

PENERAPAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI TEOREMA PHYTAGORAS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Helviani¹, Rismawati²

STKIP Muhammadiyah Aceh Barat Daya¹²
anihelvi269@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa matematika kelas VIII SMP Ibnu Sina pada materi teorema pythagoras melalui penerapan pendekatan *deep learning*. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi experiment*) dan *nonequivalent control group design*. Seluruh peserta didik kelas VIII yang berjumlah 24 orang dilibatkan sebagai populasi riset yang bersifat jenuh, yang dibagi ke dalam kelas eksperimen (VIIIA, $n = 12$) menggunakan pendekatan *deep learning* dan kelas kontrol (VIIIB, $n = 12$) yang diajarkan melalui metode konvensional. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar berbentuk soal uraian yang diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*post-test*). Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan bantuan SPSS versi 27. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *mean post-test* kelompok eksperimen mencapai 84,17 sedangkan kelompok kontrol sebesar 67,92. Melalui pengujian hipotesis, didapatkan besaran nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Simpulan, bahwa penerapan pendekatan *deep learning* secara signifikan efektif meningkatkan hasil belajar matematika di SMP.

Kata Kunci: Hasil Belajar Matematika, Pendekatan *Deep Learning*, Teorema Pythagoras

ABSTRACT

*This study aims to see the improvement of mathematics learning outcomes of eight grade students of Ibnu Sina Junior High School on the Pythagorean theorem material through the application of a deep learning approach. The method used is quantitative with a quasi-experimental design and nonequivalent control group design. All 24 seventh grade students were involved as a saturated research population, which was divided into an experimental class (VIIIA, $n = 12$) using a deep learning approach and a control class (VIIIB, $n = 12$) taught using conventional methods. Data collection was carried out through a learning outcome test in the form of descriptive questions given before (*pretest*) and after treatment (*post-test*). The data obtained were then analyzed using descriptive and inferential statistics with the help of SPSS version 27. The results of the descriptive statistical analysis indicated that the mean post-test score of the experimental group reached 84.17 while the control group was 67.92. Through hypothesis testing, a significance value of $0.000 < 0.05$ was obtained, meaning H_0 is rejected and H_1 is accepted. The conclusion is that the application of the deep learning approach is significantly effective in improving mathematics learning outcomes in junior high schools*

Keyword: *Mathematics, Pythagorean Theorem, Deep Learning Approach, Learning Outcomes*

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan di Indonesia sedang memasuki masa transisi kurikulum, yaitu dari kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka. Kebijakan ini merujuk pada *Permendikbudristek* Nomor 12 tahun 2024, di mana pemberlakuan kurikulum merdeka secara menyeluruh diwajibkan bagi tiap-tiap satuan pendidikan di Indonesia paling lambat pada tahun ajaran 2026/2027. Sejalan dengan kebijakan tersebut, pembelajaran pada tahun 2026 mulai menekankan pada pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*). Pendekatan ini dirancang untuk mengatasi krisis pembelajaran sekaligus menjawab tantangan kompetensi abad ke -21. Dalam praktiknya, penerapan pembelajaran mendalam terbukti mampu mengoptimalkan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa serta kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan nyata (Panca & Parisu Chairan Zibar L, 2025). Hal ini diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang berkesadaran, bermakna, dan mengembirakan. Oleh sebab itu, pendekatan *deep learning* menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran yang relevan dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran dalam konteks perkembangan pendidikan saat ini (Siregar et al., 2025).

