

# PENGEMBANGAN MODUL AJAR *DEEP LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR

Risky Fitri Anggraini\*<sup>1</sup>, Lisanul Uswah Sadieda<sup>2</sup>, Nurul Hidayati<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

<sup>3</sup>SMPN 1 Waru

e-mail: \*[06040422086@student.uinsby.ac.id](mailto:06040422086@student.uinsby.ac.id), [lisanuluswah@uinsa.ac.id](mailto:lisanuluswah@uinsa.ac.id),  
[nhidayati1986@gmail.com](mailto:nhidayati1986@gmail.com)

**Abstract.** This study aims to develop a valid, practical, and effective mathematics teaching module based on the deep learning approach to improve students' cognitive learning outcomes. The research employed a Research and Development (R&D) design using the ADDIE model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The participants were 32 ninth-grade students of SMP Negeri 1 Waru in the second semester of the 2025/2026 academic year. The instruments included validation sheets, student response questionnaires, and pre-test and post-test assessments. The results show that the module achieved a high level of validity (Aiken's  $V = 0.875$ , very valid), practicality (Aiken's  $V = 0.7023$ , practical), and effectiveness ( $N$ -Gain = 0.78, high category). The Wilcoxon signed-rank test revealed a significant difference between pre-test and post-test scores ( $p < 0.001$ , effect size = 1.00). The deep learning approach was implemented through mindful, meaningful, and joyful learning principles, realized in learning experiences of understanding, applying, and reflecting. The module also integrates the eight Profil Pelajar Pancasila competencies. Therefore, this deep learning-based module is proven valid, practical, and effective in improving students' cognitive learning outcomes. Further research is recommended to develop a digital version of this module to support 21st-century learning.

**Keyword:** cognitive, deep learning, student learning outcomes, teaching module

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul ajar matematika berbasis pendekatan deep learning yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Metode penelitian menggunakan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang mencakup tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri atas 32 siswa kelas IX-F SMP Negeri 1 Waru pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Instrumen meliputi lembar validasi, angket respons siswa, serta tes pre-test dan post-test. Hasil menunjukkan modul ajar memiliki tingkat kevalidan tinggi dengan Aiken's  $V$  sebesar 0,875 (sangat valid), kepraktisan sebesar 0,7023 (praktis), dan efektivitas tinggi dengan skor  $N$ -Gain 0,78. Uji Wilcoxon signed-rank menghasilkan  $p < 0,001$  dengan ukuran efek 1,00. Pendekatan deep learning diterapkan melalui prinsip mindful, meaningful, dan joyful learning yang diwujudkan dalam pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Modul ajar ini juga mengintegrasikan delapan Profil Pelajar Pancasila. Dengan demikian, modul ajar berbasis deep learning ini terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Disarankan agar penelitian lanjutan mengembangkan modul ajar serupa dalam format digital agar lebih adaptif terhadap pembelajaran abad ke-21.

**Kata Kunci:** kognitif, pembelajaran mendalam, hasil belajar, modul ajar

## PENDAHULUAN

Hasil belajar menjadi tolok ukur utama keberhasilan proses pendidikan, sebab mencerminkan tingkat pencapaian kompetensi peserta didik pada ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Andri dkk., 2022). Pengukuran hasil belajar penting untuk menilai pencapaian individu dan mengevaluasi efektivitas pembelajaran serta melakukan perbaikan kurikulum (Puspitasari dkk, 2021). Dengan memahami hasil belajar, membantu pendidik menyesuaikan metode, mengidentifikasi kesenjangan, dan merancang pembelajaran lebih bermakna (Ibrahim dkk, 2023). Dengan demikian, peningkatan hasil belajar menjadi faktor penting guna meningkatkan kualitas pendidikan dan daya saing sumber daya manusia.

Faktanya, pencapaian belajar matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah, sebagaimana tercermin dalam laporan *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2022, di mana Indonesia berada pada peringkat 68 dari 81 negara dengan skor rata-rata 379. Walaupun posisi ini naik lima peringkat dibanding tahun sebelumnya, capaian tersebut tetap menunjukkan rendahnya pemahaman matematika siswa (Pusat Asesmen Pendidikan, 2023). Selain itu, berdasarkan hasil Asesmen Nasional (AN) pada tahun 2023, nilai rata-rata mata pelajaran matematika untuk tingkat SMP/MTs secara nasional hanya mencapai 68,3, yang menunjukkan bahwa pencapaian siswa masih berada di bawah standar kompetensi yang diharapkan.

