

# Aplikasi *deep learning* untuk prediksi hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa

Irza As-sajdah Tulloh<sup>1\*</sup>, Putri Dwitasari<sup>1</sup>, Ayoudya Shakthi Pratama<sup>1</sup>, Netriwati<sup>1</sup>, Fadly Nendra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Matematika, FTK, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung

<sup>2</sup> Pendidikan Teknik Elektronika, FT, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

irzaassajdah25@gmail.com

Diterima: 05-11-25; Direvisi: 03-12-25; Dipublikasi: 04-12-25

## Abstract

This study aims to analyze the application of *deep learning* in predicting students' mathematics learning outcomes based on their learning styles. This research employs a quantitative approach using descriptive, inferential, and predictive analysis techniques based on deep learning. The research sample consisted of 61 eleventh-grade students from SMAN 12 Bandar Lampung. Data were collected through a learning style questionnaire based on the VARK model (Visual, Auditory, Read/Write, and Kinesthetic) and a mathematics achievement test (*posttest*). Descriptive analysis results showed that the most dominant learning style was read/write. The Kolmogorov–Smirnov normality test indicated that the data were not normally distributed, so the analysis was continued using the Kruskal–Wallis test. The results showed an Asymp. Sig value of 0.684 ( $> 0.05$ ), indicating no significant difference in mathematics learning outcomes among dominant learning style groups. Nevertheless, the implementation of deep learning still shows potential in assisting the prediction of learning outcomes by considering various factors such as motivation, teaching methods, and learning environment.

**Keywords:** *deep learning; learning outcomes; learning styles*

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *deep learning* dalam memprediksi hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa. Jenis penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik analisis deskriptif, inferensial, dan prediktif berbasis *deep learning*. Sampel penelitian berjumlah 61 siswa kelas XI di SMA Negeri 12 Bandar Lampung. Data dikumpulkan melalui angket gaya belajar model VARK (Visual, Auditori, Read/Write, dan Kinestetik) serta tes hasil belajar matematika (*posttest*). Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa gaya belajar paling dominan adalah read/write dan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov data tidak berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan hasil uji Asymp.Sig 0.684 ( $> 0.05$ ) yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar matematika antara gaya belajar dominan siswa. Meskipun demikian, penerapan *deep learning* tetap memiliki potensi dalam membantu memprediksi hasil belajar dengan mempertimbangkan berbagai faktor lain seperti motivasi, metode pengajaran dan lingkungan belajar.

**Kata Kunci:** *deep learning; hasil belajar; gaya belajar*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era pendidikan modern, pemahaman tentang gaya belajar siswa menjadi semakin penting (Ria & Kurniati, 2023). Setiap siswa memiliki cara unik dalam menyerap, memproses, dan mengingat informasi (Simorangkir et al., 2023). Ada banyak

faktor yang mempengaruhi hal ini, salah satunya adalah gaya belajar yang berbeda-beda. Siswa yang menggunakan gaya belajar visual cenderung lebih mudah memahami konsep melalui representasi gambar. Di sisi lain, siswa yang menggunakan gaya belajar kinestetik cenderung mendapatkan hasil yang lebih baik dari praktik langsung dan gaya belajar lainnya. Hasil belajar siswa dapat menurun jika metode pembelajaran tidak sesuai dengan gaya belajar mereka (Millaty et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pembelajaran belum sepenuhnya menerima gaya belajar yang berbeda yang dimiliki siswa. Model gaya belajar seperti VARK (Visual, Auditori, *Read/Write*, dan Kinestetik) menyatakan bahwa mengubah metode pembelajaran sesuai dengan preferensi siswa dapat meningkatkan efektivitas dan retensi pengetahuan (Rohmah, 2024). Model ini digunakan untuk mengidentifikasi dan memahami cara individu lebih suka belajar dan memproses informasi (Marta et al., 2021). Kemampuan seseorang untuk memahami dan menyerap pelajaran sudah pasti berbeda tingkatnya. Ada yang cepat, ada yang sedang, dan ada pula yang sangat lambat. Oleh karena itu, mereka seringkali harus menempuh cara berbeda untuk bisa memahami sebuah informasi atau pelajaran yang sama (Andriani et al., 2024).