Menurut Samsiah dkk. (2026), pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika tekanan keterlibatan peserta aktif diajarkan untuk membangun pemahaman konsep

melalui pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan kontekstual sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah matematis. Selain itu, (Ragoonaden, 2015) menyatakan bahwa pembelajaran mendalam (*deep learning*) menekankan pentingnya keterkaitan antara bahan ajar yang dipahami siswa dengan pengalaman pribadi siswa maupun realitas eksistensi riil dalam keseharian, demi terwujudnya esensi instruksional yang lebih bernilai. Kegiatan pembelajaran dalam pendekatan *deep learning* dirancang melalui aktivitas kontekstual, diskusi, refleksi metakognitif, dan partisipasi peserta aktif didik sehingga tidak hanya mengembangkan penguasaan prosedural, tetapi juga memperdalam pemahaman konseptual (Dewi Izwita et al., 2025). Namun demikian, OECD (2022) menunjukkan bahwa praktik pembelajaran di sekolah, khususnya dalam pembelajaran matematika, masih belum sepenuhnya mencerminkan prinsip *deep learning* karena masih cenderung berfokus pada langkah-langkah penyelesaian soal secara rutin dan hafalan rumus. Hal ini mengakibatkan hasil belajar siswa pada pelajaran matematika menjadi kurang optimal.

Dampak dari kondisi tersebut tercermin pada kualitas pendidikan di Indonesia yang belum mencapai tingkat optimal. Hal tersebut terlihat dari hasil literasi membaca dan numerasi anak didik di Indonesia yang posisinya dinilai masih di bawah standard menurut data yang bersumber dari *Programme for international student assessment (PISA)* tahun 2022. Data

PISA mencatat bahwa skor rata-rata internasional adalah 472 untuk matematika, 485 untuk sains, dan 476 untuk membaca, sedangkan posisi ke-67 hingga ke-71 dari keseluruhan 81 negara ditempati oleh Indonesia. Dalam penilaian tersebut, Indonesia memperoleh skor 366 untuk matematika, 382 untuk sains, dan 359 untuk kemampuan membaca (OECD, 2023). Sejalan dengan capaian PISA tersebut, hasil Tes Kemampuan Akademik (TKA) juga memperlihatkan rendahnya penguasaan bidang studi matematika oleh siswa secara menyeluruh. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu diarahkan pada penguatan pemahaman konseptual dan kemampuan transfer pengetahuan, bukan hanya penguasaan prosedur penyelesaian soal (Andyanie et al., 2025).

Selain itu, pembelajaran matematika di tingkat SMP masih menghadapi tantangan, terutama terkait praktik pembelajaran yang masih berfokus pada peran guru sebagai pusat pembelajaran (*teacher-centered learning*) serta terbatasnya penggunaan media pembelajaran yang kontekstual, serta rendahnya kesempatan siswa untuk mengeksplorasi konsep melalui aktivitas yang bermakna. (Maelasari & Lusiana, 2025) menyatakan bahwa aktivitas belajar mengajar yang menitikberatkan transfer materi lewat teknik ekspositori serta pengerjaan tugas secara menonton menyebabkan siswa pasif, kurang termotivasi, serta kesulitan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar dan kurang bermakna dalam proses pembelajaran matematika. Temuan tersebut juga diperkuat oleh hasil kajian sistematis

yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada peserta didik mampu meningkatkan keterlibatan, penalaran, dan kemampuan berpikir matematis secara lebih optimal (Santika & Setiadi, 2025).

Tantangan serupa juga teridentifikasi di SMP Ibnu Sina. Berdasarkan observasi awal dan hasil evaluasi pembelajaran, pemahaman siswa kelas VIII terhadap materi teorema pythagoras masih tergolong rendah. Siswa hanya mengingat rumus tanpa memahami konsep dibalik rumus tersebut, kurang semangat dalam proses belajar, serta belum memiliki kesadaran akan pentingnya materi tersebut. Padahal, penguasaan materi teorema pythagoras merupakan bagian dari kemampuan esensial yang wajib dikuasai oleh siswa kelas VIII. Materi ini berperan penting karena menjadi landasan untuk memahami konsep geometri selanjutnya, seperti bangun ruang, jarak dalam bidang dan ruang, serta penerapan dalam trigonometri. Namun, berbagai penelitian mengungkapkan bahwa peserta didik sering mengalami hambatan dalam memahami hubungan antar sisi pada segitiga siku-siku dan mengidentifikasi sisi yang tepat untuk digunakan dalam perhitungan berdasarkan rumus yang berlaku, serta menerapkan teorema pythagoras hal ini seperti hasil penelitian (Jumramiatun et al., 2020;). Kondisi ini berpengaruh pada peningkatan hasil belajar matematika yang rendah, sehingga dibutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang bermakna, berkesadaran, dan gembira.

