

PELATIHAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM MENDUKUNG LITERASI TEKNOLOGI INFORMASI PADA PEMBELAJARAN ABAD 21 DI MTS NURUL HUDA SITUBONDO

Zainur Rasyid Ridlo^{1*}, Dwi Wahyuni², Silvi Putri Ayu Ningsih³, Miranda Wulandari Rahmawati⁴

^{1,2,3,4}FKIP Universitas Jember, Indonesia

*e-mail korespondensi: zainur.fkip@unej.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 30-08-2025
Diterima: 02-09-2025
Diterbitkan: 29-10-2025

Keyword:

Artificial Intelligence,
Information Technology
Literacy, Machine Learning,
CNN, 21st Century Learning

Kata Kunci:

Kecerdasan Buatan, Literasi
Teknologi Informasi,
Pembelajaran Mesin, CNN,
Pembelajaran Abad 21

Lisensi:

cc-by-sa

Abstract

The objective of this community service activity is to enhance the information technology literacy of teachers and students at MTs Nurul Huda Situbondo through machine learning-based Artificial Intelligence (AI) training, with a focus on Convolutional Neural Network (CNN) implementation. The training program has been meticulously designed to introduce the fundamental concepts of artificial intelligence and its practical applications in various domains, with a particular emphasis on its impact on education and agriculture. The training method utilizes a hands-on approach through open-source AI applications, such as Google Teachable Machine. The participants were trained to construct rudimentary artificial intelligence (AI) models that were capable of performing face recognition, fruit quality classification, leaf disease identification, and plant species classification. The findings of this initiative have demonstrated a substantial enhancement in the information technology literacy concepts of the participants, as evidenced by an augmentation in conceptual comprehension, proficiency in utilizing AI technology, and a favorable disposition towards the integration of technology in educational pursuits. A significant outcome of this endeavor is the development of an AI model for disease classification on mango leaves. The efficacy of this training program substantiates the notion that technology-based learning methodologies can effectively cultivate 21st-century competencies, such as critical thinking, problem-solving, and digital proficiency. Furthermore, it fosters the development of an innovative and adaptable learning environment within the madrasah context.

Abstrak

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan literasi teknologi informasi guru dan siswa di MTs Nurul Huda Situbondo melalui pelatihan Kecerdasan Buatan (AI) berbasis pembelajaran mesin, dengan fokus pada implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Konvolusional (CNN). Program pelatihan ini dirancang dengan cermat untuk memperkenalkan konsep dasar kecerdasan buatan dan aplikasi praktisnya di berbagai domain, dengan penekanan khusus pada dampaknya terhadap pendidikan dan pertanian. Metode pelatihan menggunakan pendekatan langsung melalui aplikasi AI sumber terbuka, seperti Google Teachable Machine. Para peserta dilatih untuk membangun model kecerdasan buatan (AI) rudimenter yang mampu melakukan pengenalan wajah, klasifikasi kualitas buah, identifikasi penyakit daun, dan klasifikasi spesies tanaman. Temuan dari inisiatif ini telah menunjukkan peningkatan substansial dalam dimensi literasi teknologi informasi para peserta, sebagaimana dibuktikan oleh peningkatan pemahaman konseptual, kemahiran dalam memanfaatkan teknologi AI, dan kecenderungan yang positif terhadap integrasi teknologi dalam kegiatan pendidikan. Hasil penting dari upaya ini adalah pengembangan model AI untuk klasifikasi penyakit pada daun mangga. Keefektifan program pelatihan ini memperkuat gagasan bahwa metodologi pembelajaran berbasis teknologi dapat secara efektif mengembangkan kompetensi abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kecakapan digital. Lebih lanjut, program ini mendorong pengembangan lingkungan belajar yang inovatif dan adaptif dalam konteks madrasah.

PENDAHULUAN

Pada era digital abad ke-21 ini, dunia Pendidikan mengalami transformasi besar yang ditandai dengan perubahan signifikan yang terjadi dalam proses belajar siswa, metode mengajar guru, dan operasional lembaga pendidikan. Hal ini terjadi karena pesatnya perkembangan teknologi dan informasi yang menuntut pendidik maupun peserta didik untuk terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Pendidikan abad ke-21 menuntut pembelajaran yang responsif terhadap teknologi, mendorong partisipasi aktif siswa, serta menumbuhkan kreativitas dan inovasi sebagai fondasi utama (Dinata et al., 2024). Salah satu inovasi yang saat ini menjadi sorotan yaitu teknologi *Artificial Intelligence* (AI).

