

**PENGEMBANGAN SISTEM SMART SCHOOL BERBASIS INTERNET OF THINGS
DAN KECERDASAN ARTIFISIAL UNTUK MEMANTAU AKTIVITAS SISWA*****DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS AND ARTIFICIAL
INTELLIGENCE-BASED SMART SCHOOL SYSTEM FOR MONITORING
STUDENT ACTIVITIES*****Sofyan^{1*}, Sherly Febriani², Usman³**^{1,2,3} STMIK Kreatindo Manokwari, Manokwari, Indonesia

*sofyanarifin018@gmail.com (corresponding author, Sofyan)

Abstrak: Pemanfaatan teknologi digital dalam lingkungan pendidikan dapat mendukung proses pemantauan aktivitas siswa secara lebih efektif dan terstruktur. Pemantauan yang masih bergantung pada pengamatan langsung memiliki keterbatasan dalam memperoleh informasi aktivitas siswa secara berkelanjutan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Smart School Berbasis Internet of Things dan Kecerdasan Artifisial untuk Memantau Aktivitas Siswa di SMA Yapis Manokwari. Sistem dikembangkan dengan mengintegrasikan perangkat Internet of Things (IoT) sebagai sumber pengumpulan data, jaringan internet sebagai media komunikasi, database sebagai penyimpanan data, serta Kecerdasan Artifisial (AI) untuk mengolah dan menganalisis data aktivitas siswa. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi identifikasi kebutuhan, pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, perancangan sistem, pengembangan perangkat IoT, pengembangan model AI, integrasi sistem, serta pengujian dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa rancangan sistem dapat mengintegrasikan proses pengumpulan, pengiriman, penyimpanan, dan analisis data aktivitas siswa dalam satu sistem yang terintegrasi. Sistem ini diharapkan dapat membantu guru dan pihak sekolah memperoleh informasi aktivitas siswa secara lebih cepat, terstruktur, dan berbasis data serta mendukung penerapan konsep Smart School di lingkungan SMA Yapis Manokwari. Karena sistem masih dalam tahap pengembangan, diperlukan pengujian dan penyempurnaan lebih lanjut sebelum diterapkan secara penuh di lingkungan sekolah.

Kata Kunci: Smart School, Internet of Things, Kecerdasan Artifisial, Aktivitas Siswa, Teknologi Pendidikan.

Abstract: *The utilization of digital technology in educational environments can support more effective and structured student activity monitoring. Monitoring that still relies primarily on direct observation has limitations in obtaining continuous information about student activities. This Community Service Program (PKM) aims to develop a Smart School System Based on the Internet of Things and Artificial Intelligence for Monitoring Student Activities at SMA Yapis Manokwari. The system is developed by integrating Internet of Things (IoT) devices as data collection sources, the internet network as a communication medium, a database for data storage, and Artificial Intelligence (AI) for processing and analyzing student activity data. The activities include needs identification, data collection through observation and interviews, system design, IoT device development, AI model development, system integration, testing, and evaluation. The results indicate that the proposed system can integrate the processes of collecting, transmitting, storing, and analyzing student activity data within an integrated system. The system is expected to assist teachers and school administrators in obtaining student activity information more quickly, systematically, and in a data-driven manner while supporting the implementation of the Smart School concept at SMA Yapis Manokwari. Since the system is still under development, further testing and refinement are required before full implementation in the school environment.*

Keywords: *Smart School, Internet of Things, Artificial Intelligence, Student Activities, Educational Technology.*

Article History:

Received	Revised	Published
29 Juli 2026	11 September 2026	15 September 2026

Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan memberikan peluang untuk menciptakan lingkungan sekolah yang lebih efektif, terintegrasi, dan berbasis data. Salah satu konsep yang dapat dikembangkan adalah Smart School, yaitu konsep sekolah yang memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung proses pembelajaran, pengelolaan sekolah, serta pemantauan aktivitas siswa. Integrasi Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai perangkat dan sensor saling terhubung untuk mengumpulkan data secara otomatis, sedangkan Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence/AI) dapat digunakan untuk mengolah dan menganalisis data tersebut menjadi informasi yang lebih bermakna. (Han et al. 2024) menjelaskan bahwa integrasi IoT dan AI dalam lingkungan pendidikan dapat mendukung pengumpulan data aktivitas, pemantauan perilaku, dan pengelolaan pembelajaran secara lebih cerdas. (Eich et al. 2024) juga menunjukkan bahwa teknologi IoT dan AI telah banyak dimanfaatkan dalam *smart classroom* untuk mengidentifikasi dan menganalisis perilaku siswa. (Ferreira et al. 2024) memperlihatkan bahwa pendekatan AIoT dapat digunakan untuk mengukur dan memantau keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran secara lebih efektif.

