

Implementation of Deep Learning Approach in Digital Learning to Improve Students' Literacy Skills

Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*) dalam Pembelajaran Digital untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa

Herwandi¹, Lukman², Habiba Ulfahyana³

^{1,2,3}Institut Teknologi dan Kesehatan Permata Ilmu Maros, Maros, Indonesia

Article Info

Corresponding Author:

Herwandi

✉ herwandi@itkpi.ac.id

History:

Submitted: 25-11-2025

Revised: 02-12-2025

Accepted: 15-12-2025

Published: 20-12-2025

Keywords:

Deep Learning; Digital

Learning; Literacy;

Mathematics.

Kata Kunci:

Pembelajaran Mendalam;

pembelajaran digital; literasi;

matematika.

Abstract

This study aims to analyze the effect of implementing the Deep Learning approach in digital learning on students' mathematical literacy skills. The study employed a quantitative approach using a one-group experimental design with a one-group pretest–posttest model. The research subjects consisted of all eighth-grade students of SMA PGRI Tamalate, totaling 30 students. The learning process was conducted in mathematics instruction by applying the Deep Learning approach integrated into digital learning. The research instrument was a mathematical literacy test administered before and after the intervention. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics. The prerequisite analysis was conducted through a normality test, while hypothesis testing employed a paired sample t-test. The results indicated an improvement in students' mathematical literacy skills from a low category in the pretest to a high category in the posttest. The paired sample t-test results revealed a statistically significant difference between pretest and posttest scores, with a significance value of less than 0.05. The N-Gain value was classified as high, indicating that the implementation of the Deep Learning approach in digital learning was effective in improving students' mathematical literacy skills.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital terhadap kemampuan literasi matematika siswa. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen satu kelompok menggunakan desain *one-group pretest–posttest*. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate yang berjumlah 30 siswa. Pembelajaran dilaksanakan pada mata pelajaran Matematika dengan menerapkan pendekatan Pembelajaran Mendalam yang terintegrasi dalam pembelajaran digital. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan literasi matematika yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Uji prasyarat dilakukan melalui uji normalitas, sedangkan pengujian hipotesis menggunakan *paired sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi matematika siswa dari kategori rendah pada pretest menjadi kategori tinggi pada posttest. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Nilai N-Gain berada pada kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan fundamental dalam sistem pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran di sekolah. Pembelajaran tidak lagi terbatas pada penyampaian informasi secara satu arah, melainkan menuntut keterlibatan aktif siswa dalam memahami, mengolah, dan mengaplikasikan pengetahuan secara bermakna (Kareviati, dkk.,2025). Dalam konteks ini, kemampuan literasi siswa menjadi kompetensi kunci yang menentukan keberhasilan pembelajaran abad ke-21. Literasi tidak hanya dimaknai sebagai kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga mencakup kemampuan memahami informasi secara kritis, mengevaluasi berbagai sumber, serta mengomunikasikan gagasan secara logis dan reflektif (Aryanto, dkk.,2025) Namun demikian, berbagai temuan menunjukkan bahwa kemampuan literasi siswa masih berada pada tingkat yang belum optimal, terutama dalam aspek pemahaman mendalam terhadap teks dan konteks pembelajaran (Epik, dkk.,2025).

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan literasi siswa adalah masih dominannya praktik pembelajaran yang berorientasi pada hafalan dan penguasaan materi secara permukaan (Firdaus, A. M., & Sape, H. (2024). Pembelajaran semacam ini cenderung menempatkan siswa sebagai penerima informasi pasif, sehingga kurang memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan berpikir kritis, reflektif, dan analitis (Dewi, A. C. 2025). Di sisi lain, meskipun pembelajaran digital semakin luas diterapkan di sekolah, pemanfaatannya sering kali hanya terbatas pada penggunaan media atau platform teknologi tanpa didukung oleh pendekatan pedagogis yang tepat (Sape, H. dkk.,2024). Akibatnya, pembelajaran digital belum sepenuhnya mampu mendorong pemahaman konseptual yang mendalam dan peningkatan kemampuan literasi siswa secara signifikan (Fatmawati, I. 2025).