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) merupakan sistem komputer yang dirancang untuk menjalankan tugas-tugas yang umumnya memerlukan kecerdasan manusia. Teknologi ini mampu membuat keputusan dengan memanfaatkan dan menganalisis data yang tersedia dalam sistem. Proses dalam AI meliputi pembelajaran, penalaran, dan perbaikan, yang secara prinsip menyerupai cara manusia menganalisis informasi sebelum membuat keputusan (Lubis, 2020). Penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai solusi dalam pembelajaran era digital abad 21 dikenal dengan istilah *Intelligent Tutoring System* (ITS) (Kong et al., 2022). Melalui ITS, AI dapat membantu guru dalam mengidentifikasi preferensi serta gaya belajar siswa secara lebih efisien. Selain itu, pemanfaatan AI juga memungkinkan pendidik menentukan metode pengajaran yang paling efektif untuk memperluas materi pembelajaran yang tersedia di *Learning Management System* (LMS), sehingga dapat menjangkau lebih banyak siswa dengan karakteristik belajar yang beragam (Supangat et al., 2021). Salah satu Cabang AI adalah Convolutional Neural Network (CNN).

Convolutional Neural Network (CNN) memiliki peran yang semakin penting dalam mendukung pembelajaran sains, khususnya dalam konteks pendidikan abad ke-21 yang menuntut integrasi teknologi digital dan kecerdasan buatan (Sudirwo et al., 2025; Akmal et al., 2025). CNN sebagai bagian dari deep learning memungkinkan siswa untuk mempelajari konsep-konsep ilmiah melalui pendekatan berbasis data visual dan eksplorasi langsung (Sheila et al., 2023). Dalam pembelajaran sains, CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan gambar mikroskopis, mengenali struktur morfologi tumbuhan dan hewan, menganalisis kondisi lingkungan seperti jenis awan atau pola cuaca, hingga mendeteksi gejala penyakit pada tumbuhan (Amane et al., 2023). Pemanfaatan CNN dalam konteks ini tidak hanya melatih keterampilan observasi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis data (Andriyani et al., 2025).

Pada bidang Pendidikan, AI juga digunakan sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Pemanfaatan AI dalam pembelajaran di sekolah yaitu untuk meningkatkan efektivitas dan kreativitas siswa (Leitner et al., 2023). Adanya AI memungkinkan diterapkannya pendekatan pembelajaran yang selaras dengan kemampuan serta minat masing-masing siswa, sehingga tercipta lingkungan belajar yang mendukung kreativitas, pemecahan masalah, dan penggalan ide-ide inovatif siswa. Namun, pemanfaatan AI tersebut tidak akan optimal tanpa adanya kesiapan sumber daya manusia dalam penggunaannya (Anas & Zakir, 2024).

Selain itu, penerapan CNN memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam proses ilmiah modern, yaitu mengumpulkan data, melatih model, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan melalui bantuan teknologi (Gita & Komaria, 2025). Hal ini menjadikan proses pembelajaran lebih kontekstual, aktif, dan kolaboratif. CNN juga mendukung penguatan keterampilan literasi digital, karena siswa diajak untuk memahami bagaimana

algoritma bekerja dalam mengenali dan mengklasifikasikan informasi visual, yang merupakan keterampilan penting dalam menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 dan era kecerdasan buatan. Dengan demikian, CNN tidak hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi juga menjadi media strategis dalam memperkuat penguasaan konsep sains sekaligus menumbuhkan minat dan kreativitas siswa dalam belajar berbasis teknologi (Rojas & Chiappe, 2024).

