

PELATIHAN *DEEP LEARNING*: TEORI DAN INTEGRASI

Anggun Variasi Islami & M. Abdurrahman Sunni

Universitas Teknologi Mataram

variasi.anggun@gmail.com, man.sunni@gmail.com

Abstract

This program aimed to enhance teachers' and educational staff's literacy and understanding of the fundamental concepts and practical implementation of deep learning in instructional contexts, while also providing a collaborative space for educators to share experiences and showcase best practices, particularly for teachers at SMA IT Syaikh Abdurrahman Kotaraja. The training was conducted in response to the Ministry of Primary and Secondary Education's policy promoting the application of deep learning approaches in teaching and learning processes. The training methods included theoretical material delivery, interactive discussions, and hands-on exercises in designing deep learning-based instructional tools. Analysis of participants' comprehension tests revealed a significant improvement, with an average score increase of 30%. This initiative not only successfully provided a foundational understanding of the deep learning approach but also fostered teachers' enthusiasm for developing more meaningful and student-centered learning innovations.

Keywords: Deep Learning; Teacher Literacy; Instructional Innovation; Educational Training; Learning Tools

Abstrak: Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan literasi dan pemahaman guru serta tenaga kependidikan terhadap konsep dasar dan implementasi *deep learning* dalam konteks pembelajaran, sekaligus menyediakan ruang kolaboratif bagi para pendidik untuk berbagi pengalaman dan menampilkan praktik baik, khususnya bagi guru-guru di SMA IT Syaikh Abdurrahman Kotaraja. Pelatihan ini diselenggarakan sebagai respons terhadap kebijakan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah yang mendorong penerapan pendekatan *deep learning* dalam proses belajar-mengajar. Metode pelatihan mencakup penyampaian materi teoritis, diskusi interaktif, serta latihan penyusunan perangkat ajar berbasis *deep learning*. Hasil analisis terhadap tes pemahaman peserta menunjukkan peningkatan signifikan, dengan rata-rata peningkatan skor sebesar 30%. Kegiatan ini tidak hanya berhasil memberikan pemahaman mendasar mengenai pendekatan *deep learning*, tetapi

juga membangkitkan antusiasme guru dalam mengembangkan inovasi pembelajaran yang lebih bermakna dan berpusat pada siswa.

Kata Kunci: *Deep Learning*; Literasi Guru; Inovasi Pembelajaran; Pelatihan Pendidikan; Perangkat Ajar.

PENDAHULUAN

Dalam rangka mewujudkan Pendidikan bermutu dan merata untuk semua maka dibutuhkan transformasi pendidikan. Transformasi pendidikan ini diharapkan mampu menjawab berbagai tantangan masa depan yang tidak pasti, tidak menentu, kompleks, ambigu, dan sulit diprediksi. Kemendikbud 2025 juga menyatakan hal serupa yaitu Untuk menghadapi tantangan-tantangan tersebut, sistem pendidikan nasional Indonesia perlu ditransformasi secara terstruktur, sistemik dan massif karena praktik pembelajaran seperti saat ini akan sulit meningkatkan kualitas pendidikan.

Kurikulum yang sedang kita gunakan saat ini adalah kurikulum merdeka dimana Kurikulum Merdeka adalah kebijakan pendidikan nasional di Indonesia yang menekankan pada fleksibilitas, kebebasan belajar, dan pengembangan potensi siswa. Setelah beberapa saat penerapan kurikulum merdeka, para pemangku kebijakan berpendapat perlu untuk melakukan transformasi pendidikan dengan salah satu pendekatan yaitu *deep learning*. Implementasi *deep learning* dalam pembelajaran matematika sejalan dengan orientasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran yang bermakna, menyenangkan, serta berpusat pada peserta didik. Siregar et al. (2024)

