

PENERAPAN TEKNOLOGI DEEP LEARNING DALAM MODEL PEMBELAJARAN ADAPTIF MENGGUNAKAN SMART LEARNING BAGI SISWA BERKEBUTUHAN KHUSUS DI SMK -PPI BANDUNG

Andriana¹, Asep Hidayat², Zulkarnain³, Prima Dhanureksa⁴, Raedy Fathurrozi⁵

^{1,3,4,5} Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana

¹andriana6970@gmail.com, ³zoel8990@gmail.com, ⁴primadhanureksa00@gmail.com,

⁵raedyfathurrozi@gmail.com

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Langlangbuana

²asep.hidayat.1204@gmail.com

Abstract

This community service program focuses on ensuring equal access to education for SBK through the use of advanced technology. The methodology begins with identifying the specific needs of SBK through observation and interviews to understand the challenges they face, followed by collaboration with the school and technology developers to design suitable solutions. Intensive training on Deep Learning (DL) technology and inclusive teaching strategies is provided to SMK-PPI teachers, introducing concepts such as Natural Language Processing (NLP), Generative Pre-trained Transformers (GPT), and image processing to support the learning process. The DL-based learning model is then implemented in classrooms involving SBK, with a focus on personalized learning content and more inclusive teaching methods. Continuous evaluation through data collection from observations, interviews, and surveys demonstrates improvements in student engagement, material accessibility, and learning outcomes for SBK. Based on feedback from both teachers and students, reflections and adjustments are made to ensure the sustainability of this model at SMK-PPI and its potential replication in other schools. This program is expected to make a significant contribution to strengthening inclusive education at SMK-PPI Bandung, ensuring that all students have an equal opportunity to reach their full potential.

keywords: deep learning, adaptive learning, students with special needs (SBK), inclusive education, smart learning

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini fokus pada penyediaan akses pendidikan yang setara bagi SBK melalui pemanfaatan teknologi canggih. Metode yang digunakan dimulai dengan identifikasi kebutuhan spesifik SBK melalui observasi dan wawancara untuk memahami tantangan yang mereka hadapi, kemudian diikuti dengan kolaborasi bersama pihak sekolah dan pengembang teknologi untuk merancang solusi yang tepat. Pelatihan intensif mengenai teknologi Deep Learning (DL) dan strategi pengajaran inklusif diberikan kepada guru-guru SMK-PPI, yang memperkenalkan konsep-konsep seperti Natural Language Processing (NLP), Generative Pre-trained Transformers (GPT), dan pemrosesan gambar untuk mendukung proses pembelajaran. Model pembelajaran berbasis DL kemudian diterapkan di kelas yang melibatkan SBK, dengan fokus pada personalisasi materi pembelajaran dan metode pengajaran yang lebih inklusif. Evaluasi berkelanjutan dilakukan melalui pengumpulan data dari observasi, wawancara, dan survei yang menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa, aksesibilitas materi, dan hasil belajar SBK. Berdasarkan umpan balik dari guru dan siswa, refleksi dan perbaikan dilakukan untuk memastikan keberlanjutan penerapan model ini di SMK-PPI serta kemungkinannya untuk direplikasi di sekolah lain. Program ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memperkuat pendidikan inklusif di SMK-PPI Bandung, sehingga semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mencapai potensi terbaik dari siswa.

Kata kunci: deep learning, pembelajaran adaptif, siswa berkebutuhan khusus (SBK), pendidikan inklusif, smart learning

PENDAHULUAN

Pendidikan inklusif adalah sebuah pendekatan yang bertujuan memberikan kesempatan yang setara bagi semua anak, termasuk siswa dengan kebutuhan khusus (SBK), untuk memperoleh pendidikan berkualitas. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penyediaan fasilitas pendidikan yang dapat diakses, tetapi juga pada pengakuan terhadap keberagaman dan potensi individu siswa. Dalam konteks Indonesia, pendidikan inklusif menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya kesadaran akan hak-hak anak dengan disabilitas untuk mendapatkan pendidikan yang setara dengan anak-anak pada umumnya. SMK Penyelenggara Pendidikan Inklusi (SMK-PPI) di Bandung merupakan salah satu lembaga pendidikan yang melayani siswa reguler dan siswa berkebutuhan khusus, seperti tunanetra, tunarungu, dan tuna wicara. Meskipun sekolah ini berkomitmen untuk melaksanakan pendidikan inklusif, masih ada berbagai tantangan yang menghambat efektivitasnya, baik dari segi infrastruktur, metode pengajaran, maupun keterampilan pengajaran para guru.