Oleh karena itu, sangat penting dilakukannya pelatihan AI baik bagi pendidik maupun peserta didik. Bagi pendidik, pelatihan AI tidak hanya penting untuk meningkatkan literasi digital tetapi juga agar pendidik dapat mengoptimalkan pemanfaatan teknologi AI ini sehingga dapat menciptakan suasana belajar yang inovatif dan sejalan dengan perkembangan zaman. Bagi peserta didik, pelatihan AI penting dilakukan untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 siswa termasuk *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *collaboration* (kolaborasi) dan *communication* (komunikasi) (Yim & Su, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis pemahaman yang diperoleh dalam penerapan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) yakni melalui media Google Teachable Machine pada pembelajaran di sekolah. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah guru di MTs Nurul Huda Situbondo. Pengambilan data dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala Likert 1-5 dengan kriteria (1) sangat rendah; (2) Rendah; (3) Sedang; (4) Tinggi; (5) Sangat Tinggi. Kuesioner diberikan di awal dan di akhir kegiatan pelatihan untuk mengetahui pemahaman guru di sekolah penelitian sebelum dan setelah kegiatan pelatihan dengan menggunakan Google Teachable Machine. Data hasil kuesioner dianalisis dengan persamaan berikut:

$$P = (F/N) \times 100 \%$$

Keterangan : P = persentase hasil; F = jumlah hasil diperoleh; N = jumlah hasil maksimum
Hasil analisis kemudian disesuaikan dengan kriteria pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria Literasi Teknologi Informasi

Rentang Nilai (%)	Tingkat Kepraktisan
85 - 100	Sangat Tinggi
69 - 84	Tinggi
53 - 68	Sedang
37 - 52	Rendah
20 - 36	Sangat Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

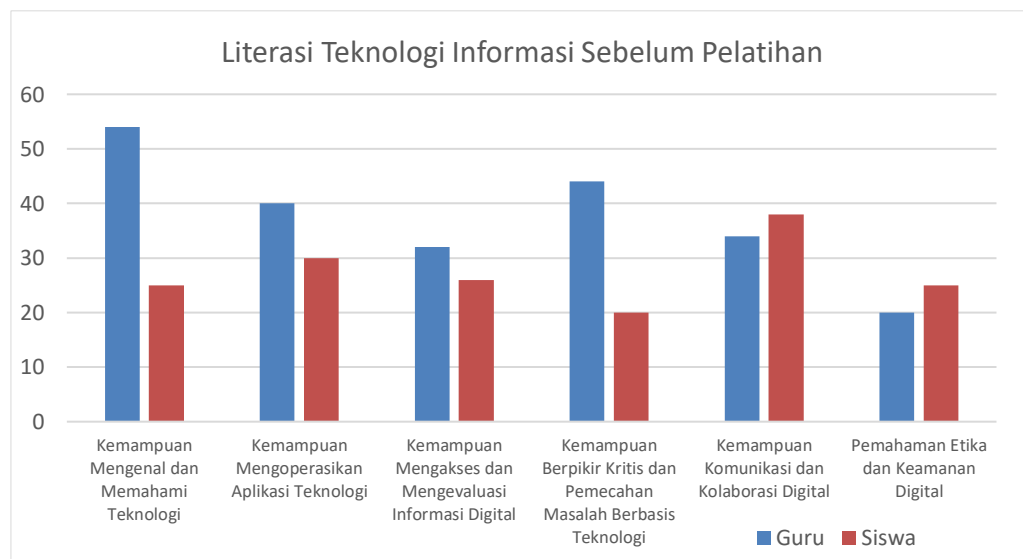
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di MTs Nurul Huda Situbondo dengan judul "Pengenalan Kecerdasan Buatan Berbasis Machine Learning CNN" menunjukkan hasil yang sangat positif, terutama dalam meningkatkan literasi teknologi guru dan siswa. Melalui pendekatan praktik langsung menggunakan aplikasi AI open source, peserta memperoleh pemahaman yang lebih konkret mengenai konsep dan penerapan kecerdasan buatan berbasis visual. Materi pelatihan yang disusun secara sistematis, mulai dari pengenalan wajah, pengenalan kualitas buah, pengenalan penyakit pada daun, hingga klasifikasi tumbuhan, berhasil membangun keterkaitan antara konsep

teoritis dan penerapan nyata AI dalam kehidupan sehari-hari maupun dunia pendidikan.