Wacana penerapan *deep learning* di Indonesia banyak di tafsirkan sebagai pergantian kurikulum yaitu dari kurikulum merdeka menjadi kurikulum *deep learning*. Untuk konteks Indonesia, PM bukan kurikulum melainkan suatu pendekatan pembelajaran. Pembelajaran Mendalam juga bukan pendekatan baru dalam sistem pendidikan Indonesia. Sejak tahun 1970-an telah dikenalkan pendekatan pembelajaran Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA), Pembelajaran Aktif Kreatif Efektif dan Menyenangkan (PAKEM), Pembelajaran Aktif Inovatif Kreatif Efektif dan Menyenangkan (PAIKEM), Contextual Teaching and Learning (CTL). Akan tetapi, semua pendekatan tersebut masih banyak menghadapi kendala baik dalam tataran konsep maupun implementasi. Oleh karena itu, PM berfungsi sebagai fondasi

utama dalam peningkatan proses dan mutu pembelajaran (Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025)

Namun, meskipun kebijakan ini telah digulirkan, implementasi *deep learning* masih menghadapi banyak tantangan, mulai dari kurangnya kapabilitas, pengalaman, hingga daya dukung (Nugroho dkk, 2025). Tantangan yang lebih besar dalam implementasi yakni dalam hal penyusunan perangkat ajar yang mendukung. Perangkat ajar yang berbasis pada pendekatan ini masih terbatas, sehingga membutuhkan inovasi dan pengembangan yang lebih lanjut untuk mendukung pembelajaran yang sesuai dengan prinsip-prinsip *deep learning*. Selain itu, banyak guru yang masih belum sepenuhnya memahami dan terampil dalam mengintegrasikan prinsip-prinsip *deep learning* ke dalam proses pembelajaran, yang semakin memperlebar kesenjangan antarkebijakan dan praktik di lapangan. Kendala lainnya adalah keterbatasan infrastruktur teknologi, terutama di sekolah-sekolah yang berada di wilayah terpencil, yang belum sepenuhnya mendukung integrasi teknologi berbasis kecerdasan buatan. Selain itu, keragaman tingkat literasi digital di kalangan guru menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan program pelatihan dan pendampingan yang berkesinambungan (Republika, 2024). Aspek lain yang turut menentukan efektivitas implementasi *deep learning* adalah kesiapan kurikulum dan kemampuan dalam menyesuaikan metode evaluasi, agar teknologi ini dapat diintegrasikan secara optimal dalam proses pembelajaran (Putri et al., 2024).

Pendidikan yang menerapkan potongan atau sebagian pendekatan *deep learning* sesungguhnya sudah diterapkan di Indonesia, tetapi masih sangat terbatas, belum utuh, dan belum secara sistematis dalam memastikan terlaksananya pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Salah satu contoh penerapan irisan-irisan pendekatan *deep learning* pada SMK adalah pembelajaran berbasis praktik langsung (*learning by doing*) yang umumnya dilakukan melalui *teaching factory*, serta kolaborasi erat dengan dunia industri dan pengguna lulusan (*link and match*). Hasilnya, peserta didik tidak hanya mengembangkan karakter, *soft skills*, dan *hard skills* yang kontekstual, tetapi juga menjadi lulusan yang kompeten, mandiri, serta mampu beradaptasi dengan perubahan zaman dan tantangan global. Kolaborasi antara guru, orang tua, kepala sekolah, serta seluruh pemangku kepentingan menjadi elemen esensial dalam mewujudkan ekosistem pembelajaran yang produktif dan relevan.

Tiga prinsip dalam pendekatan *deep learning* yaitu berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Ini berarti bahwa *deep learning* secara utuh dan sistematis tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, tetapi juga menjadi katalisator transformasi yang dapat mendorong kesadaran kolektif dan mempercepat pencapaian tujuan pendidikan nasional. Langkah strategis implementasi *deep learning* ini menyiapkan generasi muda menghadapi tantangan global, menghadirkan pendidikan bermutu yang relevan dengan kebutuhan masa depan serta mewujudkan pemerataan pendidikan di Indonesia. Pendekatan ini semakin relevan dalam menghadapi dunia yang penuh kompleksitas dan ketidakpastian, dengan cara mengintegrasikan olah pikir (intelektual), olah hati (etika), olah rasa (estetika), dan olah raga (kinestetik) secara holistik dan terpadu. Pembelajaran Mendalam tidak hanya bertujuan meningkatkan kemampuan akademik, tetapi juga membentuk karakter, kreativitas, dan empati, sehingga peserta didik tumbuh menjadi individu yang utuh dan selaras dengan tuntutan global.