Pendekatan *deep learning* dalam konteks pendidikan menawarkan peluang untuk memperbaiki kualitas pembelajaran matematika. Pendekatan

ini mendorong keterlibatan siswa secara aktif melalui kegiatan pemecahan masalah (*problem solving*), diskusi mendalam, penggunaan media visual dan manipulatif, pembelajaran berbasis proyek, serta refleksi terhadap proses berpikir. Dengan menerapkan pendekatan tersebut, siswa diharapkan mampu menguasai konsep Teorema Pythagoras secara lebih mendalam. Selain itu, pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan dapat meningkatkan motivasi belajar, keaktifan, serta pemahaman konseptual peserta didik dalam proses pembelajaran (Rahayu et al., 2025). Hasil kajian terbaru juga menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran matematika (Mas'ula et al., 2025).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* memberikan kontribusi positif terhadap pembelajaran matematika. Penelitian Mutmainnah et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya, Maman et al. (2026) menemukan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika dan keterlibatan belajar siswa melalui pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif, diskusi, serta refleksi selama proses pembelajaran. Selain itu, hasil *systematic literature review* oleh Nurjannah dan Ramlah (2025) menyimpulkan bahwa pendekatan *deep learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah

matematis, berpikir kritis, dan pemahaman konseptual siswa. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus menguji efektivitas pendekatan *deep learning* pada materi Teorema Pythagoras di tingkat SMP melalui desain eksperimen masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan pada penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan desain *quasi experiment* untuk menguji pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa kelas VIII SMP Ibnu Sina. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih bermakna, berkesadaran, dan menyenangkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi eksperimen* (eksperimen semu) menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Desain tersebut dipilih karena Penelitian menggunakan dua kelas yang telah ada tanpa dilakukan pengacakan subjek, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan pendekatan *deep learning*, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan metode konvensional. Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan *post-test* setelah perlakuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Pelaksanaan riset ini dilaksanakan di SMP Ibnu Sina, Kabupaten Aceh Barat Daya, khususnya pada periode semester genap tahun akademik 2026. Populasi penelitian adalah semua siswa kelas

VIII yang berjumlah 24 orang. Prosedur penarikan sampel menerapkan teknik *sampling jenuh*, yang mengondisikan tiap-tiap anggota populasi dilibatkan menjadi sampel penelitian. Sampel terdiri atas kelas VIIIA sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 12 siswa dan kelas VIIIB sebagai kelas kontrol yang berjumlah 12 siswa.

Adapun data penelitian dikumpulkan melalui pelaksanaan *pretest* serta *post-test*. Data penelitian ini dihimpun menggunakan instrumen pengumpulan data berupa tes hasil belajar dalam bentuk soal uraian. Setiap butir soal tersebut dikembangkan berdasarkan indikator ketercapaian kompetensi pada materi teorema Pythagoras. Sebelum tahap implementasi, keabsahan instrumen tes tersebut terlebih dahulu diuji melalui proses validasi oleh guru pengampu studi matematika serta dosen dari program studi pendidikan matematika. Data yang dikumpulkan menggunakan analisis SPSS statistics versi 27.

HASIL PENELITIAN

Riset ini dilakukan dengan tujuan menganalisis peningkatan hasil belajar siswa matematika pada materi teorema

pythagoras melalui penerapan pendekatan *deep learning*. Adapun data penelitian bersumber dari skor *pretest* serta *post-test* yang didapatkan dari masing-masing peserta didik. Sampel yang dilibatkan berjumlah 12 anggota kelompok eksperimen serta 12 peserta didik di kelas kontrol.