Hasil observasi peneliti di SMPN 1 Waru selama PLP 2 menunjukkan bahwa meskipun guru telah menerapkan pendekatan *deep learning*, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi, khususnya pada topik bangun ruang tabung. Kondisi ini tampak dari hasil evaluasi ulangan harian di kelas IX-F, di mana 12 dari 32 siswa memperoleh nilai dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran matematika yang ditetapkan sebesar 76. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa hasil belajar siswa masih rendah sehingga proses pembelajaran belum berlangsung secara optimal. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa penguasaan matematika siswa masih memerlukan perhatian khusus.

Salah satu faktor menyebabkan kondisi tersebut adalah proses pembelajaran di sekolah yang belum sepenuhnya efektif. Guru sering kali masih menggunakan metode konvensional yang cenderung monoton, serta bahan ajar yang tidak interaktif sehingga mengurangi keterlibatan siswa dalam proses belajar. Padahal, bahan ajar yang menarik dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa (Sutrisno dalam Dari et al., 2024). Penelitian lain mengungkapkan bahwa penerapan metode pembelajaran konvensional yang berorientasi pada guru seringkali membuat siswa kurang aktif serta minim keterlibatan dalam kegiatan belajar, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap rendahnya capaian belajar mereka (Rachmawati & Surahman, 2020).

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mendorong siswa tidak hanya sekadar

menghafal, tetapi juga benar-benar memahami dan mengaplikasikan pengetahuan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *deep learning*, yang menekankan pembelajaran bermakna (*meaningful*), penuh kesadaran (*mindful*), dan menyenangkan (*joyful*). Pendekatan ini dipilih karena sejalan dengan karakteristik pembelajaran matematika yang menuntut kemampuan berpikir logis, analitis, dan konseptual. Melalui *deep learning*, siswa diajak menggali makna di balik konsep, menemukan keterkaitan antarmateri, serta menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata.

Kajian terbaru menunjukkan bahwa integrasi ketiga prinsip ini dalam pembelajaran terbukti meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman konseptual, dan pengalaman belajar yang positif (Nafi'ah & Faruq, 2025). Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran karena menuntut mereka berpikir kritis dan kreatif (Feriyanto, 2024). Penerapan *deep learning* dalam pembelajaran memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih komprehensif, tidak sekadar berorientasi pada hasil tes semata (Supriyanto, 2022). Oleh karena itu, penerapan pendekatan *deep learning* diharapkan dapat membantu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, khususnya pada materi-materi yang menuntut pemahaman konseptual yang mendalam (Mustaqim & Setiawan, 2023).

Sejalan dengan itu, salah satu perangkat yang dapat dioptimalkan dalam pembelajaran adalah modul ajar. Modul ajar merupakan perangkat pembelajaran yang dirancang secara

sistematis untuk memandu guru dan siswa mencapai capaian pembelajaran yang diharapkan. Dalam Kurikulum Merdeka, modul ajar memiliki fungsi sebagai sarana belajar mandiri maupun pendamping kegiatan kelas, sehingga dapat membantu siswa memahami materi secara lebih terstruktur (Kemendikbudristek, 2022).

Modul ajar tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar, tetapi juga sebagai alat evaluasi untuk mengetahui sejauh mana pencapaian siswa terhadap kompetensi yang ditetapkan (Rahmawati, 2021). Keberadaan modul ajar yang relevan dengan konteks dan kebutuhan siswa akan membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran sekaligus memfasilitasi guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar (Hesti, Kresnadi, & Salimi, 2025). Dengan demikian, modul ajar menjadi salah satu perangkat penting yang mendukung keberhasilan penerapan Kurikulum Merdeka di sekolah (Rohim & Sari, 2020).

Pengintegrasian *deep learning* ke dalam modul ajar menjadi strategi penting untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna. Modul ajar berbasis *deep learning* tidak hanya menyajikan materi dan aktivitas belajar, tetapi juga dirancang untuk melatih siswa berpikir kritis, reflektif, dan analitis. Hal ini diperkuat dengan penelitian Chosya (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* melalui pengembangan Lembar Kerja Murid (LKM) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan analisis siswa. Namun, penelitian tersebut masih

berfokus pada pengembangan LKM sebagai perangkat pembelajaran tunggal.