Mengingat besarnya potensi sekaligus tantangan dalam implementasi *deep learning* pada pembelajaran, diperlukan sinergi antara kalangan akademisi, praktisi pendidikan, dan pemangku kebijakan guna mendorong integrasi teknologi ini secara optimal. Salah satu strategi yang dapat diupayakan adalah penyelenggaraan seminar ilmiah yang bertujuan untuk:

1. Meningkatkan literasi dan pemahaman guru serta tenaga kependidikan mengenai konsep dasar dan implementasi *deep learning* dalam konteks pembelajaran
2. Menyediakan ruang kolaboratif bagi para pendidik untuk saling berbagi pengalaman, serta menampilkan praktik baik (best practices)

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMA IT Syaikh Abdurrahman Kotaraja di Kecamatan Sikur. Kegiatan tersebut diselenggarakan melalui beberapa tahapan terstruktur, yang meliputi tahap persiapan, pelaksanaan seminar, serta evaluasi dan tindak lanjut.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap awal, dilakukan koordinasi intensif dengan sekolah mitra untuk Menyusun rencana teknis dan jadwal pelaksanaan kegiatan. Pemilihan tema kegiatan ini

dilakukan atas permintaan dari pihak sekolah agar guru memiliki literasi dan pemahaman yang cukup mengenai konsep dasar dan implementasi *deep learning*. Tim pelaksana merancang materi seminar yang mencakup pengenalan konsep *deep learning*, contoh penerapannya dalam pembelajaran, serta studi kasus integrasinya di ruang kelas. Tahap ini juga mencakup analisis kebutuhan melalui survei untuk mengetahui tingkat pemahaman guru tentang *deep learning* serta perangkat ajar yang ada agar materi workshop dapat disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

2. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan di ruang guru SMA IT Syaikh Abdurrahman Kotaraja.

Pelatihan dilaksanakan dalam tiga sesi utama yang saling melengkapi:

- a. Sesi Teori: Penyampaian materi mengenai konsep dasar *deep learning* yang mencakup pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Guru dinerikan gambaran potensi penerapannya dalam dunia pendidikan, serta prospek pengembangannya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.
- b. Sesi Demonstrasi: Penjelasan dan demonstrasi interaktif terhadap beberapa aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang relevan untuk proses pembelajaran.
- c. Sesi Diskusi Interaktif: Diskusi terbuka yang melibatkan peserta dalam menggali lebih lanjut peluang, tantangan, serta strategi implementasi teknologi *deep learning* di mata pelajaran masing-masing.

3. Tahap Proses Evaluasi Kegiatan Pelatihan dan Tindak Lanjut Kegiatan Pelatihan

Untuk menilai efektivitas kegiatan, peserta diberikan post-test sebagai alat ukur peningkatan pemahaman. Selanjutnya, disebarkan angket umpan balik guna mengevaluasi kepuasan peserta terhadap materi dan metode yang digunakan. Sebagai bentuk keberlanjutan program, peserta diberikan sertifikat partisipasi serta rekomendasi tindak lanjut, yang mencakup pelatihan lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan analisis kebutuhan pada mitra yaitu SMA IT Syaikh Abdurrahman Kotaraja sebagai landasan keberhasilan program. Pemilihan tema berdasarkan permintaan dari pihak sekolah secara langsung untuk mendukung kompetensi

guru disekolah tersebut terhadap pendekatan belajar yaitu *deep learning* yang sedang dicanangkan oleh Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah saat ini.

