

KEEFEKTIFAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS PENDEKATAN *DEEP LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Oleh :

Muthmainnah¹⁾, Wahyu Henky Irawan²⁾, Marhayati³⁾

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul matematika berbasis pendekatan *deep learning* yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X. Latar belakang penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar merupakan indikator penting dalam proses pembelajaran, dan pemilihan modul yang sesuai dengan kebutuhan siswa serta kurikulum menjadi faktor kunci. Kurikulum Merdeka menekankan pendekatan *deep learning* untuk mendorong pemahaman konsep secara mendalam dan bermakna. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) dengan pendekatan kuantitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas X A dan X B di MA Riyadlul Ulum Bangil, yang dibagi menjadi kelas kontrol dan eksperimen. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan dianalisis menggunakan sintaks *deep learning*. Hasil validasi menunjukkan penilaian sangat baik dari ahli materi (100%), ahli pembelajaran (81,25%), ahli desain (97,70%), dan ahli instrumen tes (82,14%), serta penilaian praktisi sebesar 89,49% dengan kategori praktis. Uji efektivitas menggunakan *paired sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,014 (kelas X A) dan 0,015 (kelas X B) yang menunjukkan pengaruh signifikan. Analisis N-Gain juga mencatat peningkatan rata-rata hasil belajar sebesar 0,3764 pada kelas X A dan 0,5568 pada kelas X B. Dengan demikian, modul matematika berbasis *deep learning* dinyatakan layak dan efektif digunakan sebagai bahan ajar mandiri untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X.

Kata kunci—modul matematika, *deep learning*, hasil belajar

Abstract

This study aims to develop a mathematics module based on the *deep learning* approach that is valid, practical, and effective in improving learning outcomes of tenth-grade students. The background highlights that learning outcomes are a crucial indicator in the educational process, and the selection of appropriate modules that align with student needs and the curriculum is a key factor. The Merdeka Curriculum emphasizes the *deep learning* approach to foster deep and meaningful conceptual understanding. This research employed the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) with a quantitative approach. The subjects were students from classes X A and X B at MA Riyadlul Ulum Bangil, divided into control and experimental groups. Data were collected through written tests and analyzed using *deep learning* syntax. Validation results showed excellent scores from content experts (100%), instructional experts (81.25%), design experts (97.70%), and test instrument experts (82.14%), while practitioner assessment reached 89.49% in the practical category. Effectiveness testing using a *paired sample t-test* yielded significance values of 0.014 (class X A) and 0.015 (class X B), indicating significant effects. N-Gain analysis further recorded average improvements of 0.3764 in class X A and 0.5568 in class X B. Thus, the *deep learning*-based mathematics module is declared feasible and effective for use as an independent teaching material to enhance tenth-grade student learning outcomes.

Keywords—mathematics module, *deep learning*, learning outcomes.

1. PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka menjadikan pendekatan *deep learning* sebagai salah satu dasar dalam penyelenggaraan pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep secara mendalam dan bermakna. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya difokuskan pada penguasaan materi melalui hafalan atau penerapan prosedur semata, tetapi juga didorong untuk secara aktif membangun pengetahuannya sendiri,

memahami hubungan antar konsep, serta mengaplikasikannya dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Dalam pelaksanaannya, *deep learning* menggabungkan tiga prinsip utama, yaitu *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*, yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, reflektif, serta kemampuan menerapkan pengetahuan secara nyata. Pendekatan ini tidak disajikan dalam bentuk panduan khusus yang terpisah, melainkan terintegrasi dalam berbagai perangkat kurikulum dan proses pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan ketentuan dalam Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 yang menegaskan bahwa kurikulum nasional tetap diberlakukan, namun implementasinya diarahkan pada penggunaan strategi pembelajaran yang lebih efektif, bermakna, dan mendalam.