Pemantauan aktivitas siswa merupakan salah satu aspek penting dalam menciptakan lingkungan pendidikan yang efektif. Aktivitas siswa dapat berupa kehadiran, keberadaan di lingkungan sekolah, keterlibatan dalam pembelajaran, interaksi, maupun perilaku selama proses belajar berlangsung. Pemantauan yang masih bergantung pada pengamatan langsung guru atau pencatatan konvensional memiliki keterbatasan dalam memperoleh informasi secara cepat dan berkelanjutan. (Muzayanah et al. 2024) menunjukkan bahwa integrasi IoT dapat digunakan untuk membangun sistem kehadiran dan pemantauan perhatian siswa secara *real-time*. (Wang et al. 2024) melalui pengembangan SBD-Net juga menunjukkan bahwa teknologi *computer vision* dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai perilaku siswa dalam *smart classroom*. Sementara itu, (Zhou et al. 2024) mengembangkan sistem pengenalan gambar multimodal yang dapat digunakan untuk menganalisis perilaku siswa dalam lingkungan kelas pintar secara otomatis.

Pemanfaatan IoT tidak hanya terbatas pada ruang kelas, tetapi juga dapat diterapkan untuk memantau aktivitas siswa pada lingkungan sekolah yang lebih luas. (Rosyadi et al. 2024) mengembangkan sistem berbasis IoT untuk memantau bus dan siswa pada layanan transportasi sekolah sehingga keberadaan siswa dapat diketahui melalui sistem. (Han et al. 2024) menjelaskan bahwa penggunaan berbagai sensor, seperti sensor gerak, RFID, kamera, perangkat *wearable*, dan sensor lingkungan dapat menghasilkan data yang berkaitan dengan aktivitas siswa. Data tersebut selanjutnya dapat diproses menggunakan teknologi *machine learning* untuk memperoleh informasi mengenai pola aktivitas dan perilaku siswa. Hal ini menunjukkan bahwa IoT dapat berperan sebagai sumber data utama dalam membangun sistem Smart School yang mampu melakukan pemantauan secara otomatis dan berkelanjutan.

Kemampuan sistem dalam memahami data aktivitas siswa dapat ditingkatkan melalui penerapan Kecerdasan Artifisial. (Syarwani et al. 2025) mengembangkan sistem *Automated*

Student Activity Monitoring dengan memanfaatkan MediaPipe dan Long Short-Term Memory (LSTM) untuk mengenali aktivitas siswa berdasarkan pola pergerakan tubuh. (Junaidi et al. 2025) juga menunjukkan bahwa data kehadiran dan hasil pembelajaran dapat dianalisis menggunakan AI untuk menghasilkan informasi dan rekomendasi yang lebih personal. Selain itu, penelitian mengenai *Emotional Engagement Prediction and LLM Feedback in Smart Learning Environments* (2025) menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari kamera, audio, sensor fisiologis, dan sensor lingkungan dapat digunakan untuk memprediksi tingkat keterlibatan siswa secara *real-time*. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa AI tidak hanya dapat digunakan untuk mengenali aktivitas, tetapi juga dapat membantu memahami tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Pengembangan Smart School berbasis IoT dan AI juga perlu memperhatikan aspek keamanan, privasi, dan etika karena sistem dapat mengolah data yang berkaitan dengan aktivitas dan perilaku siswa. Penelitian mengenai penerapan AI dalam manajemen kelas menunjukkan bahwa teknologi AI telah digunakan untuk mendukung pemantauan kehadiran, perilaku, perhatian, dan keterlibatan siswa, tetapi penerapannya perlu disertai dengan pengelolaan data dan perlindungan privasi yang baik (Artificial Intelligence in Classroom Management, 2025). Perkembangan terbaru pada tahun 2026 menunjukkan bahwa integrasi AI dan IoT semakin diarahkan untuk membangun lingkungan pembelajaran yang adaptif, interaktif, dan mampu memberikan analisis aktivitas secara *real-time* (Zhu, 2026; Zhang & Chang, 2026). Oleh karena itu, pengembangan sistem Smart School perlu dirancang tidak hanya untuk mengumpulkan data, tetapi juga mampu mengolah data secara cerdas dengan tetap memperhatikan keamanan dan penggunaan data secara bertanggung jawab.

