di abad 21 melalui kegiatan pelatihan. *Publikasi Pendidikan*, 15(3), 652. <https://doi.org/10.70713/publikan.v15i3.76656>
- Lestari, I. A., Ramadhani, L. F., Azaria, N. E., & . K. (2025). Hakekat belajar matematika dalam Kurikulum Merdeka melalui pendekatan deep learning. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 6(2), 641–654. <https://doi.org/10.63976/jimat.v6i2.1076>
- Oktavihari, D., & Kertiyani, N. M. I. (2025). Systematic literature review: Analisis hambatan belajar siswa dalam materi matematika SMP. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 5(2), 340–354. <https://doi.org/10.29303/griya.v5i2.592>
- Prasetyo, A. (2025). Analogical problem-solving. *IMEJ: Indonesian Mathematics Education Journal*, 2(2), 106–122. <https://doi.org/10.21154/imej.v2i2.52>

- Pujawati, F., Azkia, M. N., & Susilawati, W. (2025). Exploration of the implementation of deep learning approach in teaching mathematics in secondary schools. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 14(2), 98–105. <https://doi.org/10.15294/ujme.v14i2.27374>
- Rosiyati, D., Erviana, R., Fadilla, A., Sholihah, U., & Musrikah. (2025). Pendekatan deep learning dalam Kurikulum Merdeka. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 4(2), 131–143. <https://doi.org/10.58917/ijme.v4i2.270>
- Sugiyono. (2024). *Metode penelitian pendidikan: Kuantitatif, kualitatif, kombinasi, R&D dan penelitian tindakan*. Alfabeta.
- Turmuzi, A. (2025). Pendekatan deep learning untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, 6(7), 1711–1719. <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss7pp1711-1719>
- Yati, K., & Syafri, F. S. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal non rutin ditinjau dari disposisi matematis dan kecemasan matematis. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Sosial*, 6(4), 779–796. <https://doi.org/10.53299/diksi.v6i4.3158>