Sementara itu, modul ajar memiliki cakupan yang lebih komprehensif karena memuat komponen tujuan pembelajaran, materi, metode, aktivitas, dan evaluasi secara sistematis (Kemendikbudristek, 2022). Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan modul ajar pada implementasi kurikulum merdeka, kajian yang secara khusus mengintegrasikan prinsip *deep learning* di dalamnya masih terbatas, terutama pada konteks pembelajaran matematika di jenjang SMP. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul ajar matematika berbasis pendekatan *deep learning* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

## METODE

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) melalui model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*) (Winarni, 2021). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Waru, Sidoarjo, pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan waktu pelaksanaan pada bulan April 2025. Subjek penelitian siswa kelas IX-F sebanyak 32 siswa, sedangkan fokus penelitian adalah pengembangan modul ajar matematika berbasis pendekatan *deep learning* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Tahap analisis meliputi identifikasi kebutuhan, analisis kurikulum, karakteristik siswa dan materi bangun ruang kerucut guna menentukan relevansi *deep learning*. Tahap

perancangan (*design*) menghasilkan rancangan modul ajar yang memuat capaian pembelajaran, peta konsep, tujuan, kegiatan, dan asesmen yang menggambarkan penerapan prinsip, pengalaman belajar, dan delapan profil lulusan *deep learning*.

Tahap pengembangan (*development*) dilakukan dengan menyusun produk modul ajar sesuai dengan struktur Kurikulum Merdeka. Modul ajar tersebut kemudian divalidasi oleh satu dosen pendidikan matematika dan satu guru matematika SMP Negeri 1 Waru, yang menilai aspek isi adanya keterkaitan dengan CP dan TP, kejelasan konsep, dan kesesuaian dengan pendekatan *deep learning*. Hasil validasi menunjukkan rata-rata skor *Aiken's V* sebesar 0,875, yang termasuk dalam kategori sangat valid karena berada pada rentang nilai di atas 0,80. Secara umum, interpretasi nilai *Aiken's V* mengacu pada tiga kategori, yaitu sangat valid apabila nilainya lebih dari 0,80, praktis apabila berada pada rentang 0,60 hingga kurang dari 0,80, dan cukup valid apabila nilainya kurang dari 0,60. Berdasarkan hasil tersebut, modul ajar dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tahap penerapan (*implementation*) dilaksanakan di kelas IX-F, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa menggunakan modul ajar. Tahap evaluasi (*evaluation*) bertujuan menilai kepraktisan dan efektivitas modul ajar melalui hasil angket respons siswa serta tes hasil belajar (*pretest* dan *posttest*). Hasil angket menunjukkan rata-rata skor *Aiken's V* sebesar 0,7023, yang termasuk dalam kategori praktis karena berada pada rentang nilai antara 0,60 hingga 0,80. Temuan

ini menunjukkan bahwa modul ajar mudah digunakan, menarik, dan mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran.

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, pengisian angket, dan tes hasil belajar. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi, angket respons siswa, dan tes hasil belajar. Analisis data hasil validasi dan kepraktisan dilakukan menggunakan *Aiken's V*, sedangkan data hasil belajar siswa dianalisis dengan *normalized gain (N-Gain)* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan modul ajar ditunjukkan melalui penggunaan rumus berikut.

$$(N - Gain) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Selanjutnya, skor yang diperoleh melalui rumus tersebut akan diinterpretasikan berdasarkan kategori *gain* yang ditentukan sebagai berikut.

**Tabel 1 Kategori N-Gain**

Interval Skor	Kriteria/Kategori
$0,7 \leq (N-Gain)$	Tinggi
$0,3 \leq (N-Gain) < 0,7$	Sedang
$(N-Gain) < 0,3$	Rendah

Hipotesis dan prosedur uji hipotesis.

$H_0$ : tidak terdapat peningkatan hasil belajar setelah penggunaan modul ajar berbasis pendekatan *deep learning*.

$H_1$ : terdapat peningkatan hasil belajar setelah penggunaan modul ajar berbasis pendekatan *deep learning*.