Sejalan dengan arah kebijakan tersebut, pendekatan *deep learning* dinilai sebagai salah satu alternatif yang potensial untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran. Namun demikian, penelitian empiris yang mengkaji penerapan pendekatan ini dalam kegiatan pembelajaran masih tergolong terbatas. Sejumlah studi yang dilakukan oleh Fadhillah (2023), Sarwono (2025), dan Wiwin (2025) mengindikasikan bahwa implementasi pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus memperdalam pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Meskipun demikian, kajian yang mengintegrasikan secara menyeluruh prinsip *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* dalam pengembangan bahan ajar pada jenjang sekolah menengah atas masih sangat sedikit ditemukan. Sebagian besar penelitian sebelumnya belum memadukan ketiga prinsip tersebut secara komprehensif dalam satu desain modul pembelajaran. Di samping itu, penelitian yang dilakukan oleh Salamah dan Rokhyanto (2025) serta Wiwin dan Edi (2025) juga belum secara khusus mengkaji efektivitas penggunaan modul berbasis pendekatan *deep learning* terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Berdasarkan berbagai permasalahan yang telah ditemukan, diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran yang dapat mendukung peningkatan hasil belajar siswa melalui pengembangan modul berbasis pendekatan *deep learning* pada materi persamaan dan fungsi kuadrat, statistika, serta trigonometri. Modul yang dikembangkan dirancang untuk menyajikan materi secara kontekstual dan bermakna dengan menghadirkan berbagai contoh yang relevan dengan pengalaman dan kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, modul ini memfasilitasi berbagai aktivitas pembelajaran yang mendorong siswa untuk menafsirkan data, menyajikan informasi dalam beragam bentuk representasi, serta menyusun kesimpulan berdasarkan proses penalaran yang logis. Kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam modul juga dirancang agar berlangsung secara interaktif, kreatif, konstruktif, aplikatif, reflektif, dan menyenangkan. Untuk mendukung terciptanya pembelajaran yang bermakna, modul ini dilengkapi dengan asesmen yang mencakup aspek kognitif secara menyeluruh serta berorientasi pada peningkatan hasil belajar siswa.

Pengembangan modul ini diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara lebih mendalam sekaligus mendukung terciptanya pembelajaran yang berorientasi pada kebutuhan serta karakteristik masing-masing siswa. Pelaksanaan pembelajaran yang efektif dan selaras dengan kebutuhan belajar siswa diyakini dapat meningkatkan hasil belajar matematika pada jenjang Madrasah Aliyah, khususnya bagi siswa kelas X. Atas dasar pertimbangan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul Pengembangan Modul Matematika Berbasis Pendekatan *Deep Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang menggunakan model ADDIE sebagai kerangka pengembangannya. Model ADDIE terdiri atas lima tahapan utama, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Model ini dipilih untuk mengembangkan modul matematika berbasis pendekatan *deep learning*. Melalui tahapan yang terstruktur dan sistematis, model ADDIE memungkinkan dilakukannya evaluasi serta penyempurnaan produk secara berkelanjutan. Dengan demikian, modul yang dikembangkan diharapkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam mendukung peningkatan hasil belajar siswa kelas X.

Efektivitas modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fungsi kuadrat, trigonometri, dan statistika dievaluasi melalui serangkaian kegiatan, mulai dari *pre-test*, pengamatan selama proses pembelajaran, hingga *post-test*. Selama proses tersebut, indikator pendekatan *deep learning* digunakan sebagai panduan untuk menilai hasil belajar siswa. Setelah data terkumpul, peningkatan kemampuan dianalisis dengan menggunakan N-gain (*normalized gain*) dan uji t berpasangan (*paired sample t-test*), dengan prasyarat normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu diperiksa.

a. Uji Normalitas

Normalitas data *pre-test* dan *post-test* diperiksa menggunakan uji Liliefors melalui Microsoft Excel. Data dikatakan normal jika L hitung lebih kecil daripada L tabel, dan dianggap tidak normal jika L hitung melebihi L tabel.