Pada kesempatan ini tim pelaksana juga berkesempatan untuk menelaah perangkat mengajar yang dimiliki oleh guru-guru di SMA IT syaikh Abdurrahman Kotaraja. Hasil tersebut akan menjadi pertimbangan untuk selanjutnya dibahas pada saat pelatihan

2. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Terdapat dua aspek utama pada pelaksanaan pengabdian ini yaitu pengenalan konsep dasar *deep learning* dan bagaimana kompetensi guru dalam mengintergrasikan *deep learning* pada saat Menyusun perangkat pembelajaran. Hasil pemahan diukur melalui tes awal yang dilaksanakan pada tahap persiapan dan tes akhir pada sesi akhir pelatihan. Sementara analisis perangkat mengajar berdasarkan analisis rubrik yang telah disiapkan.

Sesi ini diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep dasar *deep learning* dan peluang penerapannya dalam pembelajaran. Peserta diberikan pemahaman mengenai prinsip kerja *deep learning*, termasuk relevansi dan potensinya dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

Setelah pemaparan teori dan berbagai contoh perangkat ajar, dilakukan sesi tanya jawab dan proses pembuatan perangkat ajar sesuai dengan mata pelajaran masing-masing. Untuk perangkat ajar. Pada saat kegiatan ada beberapa peserta belum menyelesaikan perangkatt ajar sehingga diberikan waktu hingga tiga hari untuk dikerjakan di rumah. Hasilnya dapat dikirim melalui email kepada tim pelaksana sehingga dapat dikoreksi.





Gambar 1 : Proses Kegiatan Pengabdian

3. Tahap Proses Evaluasi Kegiatan Pelatihan dan Tindak Lanjut Kegiatan Pelatihan

Perbandingan hasil tes yang dilakukan di awal dan akhir workshop menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman guru terhadap konsep *deep learning*. Tes tersebut terdiri dari soal-soal yang mengukur pemahaman dasar mengenai prinsip-prinsip *deep learning* seperti pembelajaran berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Berikut ini tabel hasil tes pemahaman konsep *deep learning* 20 guru peserta pelatihan.

Tabel 1. Hasil Tes Pemahaman Konsep *Deep Learning*

Nama Guru	Tes Awal	Tes Akhir	Peningkatan
Guru 1	20	85	65
Guru 2	35	76	41
Guru 3	65	92	27
guru 4	45	75	30
Guru 5	48	80	32
Guru 6	52	84	32
Guru 7	48	78	30
Guru 8	62	86	24
Guru 9	55	74	19
Guru 10	65	85	20
Guru 11	43	67	24
Guru 12	42	65	23
Guru 13	40	72	32

Nama Guru	Tes Awal	Tes Akhir	Peningkatan
Guru 14	42	65	23
Guru 15	32	63	31
Guru 16	57	75	18
Guru 17	45	80	35
Guru 18	46	84	38
Guru 19	37	73	36
Guru 20	55	78	23
Rata-rata	46.7	76.85	30.15

Tabel di atas menunjukkan bahwa pelaksanaan pelatihan berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman guru terhadap konsep dasar *deep learning*. Hal tersebut sesuai dengan tujuan diadakan pelatihan yaitu untuk meningkatkan literasi dan pemahaman guru serta tenaga kependidikan mengenai konsep dasar dan implementasi *deep learning* dalam konteks pembelajaran. Pelatihan ini difokuskan pada pengenalan dan penerapan langsung prinsip-prinsip tersebut dalam konteks praktis di kelas, yang memungkinkan guru untuk melihat keterkaitan antara teori dan praktik.

Secara lebih spesifik, kegiatan pelatihan ini dirancang dengan pendekatan yang aktif dan partisipatif. Melalui diskusi kelompok, simulasi, dan penerapan langsung materi yang diberikan, peserta lebih mudah menyerap informasi dan memahami konsep secara mendalam. Selain itu, refleksi bersama sesama peserta dan fasilitator memberikan kesempatan bagi guru untuk mengevaluasi kembali pemahaman mereka, yang juga berkontribusi pada peningkatan pemahaman mereka tentang prinsip *deep learning*.