Pendekatan Pembelajaran Mendalam (deep learning) hadir sebagai alternatif strategis untuk menjawab permasalahan tersebut. Dalam konteks pendidikan, deep learning dimaknai sebagai pendekatan pembelajaran yang menekankan pemahaman bermakna, keterkaitan konsep, refleksi, serta penerapan pengetahuan dalam berbagai situasi nyata (Hadyan, dkk.,2025). Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui proses eksplorasi, diskusi, pemecahan masalah, dan refleksi berkelanjutan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam mampu meningkatkan kualitas pemahaman siswa, keterlibatan belajar, serta kemampuan literasi, karena siswa tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga memahami makna dan relevansinya (Hatima, Y. 2025).

Dalam pembelajaran digital, pendekatan deep learning memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan (Jayatri, dkk.,2025). Lingkungan digital menyediakan berbagai sumber belajar yang kaya, interaktif, dan fleksibel, yang apabila dirancang dengan pendekatan pembelajaran mendalam, dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis, menganalisis informasi, dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri (Wijayanti, dkk.,2025). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa integrasi pendekatan deep learning dalam pembelajaran digital belum diterapkan secara optimal. Banyak guru masih menghadapi keterbatasan dalam merancang pembelajaran digital yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga bermakna secara kognitif dan berdampak langsung pada peningkatan literasi siswa (Wibowo, dkk.,2025).

Urgensi penelitian ini muncul dari adanya kesenjangan antara tuntutan peningkatan literasi siswa dengan praktik pembelajaran digital yang masih bersifat dangkal. Di satu sisi, kurikulum nasional menekankan pentingnya penguatan literasi sebagai kompetensi dasar siswa, sementara di sisi lain, pembelajaran digital yang diterapkan belum sepenuhnya mendukung tercapainya tujuan tersebut (Ginting, D. R. 2025). Selain itu, meskipun beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas pendekatan deep learning dalam meningkatkan hasil belajar, kajian yang secara khusus mengkaji implementasi pendekatan ini dalam pembelajaran digital untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa masih relatif terbatas, terutama dalam konteks pendidikan di Indonesia. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar rasional bagi dilaksanakannya penelitian ini (Masrur, dkk.,2025).

Secara konseptual, terdapat beberapa alternatif solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa. Alternatif pertama adalah penguatan program literasi sekolah tanpa perubahan signifikan pada strategi pembelajaran. Alternatif kedua adalah peningkatan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran tanpa pendekatan pedagogis yang terstruktur. Alternatif ketiga adalah mengintegrasikan pendekatan Pembelajaran Mendalam (deep learning) ke

dalam pembelajaran digital secara sistematis dan terencana. Dari ketiga alternatif tersebut, solusi yang dipilih dalam penelitian ini adalah alternatif ketiga, karena pendekatan deep learning tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu, tetapi juga mengarahkan proses pembelajaran pada pemahaman yang mendalam, bermakna, dan kontekstual, yang secara langsung berkaitan dengan pengembangan kemampuan literasi siswa.