Inovasi dalam metode pembelajaran sangatlah penting untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi kompleksitas dunia modern. Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan *deep learning* dalam konteks pendidikan (Wardani et al., 2025). Pendekatan *deep learning* mengubah paradigma pembelajaran konvensional yang menekankan pada penghafalan dan pengulangan informasi menjadi proses belajar yang lebih konstruktif dan reflektif (Rosiyati et al., 2025). Perubahan ini bukan hanya sekedar memberikan bantuan kepada siswa dalam memahami materi pembelajaran, namun juga dapat mendorong siswa menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan memecahkan masalah (Putri, 2024). Selain itu, penerapan pendekatan ini juga dapat membuat siswa menyukai variasi pembelajaran yang telah dirancang oleh guru karena sesuai dengan gaya belajar yang mereka miliki (Rasheed & Wahid, 2021).

Implementasi *deep learning* dalam pembelajaran memerlukan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik siswa. Dengan mengidentifikasi gaya belajar, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung, dimana siswa merasa nyaman dan termotivasi untuk belajar (Dariyani et al., 2022). Pendekatan ini juga dapat membantu dalam mengatasi tantangan yang dihadapi oleh siswa dengan kebutuhan khusus, sehingga semua siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran (Bawadi et al., 2023). Dalam konteks pembelajaran matematika, mengarahkan siswa agar memiliki kemampuan secara kritis dan kreatif melalui partisipasi aktif secara langsung dengan lingkungan belajarnya (Rosiyati et al., 2025). Seiring perkembangan teknologi, berbagai inovasi telah dikembangkan untuk mendukung personalisasi pembelajaran. *Deep learning* menjadi salah satu pendekatan yang membawa perubahan positif dalam pembelajaran matematika. Karena tidak

hanya membantu siswa untuk memahami konsep matematika secara mendalam (Barokah & Mahmudah, 2025), namun juga mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif (Mutmainnah, Adrias & Zulkarnaini, 2025). Perkembangan kecerdasan buatan, khususnya *deep learning*, memungkinkan prediksi hasil belajar dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Hal ini karena model *deep learning* dapat menemukan pola non-linear dan memproses data besar yang kompleks. Oleh karena itu, penggunaan *deep learning* untuk memprediksi hasil belajar berdasarkan gaya belajar siswa dapat menjadi cara inovatif untuk mendukung pembelajaran yang lebih adaptif (Tabitha Sri et al., 2025).

Menurut penjelasan tersebut, studi sebelumnya tentang gaya belajar VARK biasanya hanya melihat hubungan antara preferensi belajar dan hasil belajar dengan menggunakan teknik statistik konvensional seperti korelasi, regresi linier, atau uji perbedaan kelompok (Andriani et al., 2024). Penelitian lain mendukung temuan tersebut (Millaty et al., 2025). Sementara itu, penelitian yang menerapkan pendekatan kecerdasan buatan dalam konteks pendidikan lebih banyak berfokus pada peningkatan efektivitas pembelajaran, pengembangan media, atau strategi pengajaran, bukan pada pemodelan prediktif berbasis karakteristik VARK. Penelitian prediksi hasil belajar yang menggunakan machine learning pun sebagian besar memanfaatkan algoritma klasik seperti SVM, *Random Forest*, atau KNN tanpa memasukkan variabel gaya belajar sebagai komponen utama prediksi. Oleh karena itu, hingga saat ini belum ada penelitian yang secara khusus mengembangkan model prediksi hasil belajar matematika berbasis Artificial Neural Network (ANN) dengan menggunakan data gaya belajar VARK sebagai fitur utama. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menerapkan arsitektur ANN *feedforward* untuk memetakan hubungan non-linear antara gaya belajar dan hasil belajar siswa, sehingga membuka peluang penerapan learning analytics yang lebih adaptif dan personal dibandingkan pendekatan terdahulu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya literatur tentang penerapan *deep learning* dalam pendidikan serta memberikan kerangka baru untuk menguji teori gaya belajar melalui representasi komputasi. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat membantu guru mengidentifikasi kesulitan belajar yang mungkin dihadapi siswa, membantu sekolah mengoptimalkan strategi pembelajaran, dan memberikan umpan balik prediktif bagi siswa serta orang tua untuk meningkatkan kemandirian belajar.