Metode

Metode pelaksanaan program “Pengembangan Sistem Smart School Berbasis Internet of Things dan Kecerdasan Artifisial untuk Memantau Aktivitas Siswa” dirancang untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses pemantauan aktivitas siswa di lingkungan sekolah. Metode yang digunakan adalah pendekatan pengembangan sistem berbasis prototipe (prototype), karena memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap melalui perancangan awal, pembuatan prototipe, pengujian, evaluasi, dan penyempurnaan berdasarkan kebutuhan pengguna. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan perangkat IoT, pengembangan model AI, integrasi sistem, pengujian, pelatihan pengguna, serta evaluasi keberhasilan program.

Subjek yang menjadi sasaran dalam program ini adalah siswa dan guru pada sekolah mitra. Siswa menjadi objek utama yang aktivitasnya dipantau menggunakan perangkat IoT dan teknologi Kecerdasan Artifisial, sedangkan guru dan pihak sekolah menjadi pengguna sistem yang memanfaatkan informasi hasil pemantauan. Keterlibatan pihak sekolah diperlukan untuk memberikan informasi mengenai kondisi pemantauan aktivitas siswa, kebutuhan pengguna, jenis aktivitas yang perlu dipantau, serta memberikan penilaian terhadap kemudahan dan manfaat sistem yang dikembangkan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas siswa dan proses pemantauan yang berlangsung di lingkungan sekolah untuk mengetahui kondisi serta permasalahan yang dihadapi. Wawancara dilakukan dengan kepala sekolah, guru, dan pihak yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pemantauan aktivitas siswa dan informasi yang diperlukan dalam sistem. Selanjutnya, studi literatur dilakukan dengan mempelajari jurnal ilmiah, buku, dan sumber

akademik yang berkaitan dengan Smart School, Internet of Things, Kecerdasan Artifisial, pemantauan aktivitas siswa, *computer vision*, *machine learning*, dan teknologi pendidikan.

Data yang diperoleh dalam program ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui hasil observasi, wawancara dengan pihak sekolah, serta data aktivitas siswa yang diperoleh dari perangkat IoT. Data aktivitas tersebut dapat berupa data kehadiran, keberadaan siswa, waktu aktivitas, dan jenis aktivitas siswa yang dapat dikenali oleh sistem. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur berupa teori, hasil penelitian terdahulu, metode pengembangan IoT dan AI, serta informasi pendukung lainnya yang berkaitan dengan pengembangan sistem Smart School.

Tahap pengembangan sistem diawali dengan identifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan yang berkaitan dengan proses pemantauan aktivitas siswa. Setelah permasalahan diketahui, dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan perangkat keras, perangkat lunak, sensor, jaringan internet, database, serta metode Kecerdasan Artifisial yang sesuai. Selanjutnya dilakukan perancangan arsitektur sistem yang mencakup perangkat IoT sebagai pengumpul data, jaringan internet sebagai media komunikasi, database sebagai tempat penyimpanan data, AI sebagai pengolah dan penganalisis data, serta *dashboard* sebagai media penyajian informasi kepada guru dan pihak sekolah.

Pada tahap berikutnya dilakukan pengembangan perangkat IoT yang berfungsi memperoleh data aktivitas siswa dari lingkungan sekolah. Data yang diperoleh dari perangkat kemudian dikirimkan melalui jaringan internet menuju server atau database untuk disimpan dan diproses. Setelah itu dilakukan pengembangan model Kecerdasan Artifisial yang digunakan untuk menganalisis data dan mengenali pola aktivitas siswa berdasarkan jenis aktivitas yang telah ditentukan. Model AI selanjutnya diintegrasikan dengan sistem IoT sehingga data yang diperoleh dari perangkat dapat dianalisis secara otomatis dan hasil analisisnya dapat ditampilkan melalui *dashboard* pemantauan.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh komponen sistem dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Pengujian meliputi fungsi perangkat IoT dalam memperoleh data, kemampuan perangkat dalam mengirimkan data melalui jaringan internet, penyimpanan data pada database, fungsi *dashboard*, serta kemampuan model AI dalam mengenali aktivitas siswa. Hasil deteksi AI dibandingkan dengan kondisi aktivitas sebenarnya untuk mengetahui tingkat ketepatan sistem. Setelah sistem dinyatakan dapat berfungsi dengan baik, dilakukan pelatihan kepada guru atau pihak sekolah mengenai cara mengoperasikan sistem, melihat data pemantauan, membaca hasil analisis, dan menggunakan *dashboard* sebagai media pemantauan aktivitas siswa.