- b. Uji Homogenitas
Uji homogenitas digunakan untuk mengecek apakah varians dua kelompok data sama. Dalam penelitian ini, uji F dijalankan menggunakan Microsoft Excel dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil dibandingkan dengan F tabel: jika F hitung lebih besar, varians dianggap berbeda; jika lebih kecil atau sama, varians kedua kelompok dianggap sama.
- c. Uji-T
Untuk menganalisis perbedaan rata-rata dua sampel berpasangan, digunakan *Paired Sample t-Test*, karena fokus analisis berada pada kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, *Independent Sample t-Test* diterapkan karena tidak ada kelas kontrol yang menerima perlakuan serupa. Seluruh perhitungan dan analisis uji-t dilakukan menggunakan SPSS, sesuai dengan hipotesis penelitian.
Hipotesis untuk *Paired Sample t-Test* dirumuskan sebagai berikut:
 H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata skor *pre-test* dan *post-test*, yang menunjukkan bahwa penggunaan modul kontekstual berbasis pendekatan *deep learning* yang dikembangkan tidak memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan.
 H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor *pre-test* dan *post-test*, yang menunjukkan bahwa penggunaan modul kontekstual berbasis pendekatan *deep learning* yang dikembangkan memberikan peningkatan signifikan terhadap hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan.
- d. Uji N-gain
Adapun peningkatan pemahaman siswa dianalisis melalui hasil *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis menggunakan uji N-gain (Gain Ternormalisasi). Sebelum melakukan uji N-Gain, data harus melalui uji prasyarat, yaitu Normalitas, Homogenitas, dan Uji-T. Peneliti melakukan uji Normalitas dengan bantuan SPSS. Uji N-gain diterapkan untuk mengukur seberapa signifikan peningkatan hasil belajar siswa. Adapun rumus perhitungan N-Gain yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{Gain Ternormalisasi } (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m-ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan:

- (g) : skor rata-rata yang dinormalisasi
 S_{post} : skor rata-rata dari tes akhir
 S_{pre} : skor rata-rata dari tes awal
 $S_{m-ideal}$: skor maksimum yang ideal

Setelah diperoleh, nilai rata-rata N-gain dikategorikan menurut kriteria gain yang diadaptasi dari Hake (1999). Rincian kualifikasi kriteria tersebut disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain

(g)	Kriteria
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0$	Terjadi penurunan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil *pre-test*, tes formatif, dan *post-test* kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Tahap analisis diawali dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data telah memenuhi asumsi yang diperlukan. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen, analisis dilanjutkan dengan uji *Paired Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar, serta uji N-Gain untuk mengukur tingkat peningkatan yang terjadi. Hasil dari masing-masing analisis tersebut disajikan pada bagian berikutnya.

a. Uji Normalitas

Data nilai yang diperoleh dari hasil *pre-test*, tes formatif, dan *post-test* pada kedua kelas terlebih dahulu dianalisis menggunakan uji normalitas. Uji ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal, yaitu tersebar dan terpusat di sekitar nilai rata-rata. Distribusi data yang normal menjadi salah satu syarat agar analisis dapat dilanjutkan dan menghasilkan kesimpulan yang lebih akurat. Adapun hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

No.	Variabel	L-Hitung	L-Tabel	Keterangan
1.	PRE TEST X A	0,078	0,181	Berdistribusi normal
2.	FORMATIF X A	0,173	0,181	Berdistribusi normal
3.	POST TES X A	0,149	0,181	Berdistribusi normal
4.	PRE TEST X B	0,177	0,173	Berdistribusi normal
5.	FORMATIF X B	0,13	0,173	Berdistribusi normal
6.	POST TES X B	0,069	0,173	Berdistribusi normal