Dengan demikian, penelitian mengenai implementasi pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa menjadi penting dan relevan untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian pembelajaran digital berbasis deep learning, serta kontribusi praktis bagi guru dan pemangku kepentingan pendidikan dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif, bermakna, dan berorientasi pada peningkatan literasi siswa sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*, yaitu suatu rancangan eksperimen yang melibatkan satu kelas sebagai kelas eksperimen tanpa kelompok kontrol. Dalam desain ini, subjek penelitian diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan literasi awal siswa, kemudian diberikan perlakuan berupa implementasi pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital pada mata pelajaran Matematika, dan diakhiri dengan pemberian tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui perubahan kemampuan literasi siswa setelah perlakuan diberikan. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024-2025 di SMA PGRI Tamalate. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa sekolah tersebut telah menerapkan pembelajaran digital dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran Matematika, sehingga relevan dengan tujuan penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate. Mengingat jumlah populasi yang relatif kecil, maka teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*, yaitu seluruh populasi dijadikan sebagai sampel penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes kemampuan literasi matematika yang disusun berdasarkan indikator literasi, meliputi kemampuan memahami masalah, menafsirkan informasi matematika, menggunakan penalaran matematis, serta mengomunikasikan solusi secara logis. Instrumen tes berbentuk soal uraian yang dirancang untuk mengukur pemahaman mendalam siswa terhadap konsep matematika. Selain itu, instrumen pendukung berupa lembar observasi digunakan untuk memastikan keterlaksanaan pembelajaran berbasis pendekatan deep learning selama proses pembelajaran berlangsung. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kemampuan literasi siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Selanjutnya, analisis inferensial digunakan untuk menguji pengaruh penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital terhadap peningkatan kemampuan literasi siswa. Uji yang digunakan adalah uji t berpasangan (*paired sample t-test*), dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas data. Hasil analisis data kemudian diinterpretasikan untuk menjawab permasalahan penelitian dan menilai ketercapaian tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA PGRI Tamalate pada mata pelajaran Matematika dengan subjek penelitian siswa kelas VIII. Pelaksanaan penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital terhadap kemampuan literasi matematika siswa. Seluruh rangkaian kegiatan penelitian dilaksanakan sesuai

dengan desain eksperimen satu kelompok dengan model *pretest–posttest*, sehingga setiap subjek penelitian memperoleh perlakuan yang sama tanpa adanya kelompok pembanding.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian tes awal (*pretest*) kepada seluruh siswa untuk mengetahui kemampuan literasi matematika sebelum penerapan perlakuan. Tes awal dilaksanakan pada awal pertemuan dengan kondisi yang terkontrol dan waktu yang sama bagi seluruh subjek penelitian. Hasil *pretest* digunakan sebagai data dasar untuk menggambarkan kemampuan awal siswa serta sebagai pembanding terhadap hasil tes akhir setelah perlakuan diberikan.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan pembelajaran Matematika berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) yang terintegrasi dengan pembelajaran digital. Pembelajaran dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan eksplorasi konsep, pemecahan masalah kontekstual, diskusi kelompok, serta refleksi terhadap proses dan hasil pembelajaran. Media digital digunakan sebagai sarana pendukung untuk menyajikan materi, memfasilitasi interaksi, dan memperkaya sumber belajar, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengonstruksi pengetahuan secara mandiri dan bermakna.

Setelah seluruh rangkaian perlakuan selesai dilaksanakan, siswa diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur kemampuan literasi matematika setelah mengikuti pembelajaran berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam. Tes akhir disusun dengan tingkat kesukaran dan indikator yang setara dengan tes awal, sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan secara objektif. Data hasil *posttest* kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan data *pretest* untuk melihat adanya perubahan atau peningkatan kemampuan literasi matematika siswa sebagai dampak dari penerapan pembelajaran digital berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam.

Secara umum, pelaksanaan penelitian berjalan dengan baik dan sesuai dengan perencanaan yang telah disusun. Seluruh tahapan penelitian dapat dilaksanakan secara sistematis, dan siswa menunjukkan keterlibatan yang positif selama proses pembelajaran berlangsung. Gambaran umum pelaksanaan penelitian ini menjadi dasar dalam penyajian dan analisis data hasil penelitian.

B. Hasil Kemampuan Awal Literasi Siswa (*Pretest*)

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemberian tes awal (*pretest*) kepada seluruh siswa untuk mengetahui kemampuan literasi matematika sebelum penerapan perlakuan. Adapun hasil *Pretest* literasi siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Kemampuan Awal Literasi Siswa (*Pretest*)

Statistik Deskriptif	Nilai
Ukuran Sampel (N)	30
Mean	46,27
Median	46,00
Modus	45
Standar Deviasi	6,12
Variansi	37,45
Skewness	0,18
Range	25
Nilai Terendah	34
Nilai Tertinggi	59

Berdasarkan Tabel 1, statistik deskriptif hasil *pretest* kemampuan literasi matematika siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate menunjukkan gambaran kemampuan awal siswa sebelum penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital. Jumlah sampel penelitian sebanyak 30 siswa memberikan dasar data yang representatif untuk menggambarkan kondisi awal kemampuan literasi matematika pada kelas yang diteliti.