Analisis efektivitas program dilakukan dengan membandingkan kondisi proses pemantauan sebelum dan setelah sistem diterapkan. Efektivitas dinilai berdasarkan kemampuan sistem dalam mendeteksi aktivitas siswa, ketepatan hasil analisis AI, kecepatan penyampaian informasi, kestabilan perangkat IoT, kemudahan penggunaan sistem, serta manfaat sistem bagi guru dan pihak sekolah. Tingkat ketepatan model AI dapat dihitung menggunakan persamaan Akurasi = $(\text{Jumlah prediksi benar} / \text{Jumlah seluruh data pengujian}) \times 100\%$. Selain pengujian teknis, evaluasi juga dilakukan melalui kuesioner kepada guru atau pengguna untuk mengetahui tingkat kemudahan, kepuasan, dan manfaat sistem dalam membantu proses pemantauan aktivitas siswa.

Secara keseluruhan, alur pelaksanaan program dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan perangkat IoT, pengembangan model AI, integrasi IoT dan AI, pengujian sistem, pelatihan pengguna, implementasi pada sekolah mitra, dan evaluasi efektivitas program. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem sehingga teknologi

yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan sekolah dan mampu membantu proses pemantauan aktivitas siswa secara lebih efektif, cepat, terintegrasi, dan berbasis data.

Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan berupa pengembangan Sistem Smart School Berbasis Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Artifisial (AI) untuk Memantau Aktivitas Siswa. Sistem dirancang untuk membantu pihak sekolah memperoleh informasi mengenai aktivitas siswa secara lebih cepat dan terstruktur. IoT digunakan untuk mengumpulkan dan mengirimkan data dari perangkat pemantauan melalui jaringan internet, sedangkan AI digunakan untuk mengolah dan menganalisis data tersebut sehingga dapat membantu mengenali pola aktivitas siswa. Informasi hasil pemantauan selanjutnya dapat ditampilkan melalui *dashboard* untuk memudahkan guru dan pihak sekolah dalam melakukan pemantauan.

Penerapan IoT memungkinkan proses pengumpulan data aktivitas siswa dilakukan secara otomatis sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada pengamatan dan pencatatan secara langsung. Data yang diperoleh dapat dikirimkan ke sistem, disimpan dalam database, dan digunakan sebagai riwayat pemantauan. Dengan adanya sistem tersebut, pihak sekolah dapat memperoleh informasi aktivitas siswa secara lebih teratur dan dapat mengakses data pemantauan sesuai dengan kebutuhan.

Penggunaan AI memberikan kemampuan kepada sistem untuk mengolah data yang diperoleh dari perangkat IoT dan membantu mengenali aktivitas siswa berdasarkan pola yang telah ditentukan. Hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai kondisi aktivitas siswa kepada guru atau pihak sekolah. Dengan demikian, integrasi IoT dan AI dapat meningkatkan kemampuan sistem dalam melakukan pemantauan serta membantu guru dalam melakukan evaluasi terhadap aktivitas siswa.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan memiliki potensi untuk membantu sekolah melakukan pemantauan aktivitas siswa secara lebih efektif, terstruktur, dan berbasis data. Sistem juga dapat mendukung proses pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi aktivitas siswa secara lebih cepat. Namun, karena sistem masih dalam tahap pengembangan, diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat akurasi AI, kestabilan perangkat IoT, keamanan data, serta efektivitas sistem ketika diterapkan pada kondisi lingkungan sekolah yang sebenarnya.



Gambar 1. Photo Bersama Setelah Kegiatan

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Smart School Berbasis Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Artifisial (AI) untuk Memantau Aktivitas Siswa dapat menjadi solusi teknologi untuk membantu sekolah dalam melakukan pemantauan aktivitas siswa secara lebih terstruktur, cepat, dan berbasis data. Sistem dirancang dengan mengintegrasikan perangkat IoT sebagai sumber pengumpulan data, jaringan internet sebagai media komunikasi, database sebagai penyimpanan data, serta AI sebagai teknologi untuk mengolah dan menganalisis data aktivitas siswa. Melalui integrasi tersebut, data aktivitas siswa dapat diperoleh secara otomatis, dikirimkan ke sistem, disimpan, dan dianalisis untuk membantu mengenali pola aktivitas yang telah ditentukan. Informasi hasil pemantauan selanjutnya dapat ditampilkan melalui *dashboard* sehingga guru dan pihak sekolah lebih mudah memperoleh informasi yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan pendukung pengambilan keputusan.