Untuk menguji hipotesis tersebut, setiap skor *pretest* dan *posttest* dihitung selisihnya (*post-pre*). Selanjutnya distribusi selisih diuji normalitasnya menggunakan

*Shapiro-Wilk*. Uji *paired t-test* dipakai ketika data selisih memenuhi asumsi normalitas. Sebaliknya, apabila asumsi tersebut tidak terpenuhi, analisis dilakukan dengan uji nonparametrik *Wilcoxon signed-rank*. Pengujian hipotesis ditetapkan pada taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tahap Analisis (*Analysis*)

Penelitian diawali dengan tahap observasi guna mengetahui kebutuhan dalam pengembangan modul ajar matematika berbasis pendekatan *deep learning*. Observasi diperkuat dengan wawancara guru matematika guna menggali kebutuhan pembelajaran dan materi yang perlu disiapkan. SMPN 1 Waru menggunakan kurikulum merdeka untuk kelas VII, VIII, dan IX.

Sejak tahun 2025 mulai menerapkan pembelajaran berbasis *deep learning* sejalan dengan kebijakan Dinas Pendidikan Kabupaten Sidoarjo yang melaksanakan *open class* serentak, di mana sekolah ini ditunjuk sebagai tuan rumah pada mata pelajaran matematika. Karena penerapan *deep learning* masih tergolong baru, guru membutuhkan perangkat ajar yang dapat menunjang proses pembelajaran, khususnya modul ajar. Dari sisi hasil belajar kognitif, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep matematika. Oleh sebab itu, penelitian ini mengembangkan modul ajar matematika berbasis *deep learning*

untuk meningkatkan capaian hasil belajar kognitif siswa.

### Tahap Perancangan (*Design*)

Analisis kebutuhan di SMP Negeri 1 Waru melatarbelakangi penyusunan modul ajar matematika berbasis *deep learning* yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa kelas IX dalam materi bangun ruang kerucut. Modul ajar ini dirancang bukan hanya mengikuti komponen standar Kurikulum Merdeka, tetapi menekankan penerapan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dalam setiap aktivitasnya.

Prinsip *mindful* ditampilkan melalui pengenalan objek kerucut yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, sementara *meaningful* diwujudkan dengan latihan pemecahan masalah kontekstual, misalnya menghitung kebutuhan bahan membuat topi berbentuk kerucut. Adapun *joyful learning* tercermin dari kegiatan diskusi kelompok, presentasi, serta pemanfaatan media digital interaktif seperti *Educaplay*. Dengan demikian, modul ajar dirancang tidak hanya memenuhi standar kurikulum, tetapi juga menghadirkan pembelajaran yang mendalam dan menyenangkan.

**Tabel 2 Komponen Modul Ajar**

Informasi Umum	Komponen Inti	Lampiran
Identitas Sekolah	Capaian Pembelajaran	Lembar kerja peserta didik
Kompetensi awal	Tujuan Pembelajaran	Handout
Profil Pelajar Pancasila	Pemahaman Bermakna	Manual Media
Sarana dan prasarana	Pertanyaan pemantik	Glosarium

Target Peserta didik	Kegiatan Pembelajaran meliputi operasional <i>deep learning</i> yaitu: memahami, mengaplikasi, dan refleksi	Daftar Pustaka
Pendekatan Pembelajaran ( <i>Deep Learning</i> )	Asesmen	
Materi Ajar	Refleksi pendidik dan peserta didik	

### Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, rancangan modul ajar matematika yang berbasis *deep learning* direalisasikan menjadi produk yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Keistimewaan modul ajar ini terlihat dari bagaimana setiap kegiatan inti dirancang selaras dengan tiga prinsip pokok dalam *deep learning*, yakni *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*.

#### 1) Tahap Memahami (*Mindful Learning*)

Pada tahap ini siswa diajak untuk menyadari hubungan antara konsep matematika dengan realitas sehari-hari. Guru memfasilitasi siswa mengidentifikasi berbagai benda berbentuk kerucut di lingkungan sekitar, seperti topi ulang tahun atau *cone ice cream*. Dengan cara ini, siswa belajar dengan penuh kesadaran bahwa materi yang dipelajari bukanlah sesuatu yang terpisah, melainkan bagian dari kehidupan nyata.

C. Pertanyaan Pemantik



Diberikan ilustrasi benda berbentuk bangun ruang, manakah yang termasuk benda berbentuk bangun ruang kerucut?

