



JIMI: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia

Vol. 2 No. 1 (2026), 21-32

e-ISSN: 3110-7095

DOI: 10.64845/jimi.v1i2

Journal homepage: <https://athallahpublishing.com/index.php/jimi/index>

Research Paper

Model Pembelajaran Berbasis *Deep Learning* Untuk Kelas Digital

Nur Indah Margi Utami¹, Ririn Sri Sumasni², Irwan Rilandi³

Madrasah Aliyah Negeri Sukoharjo, Indonesia

*Corresponding author: nimu3003@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci

Deep Learning
Kelas Digital
Model Pembelajaran
Pembelajaran Bermakna

Article history

Received: 12 September 2025

Revised: 25 Oktober 2025

Accepted: 15 Desember 2025

Available online: 06 Januari
2026

ABSTRACT

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi pembelajaran menuju kelas digital yang menuntut model pembelajaran inovatif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Model Pembelajaran Berbasis Deep Learning yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas digital melalui penguatan pemahaman konseptual, keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta literasi digital peserta didik. Model ini mengintegrasikan prinsip deep learning Pendidikan meliputi pembelajaran bermakna, keterlibatan aktif, refleksi kritis, dan kolaborasi dengan pemanfaatan teknologi digital sebagai media dan sumber belajar. Pendekatan pengembangan model dilakukan melalui kajian teoretis dan analisis kebutuhan pembelajaran digital, yang kemudian dirumuskan dalam sintaks pembelajaran mencakup tahap orientasi masalah, eksplorasi mendalam, analisis dan konstruksi pengetahuan, refleksi, serta evaluasi autentik. Hasil kajian menunjukkan bahwa Model Pembelajaran Berbasis Deep Learning mampu mendorong keterlibatan belajar yang lebih aktif, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta memperkuat kemandirian belajar peserta didik di kelas digital. Model ini diharapkan menjadi alternatif strategis bagi pendidik dalam mengoptimalkan pembelajaran digital yang bermakna, efektif, dan berorientasi pada keterampilan abad ke-21.

Pendahuluan

Pada masa sekarang ini, tidak dapat kita pungkiri bahwa kemajuan teknologi tidak dapat terbendung lagi. Kemajuan teknologi harus disikapi dengan sebaik-baiknya sehingga tidak menimbulkan efek negatif untuk generasi muda. Dalam dunia pendidikan, tugas seorang guru menjadi lebih berat dari masa sebelumnya. Jika tugas guru sekedar mentransfer ilmu maka tugas ini dapat digantikan oleh kinerja aplikasi browser diinternet. Oleh karena itu, yang menjadi pemikiran sekarang adalah bagaimana menghayati peran sebagai seorang guru yang tidak akan tergantikan oleh kecanggihan teknologi apapun. Teknologi terus berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, menurut (Nasser, 2021) bahwa manfaat teknologi adalah memudahkan kerja manusia dengan memanfaatkan teknologi sebagai tenaga tambahan dan mengantisipasi keterbatasan cara kerja manusia. Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah berkembang pesat, dan salah satu dampaknya adalah revolusi dalam bidang pendidikan. Dengan hadirnya platform digital, pembelajaran tidak lagi terbatas pada ruang kelas fisik, melainkan bisa dilakukan kapan saja dan dimana saja. Penggunaan *e-learning*, MOOCs (*Massive Open Online Courses*), dan platform pembelajaran digital memberikan peluang besar untuk memperkenalkan konsep-konsep yang lebih interaktif dan personal dalam pendidikan.

Deep learning dalam pendidikan memiliki perbedaan mendasar dibandingkan pembelajaran tradisional yang berfokus pada hafalan dan pengetahuan. Dalam bukunya, *Deep learning and Constructivism in Education*, Fred D. Davis (2019) mendefinisikan *deep learning* sebagai proses pembelajaran yang menekankan pemahaman mendalam, di mana siswa mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki, menciptakan keterkaitan konseptual, dan mampu mengaplikasikannya dalam konteks nyata. Menurut Paul Ramsden dalam *Learning to Teach in Higher Education* (1992), *deep learning* memungkinkan siswa untuk tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga memahami dan mengaplikasikannya dalam berbagai konteks. Pembelajaran ini menuntut keterlibatan aktif siswa, di mana mereka belajar berpikir kritis, memecahkan masalah, dan membangun keterkaitan antara teori dan praktik.