Pada fase awal penelitian, *pretest* diberikan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi kompetensi awal siswa tersebut sebelum diberikan tindakan. Selanjutnya, tahapan pembelajaran dijalankan menggunakan pendekatan konvensional di kelompok kontrol (VIIIB) serta pendekatan *deep learning* pada kelas eksperimen (VIIIA). Setelah semua tahapan pembelajaran diselenggarakan, kedua kelas diberikan instrumen *post-test* dengan tujuan menguji sejauh mana penguasaan siswa atas materi yang sudah diajarkan. Instrumen tersebut diterapkan untuk mengevaluasi sejauh mana daya serap serta penguasaan siswa terhadap materi teorema pythagoras setelah diterapkannya pembelajaran dengan pendekatan *deep learning*. Selanjutnya, untuk melihat perbandingan antara kedua metode pembelajaran bisa dicermati melalui data ringkasan deskriptif melalui sajian data Tabel 1 berikut:

Tabel 1.
Hasil Deskriptif

Kelas	Jenis Tes	N	Mean	Med	Mod	Var	Std.deviation
Kontrol	Pretest	12	25.42	25.00	20	65.720	8.107
	Posttest	12	67.92	70.00	70	28.811	4.981
Eksperimen	Pretest	12	35.00	32.50	30	63.636	7.977
	Posttest	12	84.17	85.00	85	26.515	5.149

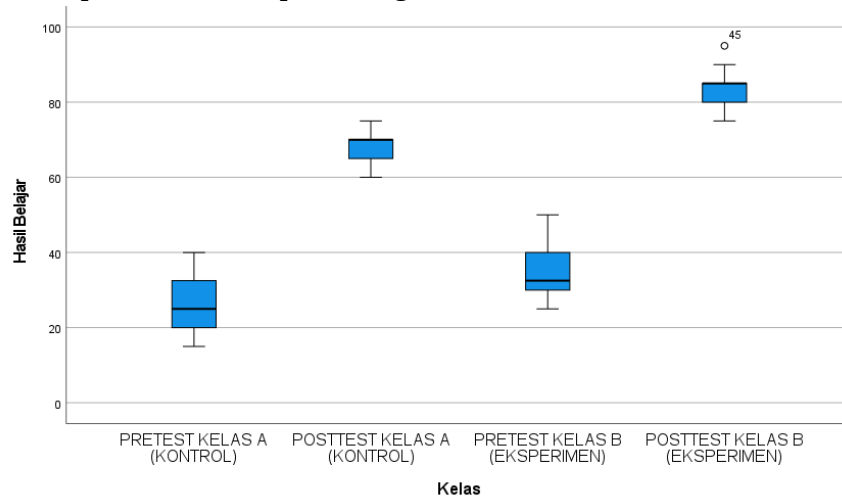
Merujuk pada analisis statistik deskriptif yang dimuat dalam Tabel 1, ditemukan adanya kesenjangan capaian belajar yang signifikan antara kelas

kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol, rata-rata nilai mengalami kenaikan 25,42 saat *pretest* menjadi 67,92 pada *post-test*. Di sisi lain, kelas

eksperimen memperlihatkan peningkatan yang lebih tajam, dengan rata-rata nilai yang melonjak dari 35,00 saat *pretest* menjadi 84,17 ketika *post-test*.

Dilihat secara deskriptif, data di atas mengindikasikan bahwa implementasi pendekatan deep learning

memberikan kontribusi terhadap kenaikan tingkat pemahaman siswa. Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang perbedaan capaian kedua kelas, dapat diperhatikan grafik *boxplot* berikut.



Gambar 1.

Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Merujuk pada paparan grafik *boxplot* di Gambar 1, terlihat jelas adanya kesenjangan capaian pembelajaran antara kelompok kontrol maupun eksperimen. Skor *post-test* pada kedua kelas mengalami peningkatan dibandingkan nilai sebelumnya, namun pencapaian yang lebih unggul ditunjukkan oleh kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu, di kelas eksperimen terdapat nilai ekstrem

yaitu siswa ke - 21 RA, sedangkan pada kelas kontrol tidak ada. Kemudian, akan dilakukan analisis data menggunakan statistika inferensi, langkah pertama adalah uji normalitas. Pengujian normalitas tersebut dieksekusi melalui pemanfaatan perangkat lunak SPSS versi 27, dengan perolehan data berupa ringkasan di bawah ini:

Tabel 2.

Hasil Uji Normalitas dengan Uji Shapiro-wilk

Tests of Normality			
Kelas	N	Sig.	Keterangan
Pretest Kelas Kontrol	12	0,363	Normal
Posttest Kelas Kontrol	12	0,137	Normal
Pretest Kelas Eksperimen	12	0,269	Normal
Posttest Kelas Eksperimen	12	0,181	Normal

Mengacu pada data Tabel 2, temuan uji normalitas lewat sebaran *Shapiro-Wilk* mengindikasikan bahwa perolehan nilai signifikan pada tiap-tiap himpunan data memiliki besaran angka $> 0,05$. Dalam lingkup kelompok kontrol, didapati perolehan angka signifikan *pretest* sebesar $0,363 > 0,05$ beserta *post-test* senilai $0,137 > 0,05$. Sementara itu, peninjaun pada kelas eksperimen menghasilkan nilai signifikan *pretest* $0,269 > 0,05$ dan

post-test $0,181 > 0,05$. Melalui perolehan tersebut, disimpulkan bahwa data hasil *pretest* maupun *post-test* dari kedua kelompok tersebut menyebar secara normal.

Tahap berikutnya adalah Uji homogenitas yang diterapkan guna mengidentifikasi kesetaraan varians data pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil pengujian disajikan dalam table di bawah ini.

Tabel 3.
Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variance				
	Levene statistic	df1	df2	Sig.
Pre-test	0,025	1	22	0,875
Post-test	0,151	1	22	0,701

Merujuk pada data yang disajikan dalam Tabel 3, perolehan uji homogenitas lewat *Levene's* mengindikasikan angka signifikan *pretest* bagi kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen $0,875 > 0,05$ sedangkan nilai signifikan *post-test* sebesar $0,701 > 0,05$, sehingga diperoleh suatu kesimpulan berupa homogennya varians data hasil *pretest* dan *post-test* kedua kelas tersebut. Langkah berikutnya yang ditempuh adalah pelaksanaan uji hipotesis. Pengujian hipotesis yang diajukan lewat penerapan *uji independent*

samples test guna mengidentifikasi eksistensi perbedaan capaian belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. formulasi hipotesis yang diajukan pada studi ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 = tidak terdapat peningkatan hasil belajar antar kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 = terdapat peningkatan hasil belajar antar kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hasil pengujian hipotesis disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.
Hasil Uji-t

t-test for Equality of Mean						we per	
t	D	Sig	Mea	Std.	95%	r	
f	.	(2-	n	Error	Confiden		
		tail	Diffe	Diffe	ce		
		ed)	rence	rence	Interval		
					of the		
					Differenc		
					e		
					Lo	Up	

Po	7.	2	,00	16.25	2.068	20.	11.
st-	85	2	0	0		53	96
te	7					9	1
st							

Merujuk pada capaian analisis uji-t, didapatkan besaran angka signifikan (*2-tailed*) senilai $0,000 < 0,05$. Kondisi ini mengindikasikan hipotesis alternatif (H_1) di terima, sementara hipotesis nol (H_0) dinyatakan ditolak. Melalui perolehan tersebut, dapat disimpulkan adanya peningkatan yang signifikan dari implementasi pendekatan *deep learning* terhadap capaian belajar siswa dalam mendalami materi teorema pythagoras.

