

Pengenalan Literasi Botani Melalui Pendampingan Platform Artificial Intelligence Bagi Siswa SMK Negeri 4 Gowa

Dewi Sartika Amboupe^{1*}, Areski Wahid², Nur Aisyah Ainun³, Isnaeni⁴, Jamilatus Sa'diyah¹

¹Prodi Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, Makassar

² Prodi Pendidikan Bahasa Inggris, Jurusan Pendidikan Bahasa Asing, Fakultas Bahasa dan Sastra Universitas Negeri Makassar, Makassar

³Prodi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, Makassar

⁴ Prodi Pendidikan Bahasa Jerman, Jurusan Pendidikan Bahasa Asing, Fakultas Bahasa dan Sastra Universitas Negeri Makassar, Makassar

*Corresponding Email: dewi.sartika@unm.ac.id

Artikel Info

Submisi:
11 Mei 2026
Penerimaan:
1 Juni 2026
Terbit:
4 Juni 2026

Keywords:

Aplikasi, botani, digital, identifikasi, kecerdasan buatan, literasi

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) menuntut siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki literasi digital yang komprehensif agar siap menghadapi era industri modern. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan literasi botani dan keterampilan pemanfaatan AI sebagai asisten pembelajaran bagi 36 siswa Jurusan Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Negeri 4 Gowa. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi urgensi standarisasi botani global menggunakan platform Kew POWO, pelatihan identifikasi visual berbasis computer vision melalui aplikasi PlantNet, serta workshop pemanfaatan AI generatif seperti Google Gemini dan NotebookLM sebagai asisten riset. Evaluasi program dilakukan melalui desain *pre-test* dan *post-test* serta gamifikasi melalui kuis interaktif berhadiah. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman siswa, hasil *post-test* secara keseluruhan lebih baik dibandingkan hasil *pre-test*. Berdasarkan survei kepuasan, 75% siswa merasa kegiatan ini sangat bermanfaat dan dapat menjadi pedoman untuk menggunakan AI di masa digital sekarang ini, sementara 25% siswa lainnya merasa kegiatan ini bermanfaat. Program ini berhasil menjembatani keahlian teknis siswa TKJ dengan kebutuhan aplikasi praktis di sektor pertanian digital (*Smart Farming*).

Pendahuluan

Pendidikan kejuruan di Indonesia saat ini berada pada ambang transformasi besar yang didorong oleh kemajuan pesat teknologi Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence (AI). Seorang lulusan sekolah kejuruan kini dituntut untuk memiliki ketajaman keterampilan teknis utama yang dibarengi dengan fleksibilitas kognitif yang tinggi (Kemendikbudristek, 2023). Transformasi ini mengharuskan adanya pergeseran paradigma dari pembelajaran yang terisolasi menjadi pembelajaran yang

bersifat lintas disiplin guna menjawab tantangan zaman yang semakin kompleks.

Seiring dengan perkembangan tersebut, literasi digital muncul sebagai kompetensi inti yang harus dimiliki oleh setiap siswa, terlepas dari apa pun latar belakang jurusannya. Namun, literasi digital yang dimaksud bukan sekadar kemampuan mengoperasikan perangkat keras, melainkan kemampuan adaptif untuk menerapkan teknologi ke dalam berbagai disiplin ilmu lain (Pratama et al., 2023). Kemampuan

untuk mengontekstualisasikan teknologi dalam ranah sains, misalnya, menjadi indikator sejauh mana seorang siswa dapat bersaing di pasar global.

Di lini terdepan pendidikan teknologi, siswa Jurusan Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ) sebenarnya telah memiliki landasan teknologi yang sangat kuat. Mereka terbiasa bergelut dengan arsitektur jaringan, logika pemrograman, dan manajemen data yang rumit (Kadir et al., 2022). Kekuatan teknis ini merupakan modal besar yang seharusnya bisa menjadi motor penggerak bagi inovasi di bidang lain, namun sering kali potensi tersebut masih terpendam dan belum terasah secara optimal di luar ranah infrastruktur IT murni.

Salah satu kendala yang sering ditemukan di lapangan adalah rendahnya pemanfaatan keahlian teknologi mereka untuk kebutuhan literasi sains, khususnya di bidang botani. Meskipun para siswa TKJ mahir dalam mengelola data, mereka sering kali merasa asing ketika harus berhadapan dengan data biologis atau botani. Padahal, di era digital ini, botani bukan lagi sekadar ilmu tentang menanam, melainkan ilmu tentang manajemen informasi hayati yang membutuhkan sentuhan tangan-ahli teknologi (Wäldchen & Mäder, 2018).

Gap pengetahuan ini semakin nyata ketika berbicara mengenai standarisasi nama ilmiah tanaman. Dalam dunia botani, ketepatan nomenklatur adalah segalanya, karena satu kesalahan kecil dalam penulisan nama dapat merujuk pada spesies yang berbeda (Turland et al., 2018). Siswa TKJ, yang terbiasa dengan kepastian logika kode komputer, sering kali belum menyadari betapa krusialnya standarisasi internasional ini dalam menjaga integritas data keanekaragaman hayati nasional.