D. Kegiatan Pembelajaran

PERTEMUAN 1

a. Kegiatan Awal (10 Menit)

Deskripsi Kegiatan	
Pendidik	Peserta Didik
Pendidik memberi salam/menyapa peserta didik	Peserta didik menjawab salam yang diberikan pendidik
Pendidik meminta salah satu peserta didik untuk memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai	Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing – masing
Pendidik memeriksa kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengangkat tangan saat namanya disebutkan oleh pendidik
Pendidik menyiapkan apersepsi dengan memberikan pertanyaan kepada peserta didik terkait pertanyaan pemantik berupa benda berbentuk kerucut (topi, cone es krim).	Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik sesuai pengetahuan yang dimiliki
Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik melalui pemahaman bermakna	Peserta didik menyimak dan memperhatikan motivasi yang disampaikan oleh pendidik

Gambar 1 Langkah Memahami

2) Tahap Mengaplikasi (*Meaningful Learning*)

Prinsip *meaningful* diwujudkan dengan mengajak siswa menerapkan konsep luas permukaan dan volume kerucut untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Misalnya, siswa menghitung kebutuhan kertas untuk membuat topi ulang tahun atau menentukan volume corong air. Aktivitas ini memberikan makna karena siswa dapat melihat langsung kegunaan pengetahuan matematika dalam situasi nyata, sehingga pemahaman yang diperoleh tidak hanya bersifat hafalan tetapi juga mendalam.

Langkah 2: Mengaplikasi Pemecahan Masalah	Peserta didik bergabung dengan kelompok nya
Pendidik menimbang peserta didik untuk berkumpul dengan kelompok yang sudah dibagi pada pertemuan kemarin	
Pendidik menimbang peserta didik untuk mengukur benda berbentuk kerucut yang sudah di bawa tiap	Peserta didik menimbang benda yang sudah di bawa dengan menggunakan penggaris

Langkah 3: Merefleksikan	Peserta didik menjawab pertanyaan
kelompoknya. Meliputi jari-jari, diameter, tinggi, garis pelukis.	
Pendidik mengarahkan peserta didik untuk menimbang luas permukaan dan <b>volume</b> benda yang sudah di bawa	Peserta didik mengikuti arahan pendidik
Pendidik mengarahkan peserta didik untuk kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang sudah dikerjakan bersama kelompoknya.	Peserta didik mempresentasikan salah satu kelompok hasil diskusi dengan kelompok lain memberikan kritik saran.

Gambar 2 Langkah Mengaplikasi

3) Tahap Merefleksikan (*Joyful Learning*)

Pada tahap refleksi, siswa diminta menuliskan “hal baru yang dipahami hari ini” serta menjawab pertanyaan reflektif, misalnya perbedaan volume kerucut dengan volume tabung. Aktivitas ini dipadukan dengan media digital interaktif (seperti *quiz Educaplay*) dan kegiatan apresiasi sederhana. Refleksi dibuat menyenangkan agar siswa termotivasi mengevaluasi proses belajarnya tanpa tekanan sekaligus memperkuat pemahaman mereka.

Lampiran Media Pembelajaran	
MEDIA IT UNSUR DAN JARING-JARING KERUCUT	
Nama Media	Kata-kata Lompat
Tujuan Pembelajaran	Siswa dapat menjawab soal dengan cepat dan tepat
Alat dan Bahan	1. Laptop 2. Internet 3. Laptop atau HP
Cara Pembelajaran	1. Masuk web-educaplay 2. Klik new activity 3. Pilih froggy jump 4. Masukkan soal dan jawaban 5. Klik publish 6. Salin link
Penggunaan	1. Klik link yang sudah diberikan 2. Klik mulai
Link Media	<a href="https://www.ohio.gov/learning/assessment/25331311-1-quiz_kerucut_dan_jaring-jaring.html">https://www.ohio.gov/learning/assessment/25331311-1-quiz_kerucut_dan_jaring-jaring.html</a>
Foto Media	

Gambar 3 Game Interaktif *Educaplay*

Secara keseluruhan, modul ajar yang dikembangkan menonjolkan keunikan pendekatan *deep learning* karena setiap tahap kegiatan ini diorientasikan pada keterhubungan konsep dengan kehidupan nyata (*mindful*), penerapan yang bermakna (*meaningful*), dan pengalaman belajar yang menyenangkan (*joyful*). Dengan rancangan seperti ini, modul ajar tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menghadirkan pengalaman belajar yang komprehensif sesuai karakteristik pembelajaran mendalam.