PEMBAHASAN

Berdasarkan temuan penelitian memperlihatkan eksistensi perbedaan yang jelas terkait capaian pembelajaran matematika antara peserta didik yang memperoleh perlakuan menggunakan pendekatan *deep learning* dengan kelas pembanding yang diterapkan model pengajaran konvensional bagi materi teorema pythagoras. Konfirmasi atas temuan tersebut diperkuat oleh pengujian hipotesis melalui Uji T Sampel Independen dengan perolehan signifikansi (Sig. 2-tailed) di angka 0,000, di mana nilai ini berada di bawah standard signifikansi 0,05. Melalui data tersebut, ditarik suatu kesimpulan implementasi strategi pembelajaran mendalam efektif dalam meningkatkan penguasaan materi siswa pada kelompok eksperimen.

Hasil Penelitian ini sejalan dengan kajian yang dilakukan oleh Salma dan Wijayanti (2025) yang menjelaskan bahwa pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika melalui pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif sehingga pemahaman konsep yang diperoleh menjadi lebih mendalam

dibandingkan pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian materi.

Analisis statistik deskriptif kelas eksperimen tidak hanya meraih nilai rerata yang mengunggulkan kelas kontrol, melainkan turut memperlihatkan penyebaran data yang lebih merata. Nilai standar deviasi kelas eksperimen pasca-perlakuan adalah 5,149, yang mengindikasikan tingkat homogenitas pemahaman siswa yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Melalui hal tersebut, sebuah simpulan dapat dirumuskan bahwa pemahaman pendekatan *deep learning* mampu memfasilitasi berbagai gaya belajar siswa secara inklusif, sehingga kesenjangan pemahaman di dalam kelas dapat diminimalisir.

Keunggulan pencapaian hasil belajar pada kelas eksperimen berakar pada perbedaan mendasar mengenai proses kognitif yang dialami siswa selama penelitian berlangsung. Pada kelas eksperimen, keberhasilan implementasi pendekatan *deep learning* didukung oleh strategi visualisasi konsep yang terencana dengan baik untuk menghindari hafalan rumus. Proses pembelajaran diawali dengan aktivitas nyata melalui metode *hands-on experience*, di mana siswa melakukan pengukuran langsung pada objek fisik berbentuk segitiga siku-siku di lingkungan sekolah, seperti tiang bendera dan lapangan olahraga. Pengalaman kontekstual ini bertindak sebagai jembatan konkret sebelum siswa dihadapkan pada abstraksi matematis. Untuk memperkuat konsep tersebut, guru mengintegrasikan perangkat lunak GeoGebra guna mendemonstrasikan pembuktian luas persegi pada sisi-siku segitiga secara interaktif di layar, serta menayangkan video tutorial sebagai media

pendukung audio-visual. Melalui integrasi multi-media tersebut, siswa mampu merekonstruksi skema kognitif mereka untuk memahami struktur logis rumus secara mandiri tanpa harus menghafalnya secara mekanis.

Kondisi tersebut berbanding terbalik dengan proses pembelajaran yang terjadi pada kelas kontrol, di mana aktivitas kelas berlangsung secara linier dan berpusat pada guru (*teacher-centered*). Siswa di kelas kontrol cenderung bertindak sebagai penerima informasi pasif yang langsung diberikan rumus formal $a^2 + b^2 = c^2$ sejak awal pertemuan. Tanpa adanya visualisasi dinamis dari GeoGebra maupun ruang eksplorasi melalui objek fisik nyata, siswa kelas kontrol terjebak dalam pola belajar dangkal (*surface learning*). Dampaknya, pemahaman matematis yang terbentuk di kelas kontrol bersifat instrumental dan temporal. Hal ini terbukti ketika siswa hanya mampu menyelesaikan soal yang polanya persis sama dengan contoh dari guru, namun mengalami kesulitan besar ketika dihadapkan pada variasi soal cerita baru yang membutuhkan penalaran kritis tingkat tinggi. Melalui komparasi ini, terlihat jelas bahwa perbedaan perlakuan memberikan dampak psikologis dan kognitif yang timpang terhadap kedalaman pemahaman siswa.