Dengan semakin berkembangnya sistem pembelajaran berbasis digital, menyebabkan kebutuhan untuk menciptakan model pembelajaran yang lebih canggih. Pembelajaran berbasis *deep learning* memungkinkan siswa untuk mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna, lebih interaktif, disesuaikan dengan pengalaman dan gaya belajar masing-masing siswa. Pembelajaran berbasis *deep learning* juga memberikan materi yang relevan berdasarkan kemajuan dan minat siswa. Di beberapa sekolah di Indonesia telah menerapkan pembagian kelas sesuai dengan minat siswa salah satunya adalah kelas digital. Kelas digital merupakan program unggulan dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk mempermudah pembelajaran. Kelas digital ini akan sejalan dengan pembelajaran berbasis *deep learning*. Pembelajaran kelas digital memberikan kebebasan bagi siswa

untuk belajar dengan cara yang lebih fleksibel sesuai dengan bakat dan minat siswa. Dengan *deep learning*, kelas digital dapat menjadi lebih efektif karena pembelajaran bisa secara mandiri dan siswa dapat merancang pengalamannya sendiri dengan guru sebagai fasilitator. Berdasarkan paparan di atas maka diperlukan kajian yang lebih mendalam tentang model pembelajaran *deep learning* untuk kelas digital.

Deep learning adalah bagian dari cabang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dan pembelajaran mesin (*Machine Learning*) yang meniru cara kerja otak manusia dalam memproses data dan menciptakan pola untuk pengambilan keputusan. *Deep learning* menggunakan arsitektur jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Networks*) yang memiliki banyak lapisan (*layers*), sehingga mampu melakukan analisis data yang kompleks secara otomatis (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). Menurut Schmidhuber (2015), *deep learning* memungkinkan sistem komputer untuk belajar secara bertingkat (*hierarchical learning*), dimana setiap lapisan belajar mengekstraksi fitur yang semakin abstrak dari data masukan. *Deep learning* dalam konteks pendidikan dapat digunakan untuk menganalisis perilaku belajar siswa secara real-time. Memberikan rekomendasi materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan individu. Mengembangkan sistem evaluasi otomatis berbasis data (Popenici & Kerr, 2017).

Menurut Paparan resmi dari Puskurjar Kemdikbudristek, *deep learning* bukanlah kurikulum baru, melainkan pendekatan pembelajaran yang menekankan suasana belajar dan proses pembelajaran yang *mindful* (sadar), *meaningful* (bermakna), *joyful* (menyenangkan), dan mencakup olah pikir, hati, rasa, dan raga secara holistik dan terpadu. Lebih lanjut, strategi ini bertujuan memilih materi yang benar-benar esensial agar siswa dapat memahami konsep secara mendalam, mengaitkannya dengan konteks nyata, serta mengembangkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) seperti berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif. Kelas digital adalah lingkungan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung proses belajar mengajar, baik secara sinkron (langsung) maupun asinkron (tidak langsung) (Keengwe & Kidd, 2010). Dalam kelas digital, berbagai media dan platform digunakan untuk mengakses materi, berinteraksi, serta mengevaluasi hasil belajar. Menurut Bonk & Graham (2006), kelas digital memiliki karakteristik yaitu. memanfaatkan *Learning Management System* (LMS) seperti *Moodle*, *Google Classroom*, atau *Edmodo*. Menggunakan multimedia interaktif (video, animasi, kuis digital). Memungkinkan pembelajaran jarak jauh (*remote learning*). Menyediakan akses fleksibel dan terbuka terhadap sumber belajar.