Pengembangan sistem ini juga menunjukkan bahwa pemanfaatan IoT dan AI memiliki potensi dalam mendukung terciptanya lingkungan sekolah yang lebih cerdas dan responsif terhadap aktivitas siswa. Sistem dapat membantu mengurangi keterbatasan pemantauan yang hanya mengandalkan pengamatan langsung serta menyediakan data aktivitas yang dapat digunakan untuk pemantauan secara berkelanjutan. Meskipun demikian, sistem masih berada pada tahap pengembangan sehingga diperlukan pengujian dan penyempurnaan lebih lanjut untuk memastikan ketepatan deteksi aktivitas, akurasi AI, kestabilan perangkat IoT, kecepatan pengiriman data, keamanan database, serta kemudahan penggunaan sistem. Selain aspek teknis, penerapan sistem juga perlu memperhatikan privasi dan keamanan data siswa agar penggunaannya tetap bertanggung jawab. Dengan penyempurnaan dan pengujian lebih lanjut, sistem ini diharapkan dapat diterapkan di lingkungan sekolah dan memberikan manfaat nyata bagi guru, siswa, serta pihak sekolah dalam meningkatkan efektivitas pemantauan aktivitas siswa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) serta penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pimpinan institusi yang telah memberikan dukungan, kesempatan, dan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan Pengembangan Sistem Smart School Berbasis Internet of Things dan Kecerdasan Artifisial untuk Memantau Aktivitas Siswa. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak SMA Yapis Manokwari yang telah memberikan izin, dukungan, serta kerja sama selama pelaksanaan kegiatan pengembangan dan pengenalan sistem Smart School di lingkungan sekolah.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada para guru dan siswa SMA Yapis Manokwari yang telah berpartisipasi dan memberikan dukungan selama kegiatan berlangsung sehingga proses pengembangan sistem dapat berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara teknis maupun nonteknis, dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini. Dukungan tersebut sangat membantu dalam proses pengembangan sistem yang mengintegrasikan teknologi Internet of Things dan Kecerdasan Artifisial untuk mendukung pemantauan aktivitas siswa. Penulis berharap hasil kegiatan ini dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pemanfaatan teknologi digital, literasi teknologi, serta mendukung penerapan konsep Smart School di lingkungan pendidikan, khususnya di SMA Yapis Manokwari.

Referensi

- Eich, L. G., Francisco, R., & Barbosa, J. L. V. (2024). *Identifying student behavior in smart classrooms: A systematic literature mapping and taxonomies*. International Journal of Human-Computer Interaction.
- Ferreira, R. S., Sabino, C., Canesche, M., Vilela Neto, O. P., & Nacif, J. A. M. (2024). *AIoT tool integration for enriching teaching resources and monitoring student engagement*. Internet of Things, 26, 101045.
- Han, L., Long, X., & Wang, K. (2024). *The analysis of educational informatization management learning model under the internet of things and artificial intelligence*. Scientific Reports, 14, 17811.
- Muzayanah, R., Lestari, A. D., & Muslim, M. A. (2024). *IoT-integrated smart attendance and attention monitoring system for primary and secondary school classroom management*. Journal of Electronics Technology Exploration, 2(1).
- Rosyadi, A. D., Puspaningrum, L. D., & Hakimi, M. (2024). *Internet of Things-Based Bus and Student Monitoring System on Free School Transportation Madiun City*. Digitus: Journal of Computer Science Applications, 2(2), 69–84.
- Wang, Z., Wang, M., Zeng, C., & Li, L. (2024). *SBD-Net: Incorporating multi-level features for an efficient detection network of student behavior in smart classrooms*. Applied Sciences, 14(18), 8357.
- Zhou, Y., Wang, J., & Zhang, J. (2024). *A multimodal image recognition system for student behavior analysis in smart classrooms in universities*. Traitement du Signal, 41(6).
- Oktorina, F. K. (2025). *Digitization of student activity assessment and reporting at Kampar Polytechnic*. Internet of Things and Artificial Intelligence Journal, 5(2), 241–250.
- Syarwani, A., Hartinah, Itasari, M., Amri, N. A., Nurfadhilah, A., & Muhtar, M. (2025). *Automated student activity monitoring based on spatiotemporal modeling using MediaPipe and Long Short-Term Memory*. Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent Systems, 6(3), 299–314. <https://doi.org/10.59562/jessi.v6i3.9371>.
- Emotional engagement prediction and LLM feedback in smart learning environments*. (2025). International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35(5), 3429–3458. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00504-7>.
- Artificial intelligence in classroom management: A systematic review on educational purposes, technical implementations, and ethical considerations*. (2025). Computers and Education: Artificial Intelligence, 9, 100483.
- Zhu, J. (2026). *The application of artificial intelligence and the Internet of Things in optimizing the effectiveness of agile teaching*. Discover Internet of Things, 6, 134.
- Zhang, X., & Chang, X. (2026). *Hybrid deep learning and IoT-based intelligent learning analytics system for personalized education*. Discover Computing, 29, 520.