Transformasi pembelajaran ini mendapatkan dampak positif. Dari aspek kognitif, siswa tidak sekedar menerima rumus, melainkan memahami proses terbentuknya rumus. Dari aspek sikap, visualisasi yang menarik lewat Geogebra dan youtube dapat mengurangi rasa takut siswa terhadap pembelajaran matematika,

serta meningkatkan minat dan keaktifan mereka di kelas.

Namun, kelemahannya adalah sebagian siswa yang biasanya pasif sempat kesulitan dan bingung di awal pertemuan karena dituntut untuk lebih aktif berpikir. Selain tantangan tersebut, peneliti juga mengidentifikasi satu kendala di lapangan yaitu ketidakakuratan hasil pengukuran fisik oleh siswa. Pengukuran objek nyata di sekolah sering menghasilkan angka desimal. Hal ini membuat siswa kebingungan karena datanya tidak bulat seperti angka-angka yang biasa mereka lihat di buku.

Meskipun dihadapkan pada tantangan akurasi pengukuran fisik oleh siswa, penerapan pendekatan *deep learning* berbantuan alat peraga, serta penguatan visual via geogebra dan youtube terbukti efektif meningkatkan hasil belajar matematika. Temuan ilmiah dalam studi ini memperkuat hasil riset terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran mendalam berperan sebagai transformasi pendidikan yang memfasilitasi peserta didik dalam memadukan wawasan baru bersama pemahaman yang sudah dikuasai terdahulu (Sari et al., 2026). Temuan ini juga didukung oleh Rahayu et al. (2025) yang menjelaskan bahwa integrasi pembelajaran matematika dengan prinsip *deep learning* memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata sehingga pemahaman konseptual berkembang secara lebih mendalam dan berkelanjutan. Melalui pembelajaran yang kontekstual, reflektif, dan berpusat pada peserta didik, kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah matematis juga mengalami peningkatan.

Menurut (Jatisunda et al., 2021; Nurhasanah et al., 2023) mengemukakan bahwa siswa sering menghadapi kendala ketika memahami prinsip-prinsip geometri, serta kekeliruan dalam menyelesaikan soal cerita dalam materi teorema Pythagoras. Melalui penerapan *deep learning* dalam penelitian ini, hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi secara efektif.

SIMPULAN

Merujuk pada temuan yang diperoleh dalam riset ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi pendekatan *deep learning* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa matematika kelas VIII SMP Ibnu Sina pada materi Teorema Pythagoras. Pendekatan ini mampu membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu, pendekatan *deep learning* dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika tingkat SMP.

DAFTAR PUSTKA

- Andayanie, L. M., Adhantoro, M. S., Purnomo, E., & Kurniaji, G. T. (2025). Implementation of Deep Learning in Education: Towards Mindful, Meaningful, and Joyful Learning Experiences. *Journal of Deep Learning*, 47–56. <https://doi.org/10.23917/jdl.v1i1.11157>
- Dewi Izwita, Hasratuddin, Ade Andriani, & Nurhasanah Siregar. (2025). Perancangan Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Deep Learning. *Jurnal Fibonacci : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 106–115. <https://doi.org/10.24114/jfi.v6i1.66406>
- Education at a Glance 2022. (2022). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>
- Jatisunda, M. G., Hoon, T. S., Jamilah, J., & Rohimatunissa, D. (2025). Praxeological Analysis of Junior Secondary Students' Epistemological Obstacles in Algebraic Operations. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 218–239. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v10i4.13374>
- Jatisunda, M. G., Suciawati, V., & Nahdi, D. S. (2021). Pythagorean Theorem Concept Image in Junior High School: An Analysis in The Online-Based Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(2), 235–249. <https://doi.org/10.24815/jdm.v8i2.21902>
- Jumramiatun, Sowanto, S., & Mikrayanti, M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Program Linear. *Supermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 45–62. <https://stkipbima.ac.id/jurnal/index.php/SM/article/view/470>
- Maelasari, N., & Lusiana. (2025). Efektivitas Deep Learning dalam Pembelajaran: Sebuah Kajian Systematic Literature Review (SLR). *Education and Development*, 13(2), 298–305. <https://doi.org/10.37081/ed.v13i1>