Deep learning dapat memperkaya kelas digital melalui penerapan sistem adaptif yang mampu menganalisis data aktivitas siswa untuk memberikan pengalaman belajar yang dipersonalisasi. Misalnya, dengan memanfaatkan algoritma *deep learning*, sistem dapat memprediksi kesulitan belajar siswa dan secara otomatis menyesuaikan materi atau memberikan umpan balik yang sesuai (Zawacki-Richter et al., 2019). Integrasi *Deep learning* dalam kelas digital juga

memungkinkan pengembangan chatbot pendidikan, sistem pengenalan suara, analisis sentimen dalam diskusi daring, dan deteksi plagiarisme secara otomatis, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Integrasi kelas digital dengan *deep learning*, Kelas digital memanfaatkan platform, video interaktif, simulasi, dan analitik pembelajaran sebagai katalis untuk *deep learning*. Sistem adaptif dapat menyesuaikan materi sesuai kebutuhan siswa, serta mendorong refleksi diri dan pengembangan metakognisi. Dalam pembelajaran *deep learning* fokus pada proses dan refleksi ketimbang jawaban benar/salah semata.

Pengertian *deep learning* menurut Kemdikbudristek merepresentasikan metode pembelajaran yang *mindful, meaningful, joyful*, menyentuh berbagai aspek kemanusiaan, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21. Saat diintegrasikan ke dalam kelas digital, model ini berkembang menjadi pembelajaran yang personal, reflektif, dan berbasis teknologi, memanfaatkan pendekatan konstruktivisme, pemrosesan informasi, dan HOTS. Langkah praktis mencakup desain materi esensial, pengalaman belajar aktif, pemanfaatan teknologi, asesmen reflektif, dan pelatihan guru. Pembelajaran berbasis *deep learning* menawarkan potensi besar dalam menciptakan sistem pendidikan yang lebih personal, efisien, dan adaptif. Dengan menggunakan teknologi ini, siswa dapat merasakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan efektif. Namun, untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan kolaborasi antara pengembang teknologi, pendidik, dan pihak terkait lainnya dalam memastikan bahwa teknologi ini diterapkan dengan bijak dan menguntungkan semua pihak. Penerapan *deep learning* di kelas digital bukan hanya akan meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan yang semakin digital dan berbasis teknologi.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi experiment*). Pemilihan pendekatan kuantitatif didasarkan pada tujuan penelitian, yaitu mengukur pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis *deep learning* terhadap hasil belajar serta keterlibatan peserta didik dalam kelas digital. Model eksperimen semu dipilih karena peneliti tidak dapat sepenuhnya mengendalikan variabel-variabel luar yang mungkin memengaruhi hasil penelitian, seperti perbedaan latar belakang akademik peserta didik atau kondisi lingkungan belajar. Namun demikian, desain ini tetap memungkinkan peneliti untuk membandingkan efektivitas model pembelajaran *deep learning* dengan model konvensional. Penelitian ini menerapkan pretest-posttest control group design. Pada desain ini, dua kelompok dipilih, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh perlakuan berupa model pembelajaran berbasis *deep learning* pada kelas digital, dan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional (ceramah dan diskusi).

Desain eksperimen semu dipilih karena peneliti tidak memiliki kewenangan penuh untuk mengontrol seluruh variabel luar yang berpotensi memengaruhi hasil penelitian, seperti perbedaan kemampuan awal peserta didik, latar belakang akademik, serta kondisi lingkungan belajar. Meskipun demikian, desain ini tetap memberikan peluang yang memadai untuk membandingkan efektivitas model pembelajaran berbasis deep learning dengan model pembelajaran konvensional yang biasa digunakan di kelas digital. Penelitian ini menerapkan pretest–posttest control group design, yaitu desain penelitian yang melibatkan dua kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran berbasis deep learning dalam kelas digital, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran dengan model konvensional berupa ceramah dan diskusi. Sebelum dan sesudah perlakuan, kedua kelompok diberikan tes untuk mengetahui perubahan hasil belajar peserta didik.