### Tahap Implementasi (*Implementation*)

Implementasi modul ajar hasil pengembangan dilakukan pada 14 April 2025 di kelas IX-F dengan 32 siswa. Setelah pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning* selesai, peserta didik diberikan post-test berjumlah lima soal mengenai materi bangun ruang kerucut yang memuat indikator kognitif, serta angket respons siswa. Uji coba ini bertujuan menilai efektivitas modul ajar dan respons siswa.

### Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana modul ajar matematika berbasis pendekatan *deep learning* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Evaluasi ini mencakup hasil penilaian validator, respons siswa, serta perbandingan capaian hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran.

#### 1. Kevalidan Modul Ajar

Validitas modul ajar diukur dengan instrumen lembar validasi yang menilai aspek isi, kesesuaian CP TP, dengan prinsip,

pengalaman belajar *deep learning*. Perhitungan menggunakan rumus Aiken's V menghasilkan rata-rata 0,875, yang berada pada kategori sangat valid. Artinya, adanya keterkaitan isi dengan pembelajaran *deep learning*, dinilai sesuai standar serta relevan untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.

**Tabel 3 Hasil Validitas Modul Ajar**

Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor Validator	Aiken's V	Kategori
Keterkaitan isi dengan prinsip <i>deep learning</i>	3,8	0,87	Sangat Valid
Kejelasan konsep dan keterpaduan antar topik	3,75	0,86	Sangat Valid
Kesesuaian materi dengan CP dan TP	3,85	0,88	Sangat Valid
Kesesuaian dengan pengalaman belajar	3,9	0,89	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>	<b>3,83</b>	<b>0,875</b>	<b>Sangat Valid</b>

#### 2. Kepraktisan Modul Ajar

Praktikalitas modul ajar dievaluasi melalui angket respon siswa setelah menggunakan modul ajar serta pengamatan guru terhadap keterlaksanaan pembelajaran. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata nilai 0,7023, yang termasuk kategori praktis. Hal ini menandakan modul ajar mudah digunakan siswa maupun guru, instruksi jelas, serta mampu menumbuhkan minat belajar.

**Tabel 4 Hasil Kepraktisan Modul Ajar**

Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor Validator	Aiken's V	Kategori
Kejelasan instruksi	3,4	0,7	Praktis

Kemudahan penggunaan	3,5	0,71	Praktis
Kemenarikan tampilan	3,55	0,72	Praktis
Keterlibatan siswa	3,45	0,69	Praktis
<b>Rata-rata</b>	<b>3,48</b>	<b>0,7023</b>	<b>Praktis</b>

### 3. Keefektifan Modul Ajar

Efektivitas modul ajar dinilai melalui tes kognitif berupa *pre-test* dan *post-test*. Nilai rata-rata *pre-test* siswa sebesar 66,56 meningkat menjadi 91,71 pada *post-test*. Perhitungan *normalized gain* (*N-Gain*) menghasilkan skor 0,78, yang termasuk kategori tinggi.

**Tabel 5 Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test***

	Minimum	Maksimum	Rata-rata
<i>Pre-Test</i>	50	85	66,56
<i>Post-Test</i>	60	100	91,71

Selain menggunakan *N-gain*, data ini di uji hipotesis statistik ringkas ditunjukkan dengan tabel berikut:

**Tabel 6 Statistik Deskriptif *Pretest*, *Posttest*, dan Selisih**

n	Mean <i>pretest</i>	SD <i>pretest</i>	Mean <i>posttest</i>	SD <i>posttest</i>	Mean selisih	SD selisih
32	66,56	14	91,72	9,39	25,16	11,74

Sebelum memilih uji hipotesis, dilakukan uji normalitas pada vektor selisih (*post-pre*) menggunakan *Shapiro-Wilk*.

**Tabel 7 Uji Normalitas Selisih (*Shapiro-Wilk*)**

Test (Selisih)	W	p-value	Kesimpulan
Shapiro-wilk	0,921	0,0217	Tidak normal ( $p < 0,05$ )

Uji normalitas selisih (*post-pre*) menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan  $p = 0,0217 < 0,05$ , sehingga data tidak berdistribusi

normal. Oleh karena itu, digunakan *Wilcoxon signed-rank test*. Hasil uji menunjukkan  $W = 0,00$  dengan  $p < 0,001$ . Semua siswa ( $N = 32$ ) mengalami peningkatan skor setelah pembelajaran, tanpa ada penurunan nilai. Ukuran efek *rank-biserial* sebesar 1,00 menunjukkan pengaruh maksimal. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis nol ( $H_0$ ) dinyatakan ditolak, sehingga dapat disimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan modul ajar berbasis *deep learning*.