Salah satu tantangan utama dalam pendidikan inklusif adalah keterbatasan infrastruktur yang mendukung aksesibilitas bagi SBK. Banyak sekolah, termasuk SMK-PPI, masih kekurangan perangkat teknologi yang dapat memfasilitasi pembelajaran bagi siswa dengan disabilitas. Keterbatasan ini mencakup perangkat lunak yang dapat mengakses materi pembelajaran dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap siswa, seperti pembaca layar bagi tunanetra atau perangkat bantu pendengaran bagi tunarungu. Selain itu, metode pengajaran yang digunakan juga sering kali tidak dapat disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan individual SBK. Tanpa adanya metode pengajaran yang personal dan teknologi yang mendukung, siswa dengan kebutuhan khusus kesulitan untuk berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, yang berdampak pada

keterlibatan dan hasil belajar mereka.

Untuk itu, pemanfaatan teknologi yang lebih canggih dan adaptif, seperti Deep Learning (DL), dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan ini. Deep Learning, yang merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan, memungkinkan pengembangan model pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan materi ajar dengan kemampuan dan gaya belajar masing-masing siswa. Teknologi ini memiliki potensi untuk mempersonalisasi pembelajaran, baik dalam hal penyampaian materi maupun penilaian, sehingga dapat lebih efektif dalam memenuhi kebutuhan spesifik siswa dengan disabilitas. Meskipun potensi ini sangat besar, penerapan teknologi Deep Learning dalam pendidikan inklusif di Indonesia masih terbatas. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pelatihan bagi guru dalam menerapkan teknologi ini serta keterbatasan infrastruktur di sekolah-sekolah yang melayani SBK.

Program pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi Deep Learning dalam model pembelajaran adaptif bagi siswa berkebutuhan khusus di SMK-PPI Bandung. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kualitas pendidikan inklusif di SMK-PPI dengan memanfaatkan teknologi terkini untuk personalisasi pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa. Selain itu, program ini juga bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada guru-guru SMK-PPI mengenai cara memanfaatkan teknologi Deep Learning untuk mendukung pembelajaran yang lebih inklusif dan efektif. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat mengatasi tantangan yang ada, meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta memperbaiki hasil belajar siswa SBK (Poon et al., 2021).

Tinjauan pustaka mengenai pendidikan inklusif menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam pembelajaran, terutama teknologi adaptif berbasis kecerdasan buatan, dapat memperbaiki kualitas pendidikan bagi siswa berkebutuhan khusus.

Beberapa studi mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi seperti Natural Language Processing (NLP) dan pemrosesan gambar dapat membantu menciptakan materi yang lebih mudah diakses oleh siswa dengan berbagai jenis disabilitas (Jansen et al., 2020; Poon et al., 2021). Analisis situasi di SMK-PPI Bandung juga menunjukkan bahwa meskipun ada komitmen untuk pendidikan inklusif, tantangan utama tetap ada pada aksesibilitas dan personalisasi materi ajar. Oleh karena itu, dengan penerapan teknologi Deep Learning, diharapkan dapat menjawab kebutuhan tersebut dan meningkatkan pengalaman belajar siswa berkebutuhan khusus.

Program ini akan dilaksanakan dalam bentuk pelatihan intensif untuk para guru mengenai penerapan teknologi Deep Learning serta implementasi model pembelajaran adaptif di kelas. Selain itu, evaluasi berkala akan dilakukan untuk mengukur efektivitas penerapan teknologi ini dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan demikian, program ini tidak hanya bertujuan untuk mengatasi kendala-kendala yang dihadapi oleh SMK-PPI, tetapi juga untuk memberikan model yang dapat diadaptasi dan diterapkan di sekolah-sekolah lain yang menyelenggarakan pendidikan inklusif.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi Deep Learning dalam model pembelajaran adaptif bagi siswa berkebutuhan khusus (SBK) di SMK-PPI Bandung untuk meningkatkan kualitas pendidikan inklusif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari identifikasi kebutuhan, pengembangan model pembelajaran, pelatihan guru, implementasi pembelajaran, hingga evaluasi efektivitas penerapan teknologi.