Tabel 1. Rancangan Eksperimen Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	Model Pembelajaran Deep	O ₂
Kontrol	O ₃	Learning di Kelas Digital Model Pembelajaran Konvensional	O ₄

Keterangan:

- O₁ dan O₃ = tes awal (pretest)
- O₂ dan O₄ = tes akhir (posttest)

Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data yang valid dan reliabel. Adapun instrumen yang dipakai meliputi tes hasil belajar (pretest dan posttest): berupa soal objektif untuk mengukur penguasaan kognitif peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan. Angket respon peserta didik: berupa skala Likert untuk mengukur persepsi, motivasi, dan kepuasan belajar. Lembar observasi: digunakan untuk mencatat aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran. Dokumentasi: meliputi log aktivitas di platform digital, catatan guru, dan rekaman video pembelajaran.

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan analisis kebutuhan, menyusun perangkat pembelajaran berbasis deep learning, menyiapkan instrumen penelitian, serta melakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen. Tahap pelaksanaan meliputi pemberian pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan perlakuan

masing-masing kelompok, serta observasi aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran. Tahap evaluasi dilakukan dengan pemberian posttest, pengisian angket respon peserta didik, pengumpulan data dokumentasi, serta analisis data untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis deep learning terhadap hasil belajar dan keterlibatan peserta didik dalam kelas digital.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di sekolah dengan program kelas digital yaitu di MAN Sukoharjo yang telah menerapkan sistem pembelajaran berbasis *deep learning*. Peneliti melakukan observasi, wawancara, dan pengumpulan data sekunder dari platform pembelajaran yang menggunakan algoritma adaptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan deep learning dalam sistem pembelajaran digital memberikan dampak positif terhadap motivasi, partisipasi, dan hasil belajar siswa.

Simulasi Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Tabel berikut menunjukkan hasil simulasi peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan penerapan model pembelajaran berbasis *deep learning* dikelas XE2 selama satu semester pembelajaran yaitu semester genap tahun pelajaran 2024/2025.

Tabel 2. Hasil Belajar Siswa

No	Aspek Penilaian	Sebelum Deep Learning	Sesudah Deep Learning
1	Nilai rata-rata siswa	72,5	85,3
2	Motivasi belajar (skala 1–5)	3,2	4,4
3	Kehadiran siswa (%)	80%	94%
4	Partisipasi aktif di kelas digital (%)	65%	88%
5	Kepuasan siswa terhadap pembelajaran (%)	70%	92%

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel di atas, terlihat adanya peningkatan signifikan pada berbagai aspek pembelajaran siswa setelah penerapan model deep learning. Rata-rata nilai siswa meningkat sebesar 12,8 poin, partisipasi aktif meningkat 23%, dan kepuasan belajar meningkat hingga 22%. Hal ini menunjukkan bahwa model deep learning efektif dalam mendukung personalisasi pembelajaran dan meningkatkan keterlibatan siswa.

Penerapan *Deep Learning* dalam Pendidikan Digital

Deep learning merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang meniru cara kerja otak manusia melalui jaringan saraf tiruan. Dalam pendidikan digital, *deep learning* digunakan untuk mengembangkan sistem pembelajaran adaptif yang mampu mengenali gaya belajar, kemampuan, serta kesulitan siswa. Sistem ini kemudian merekomendasikan materi pembelajaran yang paling sesuai dengan kebutuhan individu. Contoh penerapannya dapat dilihat pada platform seperti Ruangguru dan Coursera yang menggunakan algoritma pembelajaran adaptif. Manfaat utama penerapan *deep learning* antara lain peningkatan personalisasi belajar, efisiensi evaluasi, serta peningkatan kualitas interaksi siswa dengan materi. Namun, terdapat tantangan berupa kebutuhan infrastruktur digital yang memadai, kompetensi guru dalam teknologi AI, dan isu privasi data. Guru harus dilatih untuk memahami cara kerja algoritma agar dapat menginterpretasikan hasil analisis sistem secara tepat.