Selain melakukan tes terhadap kemampuan membuat perangkat ajar yang kemudian dinilai melalui rubrik penilaian. Rubrik ini mencakup kriteria seperti kesesuaian materi dengan prinsip *deep learning*, kemampuan untuk membuat pembelajaran yang berkesadaran dan menggembirakan, serta kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Berikut tabel hasil analisis perangkat ajar yang telah dibuat oleh guru

Tabel 2. Hasil Penilaian Perangkat Ajar Deep Learning

Nama Guru	Skor Perangkat ajar (1-5)	Keterangan
Guru 1	4	Perangkat ajar sangat baik tapi perlu peningkatan pada tahap peningkatan teknologi
Guru 2	3	perangkat ajar sudah sesuai dengan pendekatan <i>deep learning</i> tapi masih perlu sedikit peningkatan pada tahap evaluasi

Nama Guru	Skor	Keterangan
Guru 3	3	perangkat cukup baik tetapi perlu sedikit perbaikan pada tahap pembelajaran yang menggembirakan
guru 4	4	perangkat ajar sudah sangat sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan pada integrasi teknologi
Guru 5	4	perangkat ajar sudah sangat sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan pada tahap evaluasi
Guru 6	4	perangkat ajar sudah sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan dalam hal pembelajaran yang menggembirakan
Guru 7	3	perangkat ajar cukup baik tetapi perlu ditingkatkan pada tahap motivasi dan integrasi teknologi
Guru 8	3	perangkat ajar cukup baik tetapi perlu ditingkatkan pada tahap motivasi dan integrasi teknologi
Guru 9	5	perangkat ajar sudah optimal dan sesuai dengan kriteria <i>deep learning</i>
Guru 10	3	Perangkat ajar cukup baik tapi perlu peningkatan pada tahap peningkatan teknologi dan motivasi
Guru 11	4	Perangkat ajar sangat baik tapi perlu peningkatan pada tahap peningkatan teknologi
Guru 12	3	perangkat ajar cukup baik tetapi perlu ditingkatkan pada tahap motivasi dan integrasi teknologi
Guru 13	4	perangkat ajar sudah sangat sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan pada tahap evaluasi
Guru 14	3	perangkat ajar sudah sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan pada tahap evaluasi
Guru 15	4	perangkat ajar sudah sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan dalam hal pembelajaran yang menggembirakan
Guru 16	3	perangkat ajar sudah sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan dalam hal pembelajaran yang menggembirakan
Guru 17	4	Perangkat ajar sangat baik tapi perlu peningkatan pada tahap peningkatan teknologi
Guru 18	3	perangkat ajar cukup baik tetapi perlu ditingkatkan pada tahap motivasi dan integrasi teknologi
Guru 19	4	perangkat ajar sudah sesuai tetapi masih bisa ditingkatkan dalam hal pembelajaran yang menggembirakan
Guru 20	3	perangkat ajar cukup baik tetapi perlu ditingkatkan pada tahap motivasi dan integrasi teknologi

Berdasarkan tabel di atas rata-rata guru sudah mulai bisa membuat perangkat ajar yang sesuai dengan pendekatan *deep learning*. Perlunya integrasi teknologi dalam pelaksanaan kegiatan mengajar masih menjadi kekurangan. Pelatihan bagi guru merupakan aspek krusial dalam mengoptimalkan penerapan deep learning pada proses pembelajaran. Sari dan Wijaya (2022) menyatakan bahwa pelatihan yang berfokus pada pemahaman konsep kecerdasan buatan serta penerapan teknologi deep learning dapat meningkatkan kompetensi digital guru sekaligus memperkaya ragam metode pembelajaran inovatif. Temuan ini sejalan dengan hasil studi Putra et al. (2023) yang menegaskan bahwa pelatihan berkelanjutan menjadi elemen penting dalam mendukung transformasi digital di bidang pendidikan