Pemilihan khalayak sasaran dalam penelitian ini adalah guru-guru dan siswa berkebutuhan khusus di SMK-PPI Bandung. Guru-guru dipilih karena mereka yang akan terlibat langsung dalam pelatihan dan

penerapan teknologi Deep Learning dalam proses pembelajaran. Siswa berkebutuhan khusus yang terlibat terdiri dari berbagai jenis disabilitas, seperti tunanetra, tunarungu, dan tuna wicara, yang akan menerima pembelajaran adaptif yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung penerapan teknologi Deep Learning. Perangkat keras yang digunakan antara lain komputer, perangkat pendukung seperti layar sentuh dan alat bantu pendengaran yang dirancang untuk memfasilitasi aksesibilitas materi bagi siswa berkebutuhan khusus. Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi pembelajaran berbasis Deep Learning, yang mencakup teknologi seperti Natural Language Processing (NLP) dan pemrosesan gambar untuk menyesuaikan materi ajar dengan gaya belajar siswa. Selain itu, Smart Learning Management System (LMS) digunakan untuk mengelola dan mendistribusikan materi pembelajaran yang telah dipersonalisasi.

Desain alat pembelajaran ini berfokus pada pengembangan aplikasi yang dapat menyesuaikan materi pembelajaran sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan spesifik siswa. Kinerja dan produktivitas alat ini diukur berdasarkan kemampuan sistem untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, serta dampaknya terhadap hasil belajar siswa berkebutuhan khusus. Evaluasi terhadap kinerja alat dilakukan dengan membandingkan tingkat keterlibatan dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan teknologi ini.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan observasi, wawancara, dan survei. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung interaksi siswa dengan materi pembelajaran yang telah disesuaikan menggunakan teknologi Deep Learning. Wawancara dilakukan dengan guru untuk memperoleh informasi mengenai tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi tersebut, serta dengan siswa untuk mengetahui sejauh mana

teknologi ini memfasilitasi proses pembelajaran mereka. Survei juga digunakan untuk mengukur persepsi siswa dan guru terhadap efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran inklusif.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan survei akan dianalisis secara kualitatif untuk menggali pengalaman dan hambatan yang dihadapi selama penerapan teknologi, serta untuk memahami bagaimana teknologi ini mempengaruhi keterlibatan siswa. Analisis kuantitatif akan digunakan untuk mengukur perbedaan dalam hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan teknologi Deep Learning. Hasil dari analisis ini akan digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan model pembelajaran adaptif yang diterapkan dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan serta pengembangan lebih lanjut dalam penerapan teknologi di pendidikan inklusif.

Dengan menggunakan metode ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap penerapan teknologi Deep Learning dalam pendidikan inklusif, serta memberikan wawasan mengenai pengembangan model pembelajaran adaptif yang lebih efektif bagi siswa berkebutuhan khusus di Indonesia (Anderson & McGreal, 2019)..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan teknologi Deep Learning dalam model pembelajaran adaptif di SMK-PPI Bandung memiliki dampak positif terhadap keterlibatan dan hasil belajar siswa berkebutuhan khusus (SBK). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan survei yang melibatkan guru dan siswa selama periode implementasi

program. Dalam proses ini, teknologi Deep Learning, yang mencakup Natural Language Processing (NLP) dan pemrosesan gambar, digunakan untuk mempersonalisasi materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap siswa.

Berdasarkan hasil observasi, terdapat peningkatan yang signifikan dalam keterlibatan siswa dalam pembelajaran setelah penerapan teknologi ini. Siswa yang sebelumnya kesulitan mengikuti pembelajaran reguler mulai menunjukkan minat yang lebih besar terhadap materi yang disampaikan. Sebagai contoh, siswa tunanetra yang sebelumnya kesulitan memahami materi berbasis teks dapat mengakses materi melalui pembaca layar dan pemrosesan suara yang disesuaikan dengan gaya belajar mereka. Hal serupa juga terlihat pada siswa tunarungu yang dapat mengikuti pembelajaran melalui visualisasi yang lebih jelas dan penggunaan perangkat bantu pendengaran yang terintegrasi dengan teknologi pembelajaran.

Data dari survei menunjukkan bahwa 85% guru merasa lebih percaya diri dalam mengajar setelah pelatihan mengenai teknologi Deep Learning, dan 78% siswa melaporkan bahwa mereka merasa lebih mudah memahami materi setelah penyesuaian berbasis teknologi. Selain itu, hasil belajar siswa menunjukkan peningkatan signifikan, terutama dalam hal pemahaman materi dan penguasaan keterampilan yang diajarkan. Sebelum penerapan teknologi, tingkat kelulusan siswa berkebutuhan khusus di SMK-PPI adalah sekitar 60%, sementara setelah penerapan model pembelajaran adaptif berbasis Deep Learning, tingkat kelulusan meningkat menjadi 80%.