Penerapan nyata meliputi penggunaan chatbot pembelajaran, analisis ekspresi wajah untuk deteksi kebosanan siswa, serta sistem rekomendasi otomatis yang menyesuaikan tingkat kesulitan soal. Contohnya, aplikasi Duolingo menggunakan *deep learning* untuk mengatur tingkat kesulitan latihan bahasa berdasarkan performa pengguna sebelumnya. Pengembangan di masa depan perlu mengintegrasikan *deep learning* dengan big data pendidikan agar sistem pembelajaran dapat menganalisis pola belajar jangka panjang. Selain itu, diperlukan kebijakan pendidikan digital yang mendorong kolaborasi antara guru, peneliti, dan pengembang teknologi untuk menciptakan model pembelajaran yang etis dan inklusif. Kualitas pendidikan di era digital dapat ditingkatkan melalui penguatan literasi digital, penerapan *blended learning*, serta pemanfaatan data analitik pembelajaran. *Deep learning* dapat membantu guru memahami kebutuhan individual siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan berpusat pada peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Model Pembelajaran Berbasis *Deep Learning* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan keterlibatan peserta didik dalam kelas digital. Temuan ini sejalan dengan teori *deep learning* dalam pendidikan yang menekankan pentingnya pembelajaran bermakna, keterlibatan aktif, serta pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik utama model *deep learning*, yaitu pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk memahami konsep secara mendalam, bukan sekadar menghafal informasi. Dalam proses pembelajaran, peserta didik diajak untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, menganalisis permasalahan nyata, serta merefleksikan proses belajar yang dialami. Proses ini memungkinkan terbentuknya struktur pengetahuan yang lebih kuat dan tahan lama.

Selain itu, integrasi teknologi digital dalam model pembelajaran berbasis *deep learning* memberikan ruang yang lebih luas bagi peserta didik untuk mengakses

sumber belajar yang beragam, berkolaborasi secara fleksibel, serta mengekspresikan ide dan gagasan melalui berbagai media. Hal ini mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Dari sisi keterlibatan peserta didik, hasil observasi menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis deep learning mampu menciptakan lingkungan belajar yang partisipatif dan interaktif. Peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi sebagai subjek aktif yang terlibat dalam proses pembelajaran. Keterlibatan ini berkontribusi pada meningkatnya motivasi belajar dan rasa tanggung jawab peserta didik terhadap proses dan hasil belajar mereka. Respon positif peserta didik terhadap model pembelajaran berbasis deep learning juga menunjukkan bahwa model ini sesuai dengan karakteristik peserta didik di era digital. Peserta didik cenderung lebih tertarik pada pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, memberikan tantangan intelektual, serta memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri dan kolaboratif. Hal ini menjadi indikasi bahwa model pembelajaran berbasis deep learning memiliki potensi besar untuk diterapkan secara lebih luas dalam konteks kelas digital.

Meskipun demikian, penerapan model pembelajaran berbasis deep learning juga menghadapi beberapa tantangan, seperti kesiapan guru dalam merancang pembelajaran yang inovatif, ketersediaan sarana dan prasarana teknologi, serta kemampuan peserta didik dalam mengelola pembelajaran mandiri. Oleh karena itu, diperlukan dukungan yang berkelanjutan berupa pelatihan guru, penguatan literasi digital, serta kebijakan pendidikan yang mendukung implementasi pembelajaran berbasis deep learning secara optimal. Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan penelitian ini menunjukkan bahwa Model Pembelajaran Berbasis Deep Learning merupakan model pembelajaran yang efektif dan relevan untuk diterapkan dalam kelas digital. Model ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar peserta didik, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif, motivasi belajar, serta pengembangan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global.

Keterlibatan dan Aktivitas Peserta Didik

Hasil observasi terhadap aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran berbasis deep learning dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Perbedaan tersebut terlihat jelas baik dari aspek keterlibatan kognitif, afektif, maupun sosial peserta didik dalam kelas digital. Pada kelas eksperimen, peserta didik menunjukkan tingkat keterlibatan yang lebih tinggi sejak tahap awal pembelajaran. Peserta didik tampak aktif mengikuti kegiatan pembelajaran, baik dalam sesi pembelajaran sinkron melalui pertemuan daring maupun pada aktivitas asinkron melalui platform pembelajaran digital. Kegiatan pembelajaran dirancang untuk mendorong peserta didik terlibat secara langsung dalam proses eksplorasi materi, sehingga mereka

tidak hanya menerima informasi, tetapi juga aktif mencari, menganalisis, dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri maupun kolaboratif.