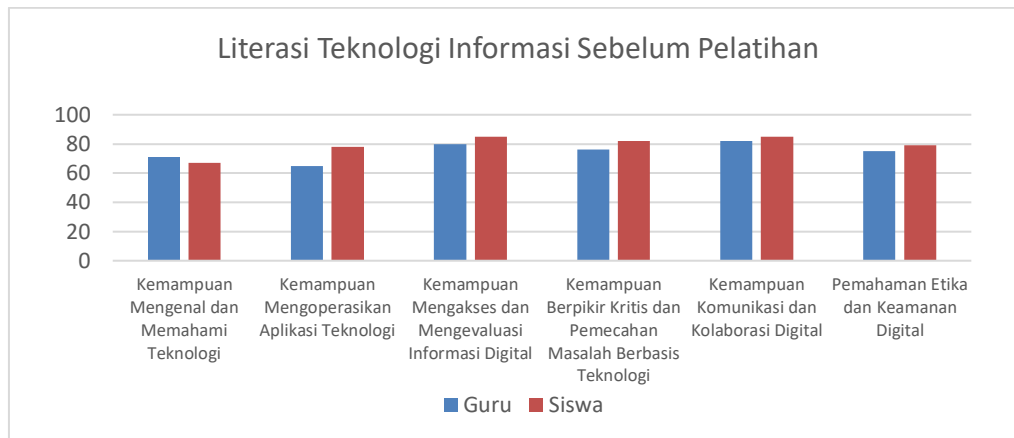
Gambar 1. Kegiatan Pengabdian

Antusiasme tinggi terlihat dari keterlibatan aktif peserta selama kegiatan berlangsung. Siswa tidak hanya memahami dasar-dasar AI, tetapi juga mampu melakukan eksplorasi mandiri terhadap sistem klasifikasi visual menggunakan platform seperti Google Teachable Machine. Guru-guru pun menunjukkan ketertarikan terhadap integrasi teknologi ini dalam proses pembelajaran, khususnya dalam konteks pembelajaran berbasis proyek dan kurikulum merdeka. Kegiatan ini secara signifikan meningkatkan kepercayaan diri peserta dalam memahami serta memanfaatkan teknologi digital berbasis AI. Pengukuran literasi teknologi Informasi sebelum dan sesudah pengabdian diilustrasikan oleh Gambar 2 dan Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 2. Literasi Teknologi Informasi Guru dan Siswa sebelum Pelatihan

Hasil pengukuran literasi teknologi informasi guru dan siswa sebelum pelatihan tentang AI-GTM menghasilkan nilai yang relatif rendah dengan nilai rata-rata pemahaman literasi teknologi informasi guru pada skor 37.3 yang berkategori rendah, dan nilai rata-rata pemahaman literasi teknologi informasi siswa pada skor 25.3.



Gambar 3. Literasi Teknologi Informasi Guru dan Siswa sebelum Pelatihan

Hasil pengukuran literasi teknologi informasi guru dan siswa setelah pelatihan tentang AI-GTM menghasilkan nilai yang relatif rendah dengan nilai rata-rata pemahaman literasi teknologi informasi guru mengalami peningkatan mencapai skor 74.2 yang berkategori sedang, dan nilai rata-rata pemahaman literasi teknologi informasi siswa mengalami peningkatan mencapai skor 79.6.

Hasil pengamatan dan refleksi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mengalami peningkatan pemahaman terhadap konsep dasar AI, prinsip kerja CNN, serta potensi penerapannya di bidang pendidikan dan pertanian. Model AI klasifikasi penyakit pada daun mangga yang dikembangkan selama pelatihan juga menjadi luaran konkret dari kegiatan ini, yang menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan pasif, tetapi juga mampu berkontribusi dalam menghasilkan produk berbasis teknologi. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil membentuk dasar literasi teknologi yang kuat pada kalangan guru dan siswa, serta membuka ruang bagi pengembangan lanjutan terkait pembelajaran berbasis kecerdasan buatan di tingkat madrasah.