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar berbasis pendekatan *deep learning* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Nilai validitas tinggi (*Aiken's V* = 0,875) menunjukkan kesesuaian isi modul dengan *deep learning*. Pada aspek isi, butir “kegiatan yang mengarahkan siswa untuk memahami, mengaplikasikan, dan merefleksikan pengalaman belajar” memperoleh nilai *Aiken's V* tertinggi sebesar 0,89 dengan kategori sangat valid, karena paling mencerminkan karakteristik pembelajaran *deep learning* yang menumbuhkan kesadaran belajar (*mindful*), pemaknaan konsep, dan rasa senang dalam proses pembelajaran (*joyful learning*).

Dari sisi kepraktisan, diperoleh nilai *Aiken's V* = 0,7023, yang termasuk kategori praktis, karena berada pada rentang 0,60-0,80. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar mudah digunakan baik oleh siswa, dengan butir “kemenarikan tampilan modul ajar” memperoleh nilai *Aiken's V* tertinggi, yaitu 0,72, dengan kategori praktis, karena dinilai

mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa selama proses pembelajaran menggunakan modul ajar.

Efektivitas modul ajar terlihat dari peningkatan rata-rata hasil belajar siswa, di mana analisis *N-Gain* menunjukkan kategori tinggi (0,78), dan hasil uji *Wilcoxon* ( $p < 0,001$ ) mengonfirmasi adanya peningkatan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan modul. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan modul ajar berbasis *deep learning* memberikan pengaruh kuat terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Secara teoretis, peningkatan tersebut sejalan dengan kajian Weng et al. (2023) yang menegaskan bahwa implementasi *design-based learning* sebagai bentuk penerapan *deep learning* mampu meningkatkan keterlibatan aktif, kemampuan berpikir kritis, dan capaian hasil belajar. Dalam konteks penelitian ini, modul ajar tidak hanya menyajikan materi konvensional, tetapi juga mengarahkan siswa menemukan makna konsep melalui kegiatan kontekstual dan refleksi diri. Hal ini mendukung pandangan Chi (2022) bahwa *deep learning* menuntut keterlibatan kognitif yang konstruktif dan interaktif, di mana siswa mengaitkan pengetahuan lama dengan pengetahuan baru untuk mencapai pemahaman yang mendalam.

Selain itu, desain asesmen dan aktivitas pembelajaran dalam modul ini mencerminkan prinsip yang dijelaskan Fawzia dan Karim (2023), bahwa pembelajaran yang menuntut penerapan, analisis, dan refleksi mendorong terbentuknya *deep learning* yang autentik. Penerapan konsep matematika dalam konteks

nyata serta refleksi terhadap strategi pemecahan masalah menjadi kunci dalam menumbuhkan kesadaran belajar siswa.

Temuan ini juga konsisten dengan penelitian Chosya dan Takiddin (2025) yang membuktikan bahwa integrasi *deep learning* dalam lembar kerja mampu meningkatkan kemampuan analisis matematis siswa. Hasil tersebut diperkuat oleh Feriyanto dan Anjariyah (2024), yang menegaskan bahwa penerapan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan *deep learning* efektif mampu meningkatkan proses dan hasil belajar.

Lebih lanjut, temuan ini juga konsisten dengan kajian yang dilakukan oleh Fullan dan Quinn (2019) dalam penelitiannya yang menjelaskan bahwa pembelajaran mendalam terjadi ketika siswa diberi kesempatan untuk berkolaborasi, mengonstruksi makna, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks yang relevan. Unsur-unsur tersebut telah terwujud dalam modul ajar yang mengintegrasikan kegiatan memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini membuktikan bahwa desain pembelajaran yang menekankan keterhubungan makna, pengalaman belajar aktif, dan refleksi diri terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika secara signifikan.

## **SIMPULAN (PENUTUP)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar matematika berbasis pendekatan *deep learning* dapat menjadi solusi atas

rendahnya capaian kognitif siswa. Modul ajar ini terbukti valid (*Aiken's V* = 0,875), praktis (*Aiken's V* = 0,7023), dan efektif, dengan rata-rata skor *pretest* meningkat dari 66,56 menjadi 91,72 serta skor *N-Gain* 0,78 (kategori tinggi). Uji hipotesis *Wilcoxon* ( $p < 0,001$ , ukuran efek = 1,00) juga menegaskan adanya peningkatan signifikan setelah penggunaan modul ajar.