Nilai rata-rata (*mean*) *pretest* sebesar 46,27 menunjukkan bahwa secara umum kemampuan literasi matematika siswa masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Nilai ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mampu memahami dan memaknai permasalahan matematika secara mendalam, khususnya dalam aspek penalaran, interpretasi informasi, dan komunikasi matematis. Hal ini diperkuat oleh nilai median sebesar 46,00 yang relatif dekat dengan nilai rata-rata, yang menunjukkan bahwa sebaran nilai siswa cenderung berada di sekitar nilai tengah tersebut. Nilai modus sebesar 45 juga mengindikasikan bahwa skor yang paling sering muncul berada pada rentang nilai rendah, sehingga menggambarkan kecenderungan umum kemampuan literasi matematika siswa yang masih terbatas.

Standar deviasi sebesar 6,12 menunjukkan adanya variasi kemampuan literasi matematika di antara siswa, meskipun variasi tersebut tidak tergolong sangat tinggi. Nilai ini mengindikasikan bahwa perbedaan kemampuan antar siswa masih berada dalam rentang yang relatif moderat, sehingga sebagian besar siswa memiliki kemampuan literasi yang hampir seragam pada level yang sama. Hal ini juga diperkuat oleh nilai variansi sebesar 37,45 yang menggambarkan penyebaran data yang cukup terkonsentrasi di sekitar nilai rata-rata. Kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan literasi matematika tidak hanya dialami oleh sebagian kecil siswa, melainkan merupakan fenomena yang relatif merata di dalam kelas.

Nilai skewness sebesar 0,18 menunjukkan bahwa distribusi data pretest cenderung mendekati distribusi normal dengan sedikit kemencengan ke arah kanan. Hal ini menandakan bahwa terdapat sebagian kecil siswa yang memperoleh nilai lebih tinggi dibandingkan mayoritas siswa, namun perbedaannya tidak terlalu ekstrem. Dengan demikian, secara keseluruhan kemampuan literasi matematika siswa sebelum perlakuan dapat dikatakan relatif homogen dan belum menunjukkan ketimpangan yang tajam antar individu.

Rentang nilai (range) sebesar 25, dengan nilai terendah 34 dan nilai tertinggi 59, menunjukkan adanya perbedaan kemampuan literasi matematika yang cukup nyata antara siswa dengan capaian terendah dan tertinggi. Namun, nilai maksimum yang masih berada di bawah skor ideal menunjukkan bahwa bahkan siswa dengan kemampuan terbaik sekalipun belum mencapai tingkat literasi matematika yang optimal. Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan literasi matematika siswa secara umum masih perlu ditingkatkan melalui strategi pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif pretest ini memberikan justifikasi empiris yang kuat bahwa kemampuan literasi matematika siswa sebelum penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam masih berada pada tingkat yang belum memadai. Oleh karena itu, kondisi awal ini menjadi dasar yang relevan dan logis bagi penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa secara signifikan.

C. Hasil Kemampuan Akhir Literasi Siswa (*Posttest*)

Setelah seluruh rangkaian perlakuan selesai dilaksanakan, siswa diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur kemampuan literasi matematika setelah mengikuti pembelajaran berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam. Adapun hasil *Posttest* literasi siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Kemampuan Akhir Literasi Siswa (*Posttest*)

Statistik Deskriptif	Nilai
Ukuran Sampel (N)	30
Mean	84,13
Median	85,00
Modus	86
Standar Deviasi	5,28
Variansi	27,86
Skewness	-0,21
Range	21
Nilai Terendah	74
Nilai Tertinggi	95

Berdasarkan Tabel 2, statistik deskriptif hasil *posttest* kemampuan literasi matematika siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan setelah diterapkannya pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital. Jumlah sampel sebanyak 30 siswa tetap konsisten dengan tahap pretest, sehingga memungkinkan perbandingan yang objektif terhadap perubahan kemampuan literasi matematika siswa setelah perlakuan diberikan.