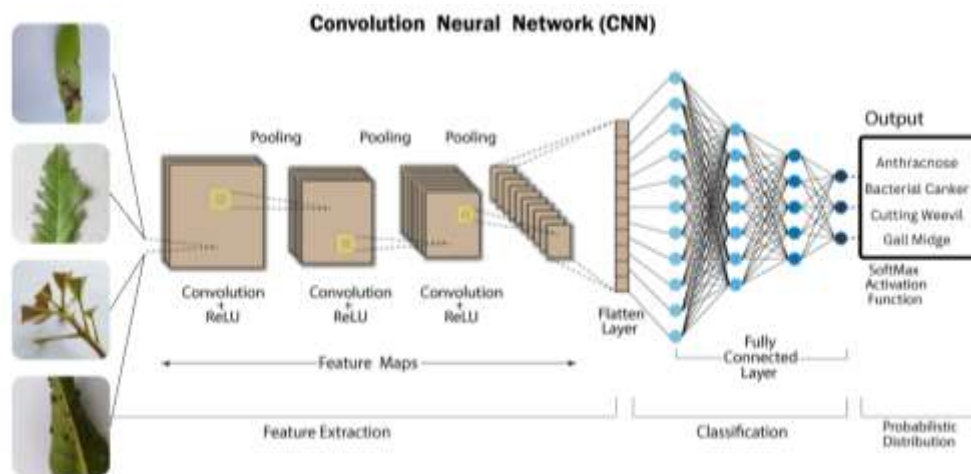
Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di MTs Nurul Huda Situbondo dengan tema “Pengenalan Kecerdasan Buatan Berbasis Machine Learning CNN” telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan literasi teknologi informasi (LTI) guru dan siswa. Keberhasilan program ini tercermin dari peningkatan kemampuan peserta dalam memahami, mengakses, dan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan berbasis visual dalam konteks pembelajaran dan kehidupan sehari-hari.

Sebelum pelatihan, sebagian besar guru dan siswa hanya memiliki pemahaman dasar mengenai teknologi informasi, dan belum mengenal penerapan machine learning, khususnya algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dalam kehidupan nyata (Mahendra et al., 2024). Melalui pendekatan praktis menggunakan aplikasi AI open source seperti Google Teachable Machine, peserta dilatih untuk mengembangkan model sederhana pengenalan visual, seperti pengenalan wajah, klasifikasi kualitas buah, identifikasi penyakit daun, dan klasifikasi jenis tumbuhan (Agustian et al., 2021). Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung dalam membangun dan melatih model AI, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara nyata.

Peningkatan literasi teknologi informasi guru dan siswa terlihat dari beberapa indikator. Pertama, terdapat peningkatan kemampuan dalam mengoperasikan teknologi dan aplikasi berbasis AI secara mandiri. Kedua, guru dan siswa mampu mengakses

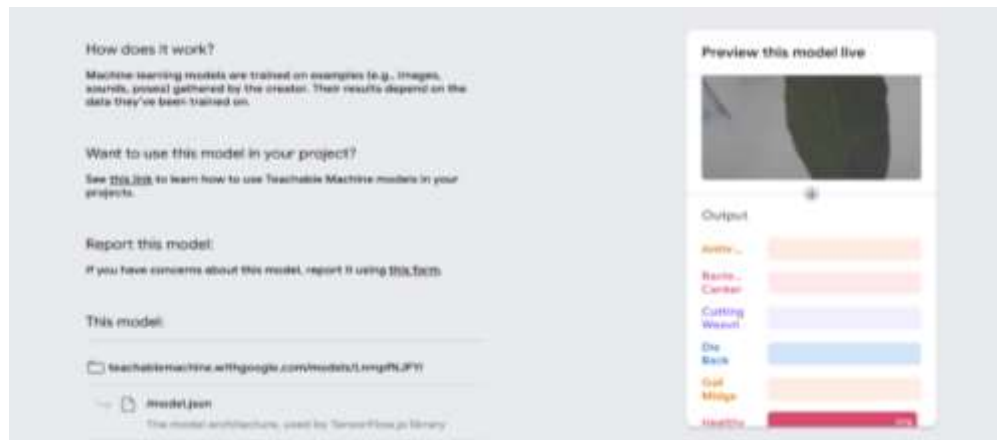
informasi digital, mengevaluasi data hasil klasifikasi, dan melakukan analisis sederhana terhadap hasil yang ditampilkan oleh model. Ketiga, terjadi perubahan sikap terhadap penggunaan teknologi, di mana guru dan siswa mulai melihat AI sebagai alat bantu pembelajaran yang menarik, inovatif, dan relevan dengan perkembangan dunia digital saat ini. Selain itu, keterlibatan aktif peserta dalam setiap sesi menunjukkan tingginya motivasi dan antusiasme mereka dalam mengenal teknologi baru.