## 2. METODE PELAKSANAAN

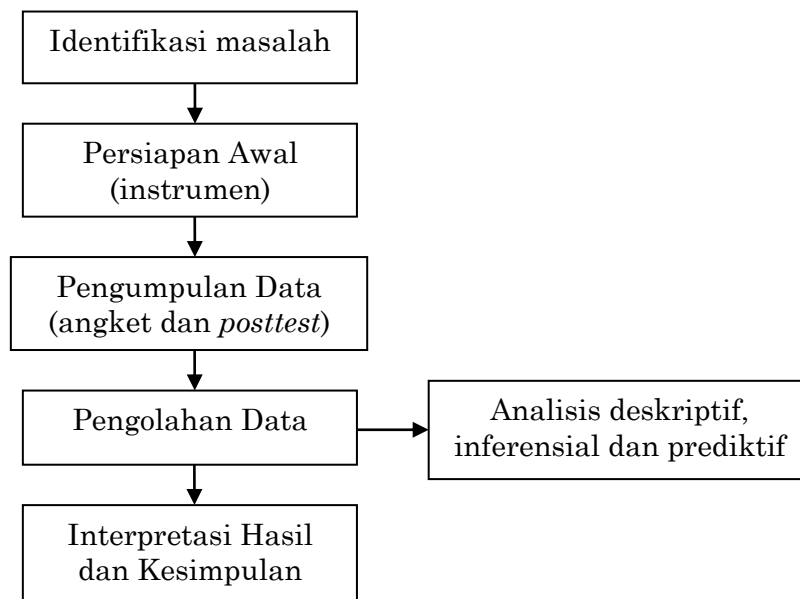
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik analisis deskriptif, inferensial, dan prediktif berbasis *deep learning*. Bertujuan untuk menggambarkan profil gaya belajar dan distribusi hasil belajar menggunakan perhitungan frekuensi, persentase, rata-rata, median dan standar deviasi. Mengetahui hubungan antara gaya belajar dan hasil belajar serta uji perbedaan rata-rata (ANOVA atau Kruskal-Wallis)

dan memprediksi hasil belajar dengan menggunakan metrik MAE, MSE, dan  $R^2$  untuk menilai tingkat akurasi prediksi model.

Penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel secara sengaja berdasarkan kesesuaian karakteristik dengan tujuan penelitian. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 61 siswa kelas XI SMAN 12 Bandar Lampung yang memenuhi kriteria tersebut. Siswa kelas XI dipilih karena telah menyelesaikan seluruh pembelajaran matematika pada semester berjalan dan mengikuti *posttest* sebagai instrumen evaluasi. Kemampuan akademik mereka juga dianggap lebih stabil dibandingkan kelas X serta tidak terbebani persiapan ujian nasional seperti kelas XII. Oleh sebab itu, seluruh siswa pada kelas yang memenuhi kriteria dijadikan sampel total dalam kerangka *purposive sampling*, sehingga karakteristik responden sesuai dengan kebutuhan analisis prediktif berbasis pembelajaran mendalam.