Karena jumlah data pada masing-masing kelas kurang dari 100, maka dasar pengambilan keputusan uji normalitas menggunakan nilai signifikansi pada tabel *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan Gambar 4.15, diketahui bahwa nilai signifikansi *pre-test* kelas X A adalah 0,078, tes formatif kelas X A sebesar 0,173, dan *post-test* sebesar 0,148. Sementara itu, nilai signifikansi *pre-test* kelas X B adalah 0,177, tes formatif kelas X B sebesar 0,13, dan *post-test* sebesar 0,069.

b. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas, data penelitian kemudian dianalisis menggunakan uji homogenitas untuk memastikan keseragaman varians dari data yang diperoleh. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki sifat yang homogen sehingga memenuhi persyaratan untuk dianalisis lebih lanjut. Data yang digunakan dalam uji homogenitas adalah hasil *post-test*. Dalam prosesnya, peneliti menggunakan bantuan aplikasi SPSS sebagai alat untuk mengolah dan menganalisis data. Adapun hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Hitung	Tabel	Keterangan
<i>Pre-test</i> , formatif, <i>posttest</i> kelas X A	0,067	85,964	Homogen
<i>Pre-test</i> , formatif, <i>posttest</i> kelas X B	0,422	92,808	Homogen

Berdasarkan Tabel 3, acuan dalam menentukan homogenitas adalah nilai sigmoid *based on mean*, yaitu 0,067.

c. Uji-T

Tujuan dari uji-t adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara data sebelum dan sesudah penggunaan modul. Dalam penelitian ini, uji yang digunakan adalah *Independent Sample Test* karena data berasal dari dua kelompok yang tidak saling berhubungan, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti menggunakan bantuan aplikasi SPSS untuk memperoleh hasil uji-t secara akurat. Adapun hasil uji-t disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil Uji T (XA)

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre-test	76.48	25	8.569	1.714
	formatif	80.20	25	7.916	1.583
Pair 2	pre-test	76.48	25	8.569	1.714
	post-test	80.64	25	8.261	1.652

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample t-Test (XA)

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pre-test - formatif	-3.800	5.909	1.182	-6.239	-1.361	-3.215	24	.004
Pair 2	pre-test - post-test	-4.360	5.171	1.034	-6.495	-2.225	-4.216	24	.000

Tabel 6. Hasil Uji T (XB)

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre-test	78.36	25	7.147	1.429
	formatif	82.16	25	7.046	1.409
Pair 2	pre-test	78.36	25	7.147	1.429
	post-test	82.72	25	5.941	1.188

Tabel 7. Hasil Uji Paired Sample t-Test (XB)

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pre-test - formatif	-3.720	6.985	1.397	-6.603	-.837	-2.663	24	.014
Pair 2	pre-test - post-test	-4.160	5.328	1.066	-6.359	-1.961	-3.904	24	.001

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) pada kelas X A sebesar 0,04 dan 0,00. Sementara itu, nilai signifikansi (2-tailed) pada kelas X B masing-masing adalah 0,14 dan 0,01. Karena nilai signifikansi (2-tailed) tersebut kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok data.