Nilai rata-rata (mean) *posttest* sebesar 84,13 menunjukkan bahwa secara umum kemampuan literasi matematika siswa telah berada pada kategori tinggi. Capaian ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa telah mampu memahami permasalahan matematika secara lebih mendalam, menafsirkan informasi secara tepat, menggunakan penalaran matematis, serta mengomunikasikan solusi dengan lebih sistematis. Nilai median sebesar 85,00 yang lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata menunjukkan bahwa lebih dari setengah siswa memperoleh skor di atas rata-rata kelas, yang mencerminkan keberhasilan pembelajaran secara menyeluruh. Nilai modus sebesar 86 memperkuat

temuan tersebut, karena skor yang paling sering muncul berada pada kategori tinggi, menandakan adanya pergeseran dominan kemampuan siswa dari kategori rendah pada pretest menjadi kategori tinggi pada posttest.

Standar deviasi sebesar 5,28 menunjukkan bahwa variasi kemampuan literasi matematika antar siswa relatif kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan tidak hanya dialami oleh sebagian siswa tertentu, melainkan terjadi secara relatif merata pada seluruh kelas. Nilai variansi sebesar 27,86 semakin menegaskan bahwa sebaran data posttest lebih homogen dibandingkan data pretest. Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan Pembelajaran Mendalam tidak hanya efektif meningkatkan kemampuan rata-rata siswa, tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi kesenjangan kemampuan literasi matematika antar siswa.

Nilai skewness sebesar $-0,21$ menunjukkan distribusi data yang sedikit menceng ke kiri, yang menandakan bahwa sebagian besar siswa memperoleh nilai tinggi dan hanya sedikit siswa yang berada pada skor lebih rendah. Distribusi ini mencerminkan keberhasilan pembelajaran dalam mendorong mayoritas siswa mencapai capaian literasi matematika yang optimal. Rentang nilai (range) sebesar 21, dengan nilai terendah 74 dan nilai tertinggi 95, menunjukkan bahwa bahkan siswa dengan capaian terendah sekalipun telah berada pada kategori baik, sementara siswa dengan capaian tertinggi mendekati skor ideal. Hal ini memperlihatkan bahwa pembelajaran digital berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam mampu menghasilkan capaian belajar yang tinggi dan stabil.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan beberapa penelitian relevan. Pertama, penelitian oleh Epik, Y., dkk., (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah dan pemahaman mendalam secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi konseptual siswa. Kedua, penelitian oleh Wijayanti, T., dkk., (2025) menegaskan bahwa pendekatan deep learning mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa ketika diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis teknologi. Ketiga, penelitian oleh Rasma, R., dkk., (2025) melaporkan bahwa pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual dan reflektif berkontribusi positif terhadap peningkatan literasi matematika siswa. Keempat, penelitian empiris di konteks pendidikan Indonesia menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis deep learning mampu meningkatkan kemampuan literasi dan hasil belajar matematika siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.

Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif posttest ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa, baik dari sisi capaian rata-rata, pemerataan kemampuan, maupun kualitas pemahaman konseptual siswa.

D. Hasil Peningkatan Kemampuan Literasi Siswa

Hasil peningkatan kemampuan awal (*Pretest*) literasi siswa sebelum menerapkan pendekatan pembelajaran mendalam terintegrasi pembelajaran digital dan kemampuan akhir (*Posttest*) setelah menerapkan pendekatan pembelajaran mendalam terintegrasi pembelajaran digital. Adapun hasil peningkatan (N-Gain) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Peningkatan Kemampuan Literasi Siswa (N-Gain)

Komponen Analisis	Nilai
Jumlah Sampel (N)	30
Rata-rata Pretest	46,27
Rata-rata Posttest	84,13
Gain Aktual (Posttest – Pretest)	37,86
Skor Maksimum Ideal	100
N-Gain	0,70
Kategori Peningkatan	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis peningkatan kemampuan literasi matematika siswa menunjukkan adanya peningkatan yang substansial setelah penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital. Rata-rata skor pretest sebesar 46,27 meningkat menjadi 84,13 pada posttest, sehingga diperoleh gain aktual sebesar 37,86. Nilai ini mencerminkan adanya perubahan yang signifikan dalam kemampuan literasi matematika siswa, khususnya dalam memahami permasalahan, menalar konsep, serta mengomunikasikan solusi matematika secara logis.