Angket gaya belajar VARK dan tes hasil belajar matematika adalah instrumen penelitian yang digunakan. Meskipun angket VARK merupakan instrumen baku yang telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian, penjaminan kualitas instrumen masih diperlukan selama proses adaptasi ke konteks sekolah. Oleh karena itu, dosen pendidikan matematika melakukan penilaian ahli untuk menentukan validitas isi angket VARK dan hasil belajar. Penilaian ini menilai kesesuaian indikator, struktur butir, dan relevansi materi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa instrumen VARK memiliki konsistensi internal yang tinggi dengan nilai alfa Cronbach secara umum berada pada kategori reliabel ( $\alpha > 0,70$ ), sehingga pengujian ulang tidak dilakukan karena seluruh butir digunakan tanpa modifikasi yang signifikan. Di sisi lain, tes hasil belajar dibuat berdasarkan kompetensi dasar dan indikator kurikulum, dan kemudian dinilai kembali oleh ahli untuk memastikan bahwa konsep dan tingkat kognitif soal sesuai. Oleh karena itu, kedua alat telah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas, yang berarti layak digunakan untuk mengumpulkan data penelitian.

Berikut diagram alur pelaksanaan penelitian yang menggambarkan seluruh tahapan proses yang disajikan pada Gambar 1 berikut. Sebelum diagram tersebut ditampilkan, perlu dijelaskan bahwa pendekatan deep learning pada penelitian ini digunakan pada tataran konseptual, yaitu sebagai kerangka analitis untuk memetakan kecenderungan hubungan antarvariabel. Model yang dirujuk adalah struktur dasar *Artificial Neural Network* (ANN) tipe *Multi-Layer Perceptron* (MLP) tanpa penerapan proses komputasional seperti pemisahan data pelatihan dan pengujian. Hal ini disebabkan fokus penelitian tidak terletak pada pembangunan model prediktif operasional, melainkan pada pemanfaatan prinsip ANN untuk memperkuat logika prediktif dan interpretasi pola data secara deskriptif.



**Gambar 1.** Alur Langkah Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis statistik deskriptif data hasil penelitian

Pengolahan data hasil penelitian dilakukan dengan bantuan program SPSS 25. Hasil pengolahan dan analisis statistik deskriptif data dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

**Tabel 1.** Distribusi Gaya Belajar Siswa

Gaya Belajar	Banyak Siswa	Persentase (%)
Visual	13	21.3
Auditori	10	16.4
Read/Write	20	32.8
Kinestetik	18	29.5

Hasil angket menunjukkan bahwa gaya belajar yang paling dominan pada siswa adalah *read/write* (32.8%), sedangkan auditori (16.4%) merupakan yang paling sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa lebih mudah memahami materi dengan cara membaca dan menulis ulang informasi.

**Tabel 2.** Statistik Deskriptif Hasil Belajar Siswa

Statistik	Nilai
Mean	82.62
Median	95.00
Minimum	45
Maximum	100
Std. Deviation	18.134

Data hasil belajar siswa (nilai *posttest*) yang dilakukan oleh 61 responden diperoleh nilai mean atau rata-rata sebesar 82,62. Nilai median sebesar 95,00 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memperoleh hasil belajar yang tergolong tinggi. Sementara nilai maksimum dan minimum dari masing-masing adalah 100 dan 45, dengan simpangan baku sebesar 18,13 yang menandakan adanya variasi kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran.

### 3.2 Analisis statistik inferensial

Pengujian hipotesis dan analisis data dilakukan dengan bantuan SPSS 25. Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Hasil Belajar	.261	61	.000	.831	61	.000

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, nilai signifikan (Sig.) sebesar  $0.000 < 0.05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, selanjutnya menggunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis untuk menguji perbedaan hasil belajar antar kelompok gaya belajar.

**Tabel 4.** Hasil Uji Kruskal-Wallis Berdasarkan Gaya Belajar

Test Statistics <sup>a</sup>	Nilai Hasil Belajar
Kruskal-Wallis H	1.492
df	3
Asymp. Sig.	.684

Adapun hipotesis yang diajukan adalah:

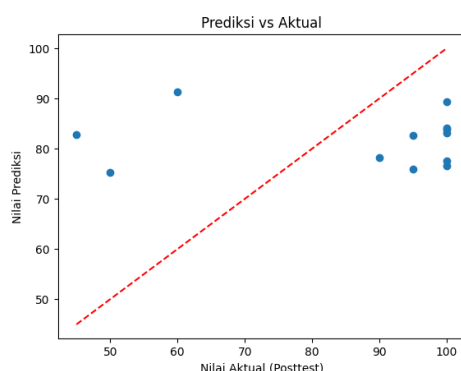
$H_0$  : tidak terdapat perbedaan hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa.