Salah satu bukti konkret dari keberhasilan program ini adalah terciptanya model AI klasifikasi penyakit daun mangga (Ramadhani & Tarigan, 2025), yang dibangun bersama peserta selama pelatihan. Model ini menjadi luaran berbasis produk yang mencerminkan pemahaman peserta terhadap alur kerja machine learning, mulai dari pemilihan data, pelatihan model, hingga pengujian dan interpretasi hasil. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi seperti AI dapat diterapkan secara efektif di tingkat madrasah dengan pendekatan yang tepat dan kolaboratif.



Gambar 4. Ilustrasi CNN dalam mendeteksi penyakit daun Mangga

Convolutional Neural Network (CNN) memainkan peran penting dalam proses klasifikasi penyakit pada daun mangga melalui kemampuannya dalam mengenali dan membedakan pola visual secara otomatis (Mubarraq et al., 2024). CNN dirancang khusus untuk memproses data citra dan mampu mengekstraksi fitur penting seperti tekstur, warna, dan bentuk gejala penyakit tanpa perlu pemrograman manual (Prasad & Manjunath, 2024). Dalam penerapannya, CNN bekerja secara bertingkat—dimulai dari pendeteksian fitur dasar seperti tepi dan warna, hingga identifikasi fitur kompleks seperti bercak, perubahan warna, atau kerusakan jaringan pada daun. Proses ini memungkinkan model untuk secara akurat mengklasifikasikan gambar daun ke dalam kategori tertentu, seperti daun sehat, terkena antraknosa, bercak hitam, atau penyakit lainnya (Mathew & Mahesh, 2021). Selain itu, CNN memiliki kemampuan generalisasi yang baik, sehingga tetap mampu mengenali pola meskipun terdapat variasi pencahayaan, sudut pandang, atau ukuran gambar. Kecepatan dan efisiensi CNN dalam melakukan prediksi menjadikannya sangat ideal untuk digunakan dalam pelatihan berbasis AI di lingkungan pendidikan. Melalui kegiatan pengabdian ini, peserta tidak hanya memahami konsep dasar kecerdasan buatan, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam menerapkan CNN untuk menyelesaikan masalah nyata dalam bidang pertanian, khususnya dalam deteksi dini penyakit pada daun mangga. Hasil Produk kegiatan pengabdian berupa Model Ai yang dijelaskan oleh Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Produk kegiatan Pengabdian berupa AI untuk klasifikasi penyakit daun Mangga

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan transfer pengetahuan, tetapi juga membangun kompetensi digital dan kesiapan teknologi informasi yang lebih baik di lingkungan sekolah. Ke depan, keberhasilan ini dapat dijadikan sebagai landasan untuk mengintegrasikan kecerdasan buatan dalam pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) maupun kegiatan ekstrakurikuler, serta memperluas penerapan teknologi dalam konteks lokal seperti pertanian, lingkungan, dan kesehatan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Pengenalan Kecerdasan Buatan Berbasis Machine Learning CNN di MTs Nurul Huda Situbondo” telah berhasil meningkatkan literasi teknologi informasi di kalangan guru dan siswa. Melalui pendekatan berbasis praktik menggunakan aplikasi AI open source, peserta memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap konsep kecerdasan buatan, khususnya dalam mendeteksi objek berbasis visual. Pelatihan yang melibatkan pengenalan wajah, klasifikasi kualitas buah, deteksi penyakit pada daun, dan klasifikasi tumbuhan tidak hanya membangkitkan antusiasme, tetapi juga membangun kompetensi digital yang aplikatif.

Keberhasilan program ditunjukkan oleh meningkatnya kemampuan peserta dalam menggunakan dan memahami teknologi AI, serta terwujudnya luaran berupa model klasifikasi penyakit pada daun mangga yang dibangun secara kolaboratif. Kegiatan ini tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada sikap dan keterampilan peserta dalam menghadapi tantangan teknologi abad 21. Dengan demikian, program ini menjadi langkah awal yang strategis untuk memperkuat integrasi kecerdasan buatan dalam lingkungan pendidikan madrasah dan mendorong terciptanya ekosistem pembelajaran yang adaptif dan inovatif.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustian, D., Pertama, P. P. G. P., Crisnapati, P. N., & Novayanti, P. D. (2021). Implementation of Machine Learning Using Google's Teachable Machine Based on Android. *2021 3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ICORIS52787.2021.9649528>
- Akmal, A. N., Maelasari, N., & Lusiana, L. (2025). Pemahaman Deep Learning dalam Pendidikan: Analisis Literatur melalui Metode Systematic Literature Review (SLR). *JIIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 3229–3236. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7442>