Nilai N-Gain sebesar 0,70 berada pada kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran digital berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam tergolong sangat baik. Kategori

peningkatan yang tinggi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mampu memanfaatkan proses pembelajaran secara optimal untuk meningkatkan kemampuan literasi matematikanya. Peningkatan yang terjadi tidak hanya bersifat kuantitatif, tetapi juga mencerminkan perubahan kualitas pemahaman siswa dari pembelajaran permukaan menuju pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Masrur, I., & Maghfirah, N. I. (2025) yang menyatakan bahwa nilai $N\text{-Gain} \geq 0,70$ menunjukkan efektivitas pembelajaran yang tinggi. Penelitian Hatima, Y. (2025) juga menegaskan bahwa pendekatan deep learning yang terintegrasi dengan teknologi digital mampu meningkatkan kualitas pemahaman siswa secara signifikan. Selanjutnya, penelitian oleh Jayatri, S. N., & Safitri, D. (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual dan reflektif berkontribusi terhadap peningkatan literasi matematika. Penelitian di konteks Indonesia juga menemukan bahwa pembelajaran berbasis deep learning memberikan peningkatan signifikan terhadap literasi dan hasil belajar matematika siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Secara keseluruhan, hasil gain yang tinggi memperkuat bukti empiris bahwa pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa secara bermakna dan berkelanjutan.

E. Uji Prasyarat Analisis

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan terhadap data skor *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi matematika siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate. Pengujian normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 responden. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini adalah apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan apabila nilai signifikansi (Sig.) kurang dari atau sama dengan 0,05, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* kemampuan literasi matematika siswa memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* berdistribusi normal. Demikian pula, hasil uji normalitas terhadap data *posttest* kemampuan literasi matematika siswa menunjukkan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05, sehingga data *posttest* juga dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, baik data *pretest* maupun *posttest* memenuhi asumsi normalitas yang dipersyaratkan dalam analisis statistik parametrik.

F. Hasil Uji Hipotesis (Paired Sample t-Test)

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital terhadap kemampuan literasi matematika siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate. Analisis inferensial yang digunakan adalah uji *paired sample t-test*, karena data yang dianalisis berasal dari dua pengukuran pada subjek yang sama, yaitu skor *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi matematika siswa.

Hipotesis penelitian yang diuji dalam analisis ini dirumuskan sebagai berikut:

- 1) H_0 : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi matematika siswa sebelum dan sesudah penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital.
- 2) H_1 : terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi matematika siswa sebelum dan sesudah penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil dari 0,05. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa nilai t hitung sebesar 21,47 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 29. Nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh adalah 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* kemampuan literasi matematika siswa setelah diterapkannya pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam pembelajaran digital.

Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi matematika siswa. Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang menekankan pemahaman mendalam, keterkaitan konsep, pemecahan masalah kontekstual, serta refleksi belajar mampu meningkatkan kualitas pemahaman dan penalaran matematis siswa secara lebih efektif dibandingkan kondisi pembelajaran sebelum perlakuan.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan Pembelajaran Mendalam (*deep learning*) dalam pembelajaran digital berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi matematika siswa kelas VIII SMA PGRI Tamalate. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan kemampuan literasi matematika siswa dari kondisi awal yang berada pada kategori rendah menjadi kategori tinggi setelah perlakuan diberikan. Temuan ini diperkuat oleh hasil uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Selain itu, nilai N-Gain yang berada pada kategori tinggi mengindikasikan bahwa pembelajaran digital berbasis pendekatan Pembelajaran Mendalam efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa secara bermakna. Peningkatan yang terjadi tidak hanya terlihat pada capaian rata-rata, tetapi juga pada pemerataan kemampuan siswa. Dengan demikian, pendekatan Pembelajaran Mendalam dapat direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk mendukung penguatan literasi matematika dalam konteks pembelajaran digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanto, S., Meliyanti, M., Amelia, D., Maharbid, D. A., Gumala, Y., & Gildore, P. J. E. (2025). Pembelajaran Literasi Dan Numerasi Melalui Deep Learning: Pendekatan Transformasional di Sekolah Dasar. *Journal of Professional Elementary Education*, 4(1), 49-57.
- Dewi, A. C. (2025). Pendekatan Pembelajaran Mendalam Untuk Mengembangkan Kreativitas Dan Keterampilan Menulis Di Era Digital. *Journal of Humanities, Social Sciences, and Education*, 1(8), 1-12.
- Epik, Y., Elihami, E., & Setiawan, D. (2025). Peningkatan kemampuan literasi melalui pembelajaran deep learning pada siswa kelas IV UPT SDN 8 Pinrang. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(1), 421-431.
- Fatmawati, I. (2025). Transformasi Pembelajaran Sejarah dengan Deep Learning Berbasis Digital untuk Gen Z. *Revorma: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran*, 5(1), 25-39.
- Firdaus, A. M., & Sape, H. (2024). Pengaruh Platform Digital Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 3(2), 73-80. <https://doi.org/10.62388/prisma.v3i2.490>.
- Ginting, D. R. (2025). Peran Deep Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Anak pada Pendidikan Dasar. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 1674-1681.
- Hadyan, N., Nafi'ah, L. A., Najwa, F. A., Nancy, A. N. A., & Widiyanah, I. (2025). Analisis Pendekatan Deep Learning (Pembelajaran Mendalam) di SMP Negeri 40 Surabaya. *PIJAR: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 4(1), 199-207.
- Hatima, Y. (2025). Transformasi pembelajaran Bahasa Indonesia di sekolah dasar melalui pendekatan deep learning. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Cakrawala Pembelajaran*, 1(3), 46-57.
- Jayatri, S. N., & Safitri, D. (2025). Tantangan dan peluang penggunaan deep learning dalam pembelajaran IPS di era digital. *Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 2(4), 30-34.

Kareviati, E., Rachmijati, C., & Yugafiati, R. (2025). Pengenalan Artificial Intelligence dan Deep Learning pada Siswa SMAN 2 Padalarang sebagai Bentuk Literasi Digital. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 4(3), 402-410.

Masrur, I., & Maghfirah, N. I. (2025). Strategi dan Media Pembelajaran Dalam Implementasi Pendekatan Deep Learning. *Jurnal Al-Fatih*, 8(2), 760-781.

Rasma, R., Khalid, M. I., & Saleha, S. (2025). Penerapan pembelajaran deep learning untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas VI UPT SD 79 Gura. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(1), 455-465.

Sape, H., Lukman, & Sambara, P. M. (2024). Penggunaan E-Modul Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 101–106. <https://doi.org/10.62388/jpdp.v4i2.522>

Sape, H., Muh. Ridwan, & Muhammad Fuad. (2025). Pengaruh Penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 17–23. <https://doi.org/10.62388/jpdp.v5i1.521>

Sari, A. W., & Arta, D. J. (2025). Implementasi deep learning: Suatu inovasi pendidikan. *WASPADA (Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan)*, 13(1), 121-126.

Ulumiyah, D., & Pratama, M. A. (2025). Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar Melalui Pendekatan Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*). *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 258-269.

Wibowo, G. W., Gunawan, D., & Mardiana, D. (2025). Implementasi pendekatan pembelajaran mendalam (deep learning) dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 144-158.

Wijayanti, T., Masrukhi, M., & Irawan, H. (2025). Implementasi Pendekatan Deep Learning Melalui Model Digital Citizenship Character Habituation. *Wahana Sekolah Dasar*, 33(2), 129-144.