d. Uji N-Gain

Setelah dilakukan uji-t dan diperoleh hasil bahwa terdapat peningkatan setelah penggunaan modul, peneliti kemudian melanjutkan analisis data dengan menggunakan uji N-Gain. Uji ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan yang terjadi pada setiap kelompok data. Dalam perhitungannya, peneliti menggunakan bantuan *Microsoft Excel* untuk menghitung skor N-Gain pada masing-masing subjek. Adapun hasil uji N-Gain pada kelas X A disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Skor N-Gain pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas Kontrol XA			Kelas Eksperimen X B		
No.	Subjek	Skor N-Gain	No.	Subjek	Skor N-Gain
1.	S1	0,40	1.	S1	0,17
2.	S2	-0,14	2.	S2	0,09
3.	S3	0,43	3.	S3	0,43
4.	S4	1,00	4.	S4	-0,13
5.	S5	0,00	5.	S5	0,18
6.	S6	0,29	6.	S6	0,17
7.	S7	0,20	7.	S7	-0,20
8.	S8	0,90	8.	S8	0,56
9.	S9	0,32	9.	S9	0,32
10.	S10	-0,05	10.	S10	0,00
11.	S11	0,09	11.	S11	0,33
12.	S12	0,06	12.	S12	0,06
13.	S13	0,00	13.	S13	0,20
14.	S14	0,00	14.	S14	0,41
15.	S15	0,28	15.	S15	0,24
16.	S16	0,27	16.	S16	0,30
17.	S17	0,25	17.	S17	0,40
18.	S18	0,40	18.	S18	0,16
19.	S19	0,13	19.	S19	0,46
20.	S20	-0,20	20.	S20	0,44
21.	S21	0,00	21.	S21	-0,20
22.	S22	0,27	22.	S22	-0,07
23.	S23	0,09	23.	S23	0,32

24.	S24	-0,09
25.	S25	0,00

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 4.15 dan 4.16, rata-rata skor N-Gain pada kelas kontrol (XA) sebesar 0,3764 (37,64%), sedangkan pada kelas eksperimen (XB) diperoleh rata-rata skor N-Gain sebesar 0,5568 (55,68%). Selisih rata-rata skor N-Gain antara kedua kelas tersebut adalah 0,1804 atau 18,04%. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan modul berbasis pendekatan *deep learning* dapat diketahui melalui analisis kuantitatif terhadap data yang diperoleh selama tahap implementasi. Analisis diawali dengan uji normalitas untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas guna mengetahui kesamaan varians antar data. Setelah kedua prasyarat tersebut terpenuhi, peneliti melanjutkan analisis menggunakan uji-t untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan, serta uji n-gain untuk mengukur besarnya peningkatan hasil belajar yang terjadi.

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi *pre-test* dan *post-test* pada kelas X A masing-masing sebesar 0,078 dan 0,173, sedangkan pada kelas X B nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0,148 dan *post-test* sebesar 0,069. Karena seluruh nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal dan layak untuk dianalisis lebih lanjut (Ahadi, 2023). Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai *sig. based on mean* sebesar 0,095. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen (Widana, 2020).

Setelah data dinyatakan normal dan homogen, analisis dilanjutkan dengan uji-t untuk mengetahui adanya peningkatan yang signifikan. Hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,04 dan 0,014. Karena nilai tersebut kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan modul berbasis *deep learning*. Selanjutnya, analisis dilakukan menggunakan uji n-gain untuk mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar siswa. Pada kelas kontrol (X A), rata-rata n-gain sebesar 0,374 atau 37,5%, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep pada kategori sedang (Sukarelawan, 2024). Sementara itu, pada kelas eksperimen (X B), rata-rata n-gain sebesar 0,5568 atau 55,68%, yang juga termasuk dalam kategori sedang (Sukarelawan, 2024). Selisih rata-rata n-gain antara kedua kelas adalah 0,1804 atau 18,04%, artinya termasuk dalam kategori rendah.

Beberapa peneliti lain yang mengembangkan modul berbasis pendekatan *deep learning* juga memperoleh hasil yang serupa. Hermawan (2019) yang melakukan pengembangan modul berbasis pendekatan *deep learning* pada materi eksponen menghasilkan modul berbasis pendekatan *deep learning* yang valid dan praktis dengan persentase 93,7 %. Selain itu, penelitian dari Aryanta (2020) mengatakan bahwa implementasi modul berbasis pendekatan *deep learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa modul matematika berbasis pendekatan *deep learning* untuk siswa kelas X yang dikembangkan melalui model ADDIE telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kevalidan modul dibuktikan dengan penilaian para ahli dan praktisi yang menyatakan modul layak digunakan, sedangkan keefektifannya ditunjukkan oleh peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan setelah penggunaan modul. Sebagai tindak lanjut, disarankan bagi guru untuk menjadikan modul ini sebagai alternatif bahan ajar mandiri dalam pembelajaran matematika, bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan modul serupa pada materi atau jenjang pendidikan lain dengan cakupan yang lebih luas, serta bagi sekolah untuk menjadikan pendekatan *deep learning* sebagai bagian dari penguatan implementasi Kurikulum Merdeka secara berkelanjutan.