- Amane, A. P. O., Sos, S., Febriana, R. W., Kom, S., Kom, M., Artiyasa, I. M., & Hut, S. (2023). *Pemanfaatan dan Penerapan Internet Of Things (Iot) Di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Anas, I., & Zakir, S. (2024). Artificial Intelligence : Solusi Pembelajaran Era Digital 5.0. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-Sakti)*, 8(1), 36.
- Andriyani, W., Wali, M., Sujarwo, A., Milasari, L. A., Asri, Y. N., Dahlan, A., & Kartadie, R. (2025). *When Data Is Everywhere*. PT. Penerbit Qriset Indonesia.
- Dinata, R. R., Handyaningrum., W., & Rahayu, E. W. (2024). Peran Transformasi Artificial Intelligence (AI) dalam Membentuk Pendidikan Kreatif Abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(1), 18. <https://doi.org/10.17509/e.v23i1.64743>
- Gita, R. S. D., & Komaria, N. (2025). Analisis Klasifikasi Musa acuminata L. dengan CNN dalam RBL-STEM untuk Metaliterasi. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 10(1), 14–28. <https://doi.org/10.32528/bioma.v10i1.2994>
- Kong, S., Cheung, W., & Tsang, O. (2022). Evaluating an artificial intelligence literacy programme for empowering and developing concepts, literacy and ethical awareness in senior secondary students. *Education and Information Technologies*, 28, 4703–4724. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11408-7>
- Leitner, M., Greenwald, E., Wang, N., Montgomery, R., & Merchant, C. (2023). Designing Game-Based Learning for High School Artificial Intelligence Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 384–398. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00327-w>
- Lubis, M. S. Y. (2020). *Implementasi Artificial Intelligence pada System Manufaktur Terpadu* (Vol. 1).
- Mahendra, G. S., Ohyver, D. A., Umar, N., Judijanto, L., Abadi, A., Harto, B., Anggara, I. G. A. S., Ardiansyah, A., Saktisyahputra, S., & Setiawan, I. K. (2024). *Tren Teknologi AI: Pengantar, Teori, dan Contoh Penerapan Artificial Intelligence di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mathew, M. P., & Mahesh, T. Y. (2021). Object detection based on teachable machine. *Journal of VLSI Design and Signal Processing*, 7(2), 20–26.
- Mubarraaq, M. H., Fahrezi, I., & Ula, M. (2024). IMPLEMENTASI PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN APEL MENGGUNAKAN METODE CNN. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Teknik Informatika (SENASTIKA)*, 1(1)).
- Prasad, R., & Manjunath, T. C. (2024). AI-ML Trained Object Recognition System Development using Google Teachable Machine with the Help of Data Sciences. *Grenze International Journal of Engineering & Technology (GIJET)*, 10.
- Ramadhani, K. F., & Tarigan, M. (2025). Implementasi Metode Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Penyakit Daun Mangga Menggunakan Arsitektur EFFICIENTNETV2-S dan RESNET50. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 4135–4143.
- Rojas, M. P., & Chiappe, A. (2024). Artificial Intelligence and Digital Ecosystems in Education: A Review. *Technol. Knowl. Learn.*, 29, 2153–2170. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09732-7>
- Sheila, S., Sari, I. P., Saputra, A. B., Anwar, M. K., & Pujiyanto, F. R. (2023). Deteksi Penyakit Pada Daun Padi Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN. *MULTINETICS*, 9(1), 27–34.

<https://doi.org/10.32722/multinetics.v9i1.5255>

- Sudirwo, S., Hadi, A., Judijanto, L., Purwandari, N., Zain, N. N. E., Rambe, K. H., & Yusufi, A. (2025). *Artificial Intelligence: Teori, Konsep, dan Implementasi di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Supangat, S., bin, M. Z., & Koesdijarto, R. (2021). *Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) sebagai Respon Learning Style Mahasiswa*. Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK).
- Yim, I., & Su, J. (2024). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education*, 1–39. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00304-9>