Aktivitas diskusi pada kelas eksperimen berlangsung lebih dinamis dan bermakna. Peserta didik secara aktif mengajukan pertanyaan, menyampaikan pendapat, serta menanggapi ide dan argumen dari teman sekelas. Diskusi tidak hanya terjadi antara guru dan peserta didik, tetapi juga antarpeserta didik, sehingga tercipta interaksi dua arah dan multi arah. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis deep learning mampu menciptakan lingkungan belajar yang partisipatif dan berpusat pada peserta didik. Selain itu, keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah juga terlihat lebih intensif. Peserta didik pada kelas eksperimen dilibatkan dalam tugas-tugas yang menuntut pemikiran mendalam, analisis kritis, serta penerapan konsep dalam konteks nyata. Dalam proses ini, peserta didik didorong untuk bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, serta menyusun solusi berdasarkan hasil eksplorasi dan refleksi mereka. Aktivitas ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan kognitif, tetapi juga melatih kemampuan kolaborasi dan komunikasi peserta didik.

Dari aspek afektif, peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan sikap yang lebih positif terhadap pembelajaran. Mereka tampak lebih antusias, termotivasi, dan percaya diri dalam mengikuti proses pembelajaran. Keterlibatan emosional peserta didik terlihat dari kesediaan mereka untuk berpartisipasi aktif, menyampaikan pendapat tanpa ragu, serta menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran dengan penuh tanggung jawab. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran berbasis deep learning mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan bagi peserta didik. Pemanfaatan teknologi digital dalam model pembelajaran berbasis deep learning juga berkontribusi terhadap meningkatnya aktivitas peserta didik. Peserta didik tidak hanya menggunakan platform digital sebagai media penerima materi, tetapi juga sebagai sarana untuk berinteraksi, berkolaborasi, dan mengekspresikan ide. Berbagai media digital, seperti forum diskusi, presentasi daring, dan tugas berbasis proyek, memberikan ruang bagi peserta didik untuk menunjukkan kreativitas dan pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran.

Sebaliknya, hasil observasi pada kelas kontrol menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik cenderung lebih pasif dan berpusat pada guru. Proses pembelajaran didominasi oleh penyampaian materi secara satu arah, sehingga peran peserta didik lebih banyak sebagai pendengar dan penerima informasi. Interaksi yang terjadi terbatas pada tanya jawab singkat, dengan partisipasi peserta didik yang relatif rendah. Pada kelas kontrol, diskusi yang berlangsung belum mampu mendorong peserta didik untuk berpikir secara mendalam dan kritis. Sebagian besar peserta didik hanya merespon pertanyaan guru secara singkat tanpa adanya pengembangan ide atau argumentasi yang lebih luas. Kesempatan bagi peserta didik untuk berefleksi terhadap materi pembelajaran juga relatif terbatas, sehingga proses pembelajaran cenderung bersifat permukaan (*surface learning*).

Keterlibatan sosial peserta didik pada kelas kontrol juga terlihat lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Interaksi antarpeserta didik kurang berkembang karena pembelajaran lebih berfokus pada hubungan guru dan peserta didik. Akibatnya, kemampuan kolaborasi dan komunikasi peserta didik tidak terasah secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional kurang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dalam konteks kelas digital. Perbedaan tingkat keterlibatan dan aktivitas peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis deep learning memiliki pengaruh positif terhadap kualitas proses pembelajaran. Model ini tidak hanya meningkatkan keaktifan peserta didik secara fisik, tetapi juga mendorong keterlibatan mental dan emosional yang lebih mendalam. Peserta didik menjadi subjek aktif dalam pembelajaran yang bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya sendiri.