5. REFERENSI

- Ahadi, M. (2023). *Statistika pendidikan: Konsep dan aplikasi dengan SPSS*. Penerbit Deepublish.
- Aryanta, I. P. R. (2020). Implementasi modul berbasis pendekatan *deep learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 112–125..
<https://doi.org/10.59837/jpmmba.v3i4.2557>
- Butar-Butar, J. L., & Simbolon, M. A. B. (2023). Taksonomi Bloom dan Fungsi Kognitif Carl Jung dalam Pembelajaran Matematika. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 7(1), 19–28.
- Dinda, D. Understanding Statistics and The Benefits of Statistic in Everyday Life. *JiIC: Jurnal Intelek Insan Cendekia*. <https://jicnusanantara.com/index>
- Fadhilah, N. (2023). Penerapan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika di SMA. *Jurnal*

- Inovasi Pendidikan*, 12(1), 45–58. Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the World Change the World*. Thousand Oaks, CA: Corwin
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *American Educational Research Association*, 1–4.
- Haryanti, YD, Yuliati, Y & Damayanti, I. 2025. Pelatihan Pembuatan Modul Ajar Berbasis *Deep Learning* Bagi Guru SDIT Al-Azhar Madani Center Diakses 10/09/2025 10:16. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v3i3.2130>
- Haryono, H, E., & Almubarakah, N, H. (2025). AI untuk Pendidikan: Workshop Modul Ajar *Deep Learning* bagi Guru. Diakses 10/09/2025 10:11. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v3i4.173>
- Hermawan, A. (2019). Pengembangan modul berbasis pendekatan *deep learning* pada materi eksponen. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(3), 201–210.
- Ina, T. 2020. Analisis Bahan Ajar Berupa Modul Pembelajaran. Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*.
- Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). *Machine Learning and Deep Learning. Electronic Markets*. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>
- Kabat-Zinn, J. (2003). *Mindfulness-based Interventions in Context. Clinical Psychology: Science and Practice*, 10(2), 144–156.
- Langer, E. J. (1997). *The Power of Mindful Learning*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Maman, Fitriya. (2016). Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Model Pembelajaran Teams Assisted Individualization (TAI). *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v6i3.996>
- Mulyanto, A & Supriatna, N. (2025). Peningkatan Kualitas Belajar Melalui Kepemimpinan Pembelajaran Berbasis *Deep Learning* di SMPN 3 Margahayu. <https://doi.org/10.59818/jpm.v5i3.1653>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pribadi, B. A. (2016). Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi: *Implementasi model ADDIE*. Jakarta: Kencana
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(1), 59–72.
- Salamah, S., & Rokhyanto, F. (2025). Efektivitas modul berbasis pendekatan *deep learning* terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Riset Pendidikan*, 14(2), 78–89.
- Sarwono, J. (2025). Pendekatan *deep learning* dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(1), 34–47.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawan, M. (2024). Analisis *N-Gain* dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Metodologi Penelitian*, 7(1), 56–69.
- Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Yudistira, E. N., & Kom, S. (2024). *Deep Learning: Teori, Contoh Perhitungan, dan Implementasi*. Deepublish.
- Wiratno. 2020. Perbedaan Bahan Ajar dan Buku Teks. *Deepublish: Yogyakarta*
- Wiwin, A. (2025). Implementasi *deep learning* pada pembelajaran matematika SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(1), 23–36.
- Wiwin, A., & Edi, S. (2025). Pengembangan modul matematika berbasis *deep learning* untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 10(2), 112–127.