$H_1$  : terdapat perbedaan hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa.

Berdasarkan hasil pada tabel 4, diperoleh nilai  $Asymp.Sig = 0.684 > 0.05$ . Maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa.

### 3.3 Analisis prediktif berbasis *deep learning*

Pengujian analisis prediktif data dilakukan dengan bantuan Google Colab untuk mengetahui tingkat akurasi model dalam memprediksi hasil belajar siswa berdasarkan data gaya belajar yang diperoleh dari hasil angket. Model diuji untuk mengukur performa prediksinya dengan menggunakan beberapa metrik evaluasi, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan koefisien determinasi ( $R^2$ ).



**Gambar 2.** Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Nilai Prediksi Model *Deep Learning*.

Hasil analisis prediktif yang dilakukan menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) menunjukkan bahwa model menghasilkan nilai MAE sebesar 16,11, MSE sebesar 370,42, dan R2 sebesar -0,357, yang menunjukkan bahwa kemampuan prediksinya masih rendah dan belum mampu menjelaskan secara memadai variasi hasil belajar siswa. Meskipun ANN dapat mempelajari hubungan non-linear, model ini tidak dapat berfungsi dengan baik tanpa jumlah data yang cukup atau variabel prediktor yang lebih kompleks. Selama pelatihan, kehilangan latihan lebih besar daripada kehilangan tes, menunjukkan kecenderungan overfitting. Hasil ini mendukung hasil uji Kruskal-Wallis, yang menunjukkan bahwa gaya belajar tidak memengaruhi hasil belajar secara signifikan. Dengan demikian, prediksi berbasis VARK tidak cukup untuk membangun model yang akurat. Namun demikian, penerapan ANN masih memiliki konsekuensi penting bagi pembelajaran, karena model akan bekerja lebih baik jika guru dan peneliti memasukkan faktor lain seperti motivasi, intensitas belajar, strategi pengajaran, dan lingkungan belajar. Dengan demikian, pendekatan analitik pembelajaran berbasis kecerdasan buatan dapat memberikan rekomendasi yang lebih baik bagi siswa di masa mendatang.

Secara umum hasil temuan ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji Kruskal-Wallis. Artinya, kemampuan belajar matematika siswa tidak semata-mata ditentukan oleh perbedaan gaya belajar, tetapi kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lain seperti motivasi belajar, metode pengajaran guru dan lingkungan belajar.

Secara deskriptif, gaya belajar yang paling dominan adalah *read/write*, dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang (32,8%). Menunjukkan bahwa sebagian besar siswa lebih mudah memahami materi melalui kegiatan membaca dan menulis, seperti mencatat rumus, menyalin contoh soal, atau membaca ulang penjelasan guru. Hasil ini sejalan dengan temuan Millaty, Herman, dan Hasanah (2025) yang menunjukkan bahwa gaya belajar tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa apabila strategi pembelajaran guru mampu menyesuaikan kebutuhan individu. Dalam penelitian tersebut, perbedaan gaya belajar hanya berpengaruh terhadap cara siswa menerima informasi, bukan pada hasil akhir pembelajaran. Demikian pula, Ria dan Kurniati

(2023) menemukan bahwa gaya belajar siswa bukanlah faktor utama yang menentukan keberhasilan belajar matematika, melainkan interaksi antara metode pembelajaran dan motivasi siswa yang berperan lebih besar.