matematika.). Dalam pembelajaran matematika, deep learning dapat dimanfaatkan untuk mempersonalisasi materi pembelajaran, melakukan evaluasi secara otomatis, serta memberikan umpan balik yang bersifat adaptif kepada peserta didik (Kusuma et al., 2021). Penerapan teknologi ini tidak hanya membantu guru dalam mengelola proses pembelajaran, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan keterlibatan dan motivasi belajar siswa (Santoso, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Harahap dan Dewi (2022) mengungkapkan bahwa integrasi deep learning dalam pembelajaran matematika secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan pemecahan masalah pada siswa. Selain itu, pelatihan deep learning memiliki peran strategis dalam mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti kreativitas, kemampuan berkolaborasi, serta literasi digital (Utami dan Yusri, 2023). Hal ini menjadi sangat relevan mengingat tuntutan pembelajaran masa kini yang mengharuskan siswa untuk mampu berpikir kritis dan beradaptasi dengan cepat terhadap kemajuan teknologi (Nugroho et al., 2021).

Alasan guru tidak mengintegrasikan teknologi karena keterbatasan fasilitas yang disediakan disekolah. Sebagian besar siswa tinggal diasrama juga merupakan alasan keterbatasan jangkauan teknologi untuk para siswa. Guru-guru yang menerapkan teknologi hanya sebegini saja karena keterbatasan pengetahuan terhadap teknologi apa yang bisa diintegrasikan. Secara keseluruhan, pelatihan ini menunjukkan bahwa pengembangan kompetensi guru dalam menyusun perangkat ajar berbasis deep learning tidak hanya bergantung pada pemahaman teori, tetapi juga pada penguatan praktik langsung dan kolaborasi antar guru. Hal ini mencerminkan konsep learning by doing yang efektif dalam konteks pembelajaran profesional guru (Nuraina et al., 2024).

KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan mengenai *deep learning* di SMA IT Syaikh Abdurrahman Kotaraja memiliki dampak positif terhadap peningkatan literasi dan kompetensi guru mengenai konsep dan penerapan *deep learning*. Peningkatan hasil tes baik diawal dan di akhir kegiatan menjadi bukti bahwa adanya kepuasan peserta terhadap pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, S., & Dewi, R. (2022). Pengaruh deep learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 120-132.
- Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). Naskah Akademik: Pembelajaran Mendalam Menuju Pendidikan Bermutu untuk Semua. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, BSKAP, Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia
- Kusuma, D., et al. (2021). Adaptive learning berbasis deep learning pada pembelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 9(3), 78-90.
- Nugroho, P., et al. (2021). Keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan*, 18(4), 98-109.
- Nugroho dkk. (2025). Deep Learning dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. Edupedia Publisher.
- Putra, M., et al. (2023). Pelatihan guru untuk transformasi digital pembelajaran. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 55-67
- Putri, R., Ardiansyah, S. S., Kurnia, H., Sari, M. I., & Putri, M. F. J. L. (2024). Penerapan Deep Learning dalam Pendidikan di Indonesia. *Generasi Pancasila*, 5(2), 123–130
- Republika. (2024). Tantangan Teknologi Pembelajaran pada Pendekatan Deep Learning. *Republika Online*
- Santoso, H. (2020). Pengaruh teknologi pembelajaran terhadap motivasi siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 45-53.
- Sari, N., & Wijaya, A. (2022). Peningkatan kompetensi digital guru melalui pelatihan AI. *Jurnal Pendidikan Digital*, 6(2), 77-88
- Siregar, E., et al. (2023). Strategi Guru dalam Era AI di Kelas Digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 100-110.
- Utami, R., & Yusri, M. (2023). Pengembangan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran berbasis AI. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 19(3), 122-134.