- .7006
- Maman, Dewanto, T. A., Koerniawan, I., Dewi, C., Husna, N., Murni, S., & N, A. (2026). Studi Kasus Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) pada Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*, 9(1), 214–222.
<https://doi.org/10.31539/y31z1r35>
- Mas'ula, S., Oktariato, M. L., Rahayuningsih, S., Herlina, H., Budiyo, R., & Sugiana, N. C. (2025). Desain Joyful Deep Learning dan Penguatan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 9(3), 521–539.
<https://doi.org/10.20961/jdc.v9i2.110820>
- Nurhasanah, N., Perkasa, D. H., Magito, M., Fathihani, F., Abdullah, M. A. F., & Kamil, I. (2023). Keinginan Berwirausaha Mahasiswa pada Pengaruh Kompetensi Kewirausahaan, Motivasi Berwirausaha dan Kreativitas Berwirausaha. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 3(1), 27–44.
<https://doi.org/10.32509/jmb.v3i1.2702>
- Nurjannah, K., & Ramlah. (2025). Pendekatan Deep Learning dalam Pendidikan Matematika: Sebuah Systematic Review tentang Dampaknya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Didactical Mathematics*, 7(2), 603–617.
<https://doi.org/10.31949/dm.v7i2.16283>
- Nurul Mutmainah, Adrias Adrias, & Zulkairni, A. P. (2025). Implementasi Pendekatan Deep Learning terhadap Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 858–871.
<https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.23781>
- OECD. (2023). PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Panca, I. G., & Parisu Chairan Zibar L. (2025). Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Humanities, Social Sciences, And Education (JHUSE)*, 1(7), 32–43.
<https://doi.org/10.64690/jhuse.v1i7.314>
- Ragoonaden, K. (2015). Self-Study of Teacher Education Practices and Critical Pedagogy: The Fifth Moment in a Teacher Educator's Journey. *Studying Teacher Education*, 11(1), 81–95.
<https://doi.org/10.1080/17425964.2015.1018886>
- Rahayu, C., Setiani, W. R., Yulindra, D., & Azzahra, L. (2025). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia dalam Pembelajaran Mendalam (Deep Learning): Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 13(1), 9–25.
<https://doi.org/10.23960/mtk/v13i1.pp9-25>
- Salma, E., & Wijayanti, D. (2025). The Application of Deep Learning

- Approaches in Mathematics Learning: A Literature Review Study. *Mathematics Education Journal*, 9(2), 235–243. <https://doi.org/10.22219/mej.v9i2.43853>
- Samsiah, U. N., Mawarsari, V. D., & Suprayitno, I. J. (2026). Systematic Literature Review: Penerapan Deep Learning dalam Pembelajaran Matematika Era Kurikulum Merdeka. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 311–329. <https://doi.org/10.30605/x26pvj73>
- Santika, A., & Setiadi, Y. (2025). Systematic Literature Review: Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 11(1), 149–158. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.7523>
- Sari, A. P., Azainil, A., & Dimpudus, A. (2026). Pembelajaran Matematika Berbasis Deep Learning Melalui Joyful, Mindful, dan Meaningful. *Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(3), 390–395. <https://ejournal.pustakabangsaindonesia.com/index.php/jpip>
- Siregar, T., Fauzan, A., Yerizon, Y., & Syafriandi, S. (2025). Designing Mathematics Teaching through Deep Learning Pedagogy: Toward Meaningful, Mindful, and Joyful Learning. *Journal of Deep Learning*, 188–202. <https://doi.org/10.23917/jdl.v1i2.11969>