Selanjutnya, penelitian ini menggunakan analisis prediktif berbasis *deep learning* untuk memperkirakan hasil belajar matematika berdasarkan gaya belajar siswa. Hasil pelatihan model menunjukkan nilai MAE sebesar 16,11, MSE sebesar 370,42, dan  $R^2$  sebesar  $-0,357$ , yang berarti model belum mampu menjelaskan variasi data dengan baik. Nilai  $R^2$  negatif menunjukkan bahwa performa model masih di bawah model sederhana berbasis rata-rata (*baseline model*). Temuan ini menunjukkan bahwa model masih memerlukan optimasi lebih lanjut, misalnya dengan penambahan jumlah data, penyetelan *hyperparameter*, atau perbaikan arsitektur jaringan saraf. Hasil tersebut sesuai dengan penjelasan Chollet (2018) bahwa kinerja *deep learning model* perlu dievaluasi secara holistik, baik melalui metrik numerik (MAE, MSE,  $R^2$ ) maupun analisis visual prediksi terhadap data aktual. Dalam konteks ini, penyebaran data prediksi yang belum mengikuti garis ideal menunjukkan *generalization error* yang masih cukup besar. Jika dibandingkan dengan studi Barokah & Mahmudah (2025) dan Budhiarti, Mytra & Slow (2023), yang meneliti penerapan *deep learning* dalam konteks pedagogis dan memperoleh peningkatan hasil belajar, perbedaan hasil ini wajar karena penelitian ini fokus pada pemodelan algoritmik prediktif, bukan implementasi pembelajaran langsung di kelas. Oleh karena itu, nilai  $R^2$  negatif tidak menunjukkan kegagalan model secara mutlak, melainkan menandakan perlunya pengembangan sistem yang lebih adaptif terhadap karakteristik data siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis terhadap pengembangan model prediksi hasil belajar berbasis *deep learning* dengan mempertimbangkan gaya belajar siswa. Meski akurasi model belum optimal, temuan ini membuka peluang untuk membangun sistem *AI-based Learning Analytics* yang dapat memberikan rekomendasi strategi belajar personal bagi siswa. Sejalan dengan Ramadhani (2023), penerapan teknologi *deep learning* dalam pendidikan harus tetap diimbangi dengan pemahaman kontekstual terhadap karakteristik belajar siswa agar teknologi tersebut benar-benar meningkatkan efektivitas pembelajaran.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa gaya belajar tidak mempengaruhi hasil belajar siswa secara signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa di SMA Negeri 12 Bandar Lampung. Dengan demikian, gaya belajar siswa tidak menjadi faktor utama yang menentukan prestasi akademik mereka. Gaya belajar VARK dipilih sebagai variabel tunggal dalam pemodelan hasil belajar karena analisis prediktif menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) menunjukkan bahwa model tidak dapat membuat prediksi yang akurat. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor lain di luar gaya belajar, seperti motivasi, strategi pembelajaran, dan lingkungan belajar,

lebih dipengaruhi oleh peningkatan hasil belajar. Tetapi tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh gaya belajar dan mengevaluasi kemampuan ANN untuk memprediksi hasil belajar. Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan ANN masih memiliki potensi dalam learning analytics jika didukung oleh jumlah data yang lebih besar dan variabel prediktor yang lebih beragam. Hasil penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan model prediktif yang lebih luas di masa mendatang.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMAN 12 Bandar Lampung yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses penelitian berlangsung. Apresiasi juga disampaikan kepada guru serta siswa kelas XI atas partisipasi dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang diberikan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

## 6. REKOMENDASI

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel dan variasi data yang relatif kecil, yang berdampak pada tingkat akurasi model. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan lebih banyak responden serta menambahkan variabel lain seperti motivasi belajar, metode pembelajaran, dan lingkungan belajar. Selain itu, pengembangan model *deep learning* dapat dioptimalkan melalui penyesuaian arsitektur jaringan dan parameter pelatihan agar hasil prediksi menjadi lebih akurat. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi guru dan sekolah dalam membangun sistem pembelajaran berbasis teknologi yang mampu menyesuaikan strategi belajar dengan karakteristik unik siswa.