Tabel 1 menunjukkan perbandingan hasil evaluasi pembelajaran sebelum dan setelah penerapan teknologi adaptif.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Evaluasi Pembelajaran SBK Sebelum dan Setelah Penerapan Teknologi Adaptif

Aspek Pembelajaran	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan
Keterlibatan Siswa (%)	60%	85%
Pemahaman Materi (%)	65%	85%

Hasil Ujian (Kelulusan)	60%	80%
-------------------------	-----	-----

Grafik 1 menggambarkan peningkatan keterlibatan siswa dan hasil belajar setelah penerapan teknologi ini.



Gambar 1. Peningkatan Keterlibatan dan Hasil Belajar Siswa

Pembahasan hasil ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Deep Learning dalam model pembelajaran adaptif dapat meningkatkan kualitas pendidikan inklusif bagi siswa berkebutuhan khusus. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi adaptif dapat memfasilitasi proses belajar bagi siswa dengan berbagai jenis disabilitas (Jansen et al., 2020; Poon et al., 2021). Penyesuaian materi ajar berdasarkan gaya belajar dan kebutuhan spesifik siswa terbukti meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

Namun, meskipun penerapan teknologi ini menunjukkan hasil yang positif, masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur yang mendukung teknologi, seperti perangkat keras dan koneksi internet yang stabil. Beberapa guru juga melaporkan kesulitan dalam mengintegrasikan teknologi ini dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari, terutama bagi siswa dengan tingkat kebutuhan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pengembangan dan peningkatan infrastruktur teknologi di sekolah-sekolah lain yang menerapkan pendidikan inklusif perlu menjadi prioritas.

Secara keseluruhan, hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa teknologi Deep Learning dalam pembelajaran adaptif dapat

menjadi solusi efektif untuk mengatasi tantangan pendidikan inklusif, memberikan pembelajaran yang lebih personal, dan meningkatkan kualitas pendidikan bagi siswa berkebutuhan khusus. Penerapan model ini tidak hanya relevan untuk SMK-PPI Bandung, tetapi juga dapat diadaptasi untuk sekolah-sekolah inklusif lainnya di Indonesia.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi Deep Learning dalam model pembelajaran adaptif di SMK-PPI Bandung terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan inklusif bagi siswa berkebutuhan khusus. Teknologi ini berhasil meningkatkan keterlibatan siswa, mempermudah aksesibilitas materi, dan meningkatkan hasil belajar siswa, dengan tingkat kelulusan yang meningkat signifikan setelah penerapannya. Pelatihan bagi guru juga memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan mereka dalam mengintegrasikan teknologi ini ke dalam proses pembelajaran. Meskipun terdapat tantangan terkait infrastruktur dan implementasi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi Deep Learning dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran inklusif di sekolah-sekolah yang melayani siswa berkebutuhan khusus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi RI atas bantuan pendanaan melalui skema pengabdian Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan ruang lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat.

REFERENSI

Jansen, B., Smith, R., & Taylor, A., 2020. Artificial Intelligence in Inclusive Education: Trends and Challenges. [url: https://lpm.unla.ac.id/ojs/index.php/tribhakti](https://lpm.unla.ac.id/ojs/index.php/tribhakti)

- Educational Technology Research and Development, 68(5), pp. 2561-2578.
- Poon, W., Lee, M., & Sutherland, D., 2021. Deep Learning in Education: Applications and Approaches for Students with Special Needs. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), pp. 52-63.
- Thomas, M., & Lauder, H., 2018. Educational Technology and its Impact on Students with Special Needs. *Computers & Education*, 116, pp. 134-145.
- Anderson, C., & McGreal, R., 2019. Personalized Learning: A Review of the Technology and Its Impact on Special Education. *International Journal of Educational Technology*, 26(2), pp. 82-97.
- Kaur, A., & Singh, G., 2020. The Role of Deep Learning in Personalized Learning Environments. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), pp. 586-602.
- Salminen, J., & Kukul, L., 2021. Leveraging Natural Language Processing (NLP) for Inclusive Education: Case Studies and Applications. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(4), pp. 111-123.
- Zhang, X., & Liu, Y., 2017. Machine Learning and Special Education: A New Era of Adaptive Learning Systems. *Educational Media International*, 54(3), pp. 186-199.
- Jenkins, C., & Moore, C., 2019. The Impact of AI and Deep Learning on Inclusive Education. *Computers in Human Behavior*, 96, pp. 98-112.
- Ford, D., & Meyer, L., 2018. Training Teachers for Technology Integration in Inclusive Classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 22(10), pp. 1021-1035.
- Wang, F., & Liu, M., 2020. Deep Learning Technologies for Special Education in Schools: Challenges and Solutions. *International Journal of Educational Technology*, 14(2), pp. 48-61.