Dengan demikian, modul ajar berbasis *deep learning* relevan untuk mendukung implementasi kurikulum merdeka. Lebih jauh, modul ajar serupa berpotensi diperluas ke materi lain serta diintegrasikan melalui teknologi digital agar dapat diterapkan dalam pembelajaran daring maupun *hybrid*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 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
- Anggraini, R. F. (2025). *Laporan PLP 2 di SMPN 1 Waru Sidoarjo Tahun 2025*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Chosya, J. A., & Takiddin, T. (2025). Developing Deep Learning-Based Worksheets to Improve Higher-Order Thinking Skills in Elementary Social Studies. *Journal of Deep Learning*, 37-46.
- C. Weng, Y. Li, dan X. Chen. 2023. A Pedagogical Study on Promoting Students' Deep Learning and Improving the Quality of Teaching in Engineering. *Frontiers in Psychology*, 13, 9702745.
- Feriyanto, F., & Anjariyah, D. (2024). Deep learning approach through meaningful, mindful, and joyful learning: A library research. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 5(2), 208-212.
- Hesti, M., Kresnadi, H., & Salimi, A. (2025). Analisis Penerapan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Di Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 11 Pontianak Timur. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(5), 1623-1636.
- Ibrahim, I., Arkan, M., Yuke, D. P., & Zulkipli, Z. (2023). Evaluasi Hasil Belajar Peserta Didik Pada Lembaga Pendidikan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 2(2), 174-181.
- Jannah, F., Saila, N., & Isyuniandri, D. (2025). Deep learning dalam mewujudkan pembelajaran yang meaningful, mindful, dan joyful. *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 4(2).
- Kartika, W., Nabila, R., Sampoerna, P. D., & Wiraningsih, E. D. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Matematika Pada Bahasan Eksponensial Dan Logaritma Menggunakan Pendekatan Saintifik. *J-PiMat*, 3(2), 437657.
- Kemendikbud. (2022). *Laporan hasil Ujian Nasional*. Pusat Penilaian Pendidikan.
- Kemendikbudristek. (2025a). *Modul ajar matematika berbasis deep learning Kurikulum Merdeka 2025/2026*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Modul Merdeka. (2024, Agustus 4). Kerangka modul ajar Kurikulum Merdeka:

- Panduan lengkap bagi pendidik.
- Mustaqim, A., & Setiawan, R. (2023). Penerapan pendekatan deep learning dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan hasil belajar kognitif. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(1), 33–42.
- M. T. H. Chi. 2022. *Understanding, Investigating, and Promoting Deep Learning in Education*. *Frontiers in Psychology*, 13, 955565.
- M. Fullan & J. Quinn. 2019. *A Review of Research in New Pedagogies for Deep Learning*. Aarhus University.
- Nafi'ah, J., & Faruq, D. J. (2025). Conceptualizing deep learning approach in primary education: Integrating mindful, meaningful, and joyful. *Journal of Educational Research and Practice*, 3(2), 225-237.
- Puspitasari, D., & Prasetyo, Z. K. (2021). Hubungan hasil belajar dengan strategi pembelajaran siswa sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 28(2), 45–53.
- Pusat Asesmen Pendidikan. (2023, Desember 5). Perilisan hasil PISA 2022: Peringkat Indonesia naik 5-6 posisi. *Pusat Asesmen Pendidikan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kemdikbudristek*.
- Rachmawati, N., & Surahman, E. (2020). Penerapan model pembelajaran inovatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(2), 150–160.
- Rahmawati, D. (2021). Modul ajar sebagai sarana evaluasi hasil belajar dalam kurikulum merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 11(2), 145–153.
- Saefuddin, Z. (2024).. Komponen modul ajar Kurikulum Merdeka (SD, SMP, SMA). *Wislah*.
- Supriyanto, B. (2022). Deep learning approach in mathematics: Building comprehensive learning experiences. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 7(2), 101–110.
- S. Fawzia dan A. Karim. 2023. *Exploring the Connection Between Deep Learning and Assessment Systems*. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 29.
- Winarni, E. W. (2021). *Teori dan praktik penelitian kuantitatif, kualitatif, PTK, R & D*. Bumi Aksara.