## 7. REFERENSI

- Andriani, M., Kadir, & Salim. (2024). Gaya Belajar Siswa: Efeknya Terhadap Hasil Belajar Matematika (Student Learning Styles: Effects on Mathematics Learning Outcomes). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 22. <https://doi.org/10.36709/jpm.v15i1.195>
- 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.v3i3.52>
- Bawadi, S., Novaliyosi, N., Pujiastuti, H., Yuhana, Y., & Hendrayana, A. (2023). Implementation of Teacher and Student Independent Curriculum in Mathematics Learning: Systematic Literature Review. *JIIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(1), 602-609. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i1.1292>

- Budhiarti, Y., Mytra, P., & Slow, L. (2025). The Role of Deep Learning in Elementary Education: Pedagogical Insights from a Literature Study. *Jurnal Pedagogi dan Inovasi Pendidikan (J-PIP)*, 1(2), 42-49.
- Chollet, F., & Allaire, J. J. (2018). *Deep Learning with R*. Shelter Island, NY: Manning Publications.
- Dariyani, N., Marlina, L., Sriyanti, I., Sudirman, S., & Meilinda, M. (2022). Learning Style Analysis for Differentiated New Paradigm Learning in Public Senior High School 1 Semendawai Suku III East Oku. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 6(3), 246-256. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i3.25704>
- Marta, P. E., Arief, D., Hakim, R., & Erita, Y. (2021). Pengembangan buku ajar tematik berbasis model visual, auditory, reading, writing, and kinesthetic (VARK) di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2404-2414. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1234>
- Millaty, S., Herman, T., & Hasanah, A. (2025). Systematic Literature Review: Pengaruh Gaya Belajar dan Kreativitas Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika, *Didactical Mathematics*, 7(1), 184–194. <https://doi.org/10.31949/dm.v7i1.12498>
- Mutmainnah, N., Adrias, A., & Zulkarnain A.P. (2025). Implementasi Pendekatan Deep Learning Terhadap Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar, *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 869-870. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.23781>
- Putri, R. (2024). *Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia*. 2(2), 69–77.
- Ramadhani, G. (2023). The Transformation of Teaching Methods with Deep Learning: A Literature Review in the Educational Context. *Proceeding of International Seminar on Student Research in Education, Science, and Technology*, 2.
- Rasheed, F., & Wahid, A. (2021). Learning Style Detection in E-Learning Systems Using Machine Learning Techniques. *Expert Systems with Applications*, 174, 114774. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114774>
- Ria, T. N., & Kurniati, L. (2023). Pelatihan Pembelajaran Berdiferensiasi bagi Guru-Guru SMPN 4 Demak. *Jurnal Awam*, 3(1), 13-18.
- Rohmah, J. N. (2024). Penerapan Model VARK dalam Pengelolaan Kelas untuk Meningkatkan Prestasi Siswa, *Studi Administrasi Publik dan Ilmu Komunikasi*, 1(3), 27. <https://doi.org/10.62383/studi.v1i3.19>
- Rosiyati, Diana., Erviana, Risa., Fadilla, Anisa'ul., & Sholihah, Ummu. (2025). Pendekatan Deep Learning Dalam Kurikulum Merdeka. *Al -Irsyad: Journal of Mathematics Education*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.58917/ijme.v4i2.270>
- Simorangkir, M. R., Siregar, E., Manalu, R., Gunawan, R., Sinaga, D., & Sebayang, M. (2023). Pelatihan Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi di Satuan Pendidikan. *EPIC: Jurnal Pendidikan Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 66-73.
- Wardani, I.U., Mahmudah, R., Yunitasari, D., Suardipa, I.P., & Seran, Y.B. (2025). Penerapan Pendekatan Deep Learning untuk Mendukung Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 3(1), 277.

- Wulandari, T.S.H., Mizan, S., Wiratsiwi, W., Agustin, I., Saraswati, T. D., & Refani, N. E. (2025). Identifikasi Gaya Belajar Sebagai Dasar Penerapan Metode Deep Learning Dalam Proses Pembelajaran, *Amal Ilmiah : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 193–202. <https://doi.org/10.36709/amalilmiah.v6i2.392>