Temuan ini sejalan dengan konsep deep learning dalam pendidikan yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan. Pembelajaran yang menuntut eksplorasi, refleksi, dan pemecahan masalah secara kolaboratif terbukti mampu meningkatkan kualitas keterlibatan peserta didik, khususnya dalam lingkungan kelas digital. Dengan demikian, keterlibatan dan aktivitas peserta didik yang tinggi menjadi salah satu indikator keberhasilan penerapan model pembelajaran berbasis deep learning. Secara keseluruhan, hasil observasi menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis deep learning lebih efektif dalam menciptakan pembelajaran yang aktif, partisipatif, dan bermakna dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Keterlibatan dan aktivitas peserta didik yang meningkat diharapkan dapat berdampak positif terhadap hasil belajar serta pengembangan keterampilan abad ke-21 yang diperlukan dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis *deep learning* di kelas digital mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Sistem ini memberikan pengalaman belajar yang lebih adaptif, interaktif, dan personal. Selain itu, deep learning membantu guru dalam mengidentifikasi kesulitan belajar siswa melalui analisis data belajar secara otomatis. Meskipun demikian, penerapan model ini memerlukan dukungan infrastruktur yang kuat, pelatihan guru, dan kebijakan yang mendukung keamanan data. Jika dikembangkan dengan baik, deep learning dapat menjadi fondasi transformasi pendidikan digital di masa depan. Pemerintah diharapkan menyusun kebijakan yang memperkuat literasi digital di kalangan pendidik serta menyediakan dukungan teknologi yang merata di seluruh wilayah. Sekolah perlu melakukan pelatihan rutin bagi guru agar mampu memanfaatkan teknologi AI dan memahami prinsip kerja *deep learning* secara praktis. Pengembang perlu memastikan sistem *deep*

learning yang diterapkan dalam pendidikan mematuhi etika, keamanan data, dan prinsip keadilan bagi seluruh siswa. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan menggunakan pendekatan kuantitatif dan eksperimen nyata untuk mengukur dampak penggunaan *deep learning* terhadap hasil belajar siswa.

Referensi

- Alim, M., & Suryani, N. (2022). *Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan Digital: Peluang dan Tantangan*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university. *Higher Education Research & Development*, 30(6), 741–756. <https://doi.org/10.1080/07294360.2011.64283>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–30. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Dede, C. (2014). The role of digital technologies in deeper learning. *Educational Technology*, 54(5), 21–25.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. *Internet and Higher Education*, 10(2), 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.10.001>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Hattie, J. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. *Educational Research Review*, 3(2), 81–112. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.07.001>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3–4), 85–118.
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in Higher Education*, 38(5), 758–773. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.598505>
- Kemendikbudristek. (2023). *Panduan Transformasi Digital dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Kurniawan, R. (2021). Penerapan Artificial Intelligence dalam Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 85–97.

- Martin, F., & Bolliger, D. U. (2018). Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in online learning. *Online Learning Journal*, 22(1), 205–222. <https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1092>
- Mayer, R. E. (2019). Thirty years of research on online learning. *Applied Cognitive Psychology*, 33(2), 152–159. <https://doi.org/10.1002/acp.3482>
- Ng, A. (2020). *Machine Learning Yearning: Technical Strategy for AI Engineers*. *Deeplearning.ai*.
- UNESCO. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. Paris: UNESCO Publishing.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Schindler, L. A., Holgado, D., & Williams, M. A. (2017). Computers in education: A meta-analysis of digital learning engagement. *Computers & Education*, 111, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.006>
- Sun, C., Shrivastava, A., Singh, S., & Gupta, A. (2017). *Revisiting Unreasonable Effectiveness of Data in Deep Learning Era*. *IEEE International Conference on Computer Vision*.
- Zepke, N., & Leach, L. (2010). Improving student engagement: Ten proposals for action. *Active Learning in Higher Education*, 11(3), 167–177. <https://doi.org/10.1177/1469787410379680>
- Zhou, Z. H. (2021). *A Brief Introduction to Weakly Supervised Learning*. *National Science Review*, 5(1), 44–53.