Selain masalah penamaan, kurangnya pemahaman mengenai cara mengakses dan

memanfaatkan database botani global juga menjadi kendala yang signifikan. Dunia memiliki repositori data raksasa seperti Global Biodiversity Information Facility (GBIF) yang menyimpan jutaan informasi mengenai flora dunia, namun akses terhadap sumber daya ini sering dianggap sebagai domain eksklusif peneliti biologi (Govaerts et al., 2021). Siswa TKJ cenderung belum melihat bahwa infrastruktur database tersebut sebenarnya adalah ekosistem digital yang membutuhkan keahlian manajemen data mereka.

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat ini dirancang secara khusus untuk menjadi jembatan yang menghubungkan kedua dunia tersebut. Kami melihat bahwa celah antara kemampuan teknis IT dan kebutuhan literasi botani tidak bisa dibiarkan tanpa adanya intervensi edukasi yang tepat (Siahaan, 2023). Dibutuhkan sebuah pemantik agar siswa TKJ mampu melihat peluang di mana teknologi yang mereka kuasai dapat memberikan dampak nyata bagi pelestarian dan riset lingkungan.

Salah satu solusi transformatif yang ditawarkan adalah pemanfaatan platform berbasis Artificial Intelligence (AI) untuk melakukan validasi data botani secara otomatis. Dengan mengintegrasikan kecerdasan buatan, proses identifikasi tanaman yang dulunya memakan waktu lama kini dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat (Jones et al., 2022). Ini adalah titik temu yang sempurna, di mana siswa TKJ dapat mengeksplorasi algoritma AI sembari belajar memahami karakteristik morfologi tumbuhan secara digital.

Lebih jauh lagi, pemanfaatan AI ini diposisikan sebagai asisten riset digital yang akan mendampingi siswa dalam memproses informasi botani yang kompleks. Dengan bantuan asisten riset berbasis AI, kerumitan

dalam memverifikasi sinonimitas nama tanaman atau mencari persebaran geografis spesies tertentu dapat disederhanakan (Unger et al., 2020). Hal ini memungkinkan siswa untuk lebih fokus pada pengembangan solusi teknologi yang kreatif daripada terjebak dalam teknis administrasi data manual. Kegiatan ini diharapkan mampu mencetak generasi baru praktisi IT yang memiliki kepedulian dan pemahaman mendalam terhadap literasi sains. Melalui kolaborasi antara keahlian botani dan keterampilan jaringan, kita sedang membangun fondasi bagi masa depan riset digital di Indonesia. Dengan demikian, lulusan vokasi tidak hanya akan menjadi teknisi yang andal, tetapi juga menjadi pionir dalam integrasi teknologi untuk keberlanjutan alam semesta.

Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMKN 4 Gowa pada tanggal 5 April 2026. Peserta kegiatan ini sebanyak 36 siswa lintas minat dengan latar belakang utama Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ). Pengabdian dilakukan dengan metode pendampingan aktif dan partisipatif. Pendekatan yang digunakan adalah sosialisasi dan pelatihan teknis penggunaan beberapa jenis aplikasi sebagai alat bantu literasi botani. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi urgensi standarisasi botani global menggunakan platform Kew POWO, pelatihan identifikasi visual berbasis computer vision melalui aplikasi PlantNet, serta workshop pemanfaatan AI generatif seperti Google Gemini dan NotebookLM sebagai asisten riset. Pengabdian dilaksanakan dalam tiga tahapan sebagai berikut:

Tahap Sosialisasi

Tahapan sosialisasi yang pertama dilakukan adalah sosialisasi Urgensi

Standarisasi Botani dalam Ekosistem Agribisnis Digital. Sosialisasi dilakukan bertujuan menyamakan persepsi mengenai urgensi standarisasi botani di era digital (Gambar 1). Dalam dunia agribisnis internasional, ketidakakuratan identifikasi tanaman dapat berakibat fatal pada aspek ekonomi dan penelitian. Penggunaan nama lokal (*common name*) seringkali menimbulkan ambiguitas karena satu nama lokal bisa merujuk pada spesies yang berbeda di wilayah geografis yang berbeda. Sebagai contoh, istilah "padi" secara universal dipahami melalui nama ilmiah *Oryza sativa*. Nama ilmiah ini dipahami secara identik oleh praktisi pertanian di Pallangga, Gowa, maupun peneliti di Amerika Serikat, sehingga meminimalisir risiko kesalahan komunikasi dalam perdagangan maupun transfer teknologi. Oleh karena itu, penguasaan literasi botani yang berbasis pada standar taksonomi global menjadi kompetensi krusial bagi siswa SMK yang bersiap memasuki pasar kerja internasional.



Gambar 1. Sosialisasi urgensi standarisasi botani

Sosialisasi kedua adalah sosialisasi Platform Literasi Botani Digital: POWO dan PlantNet. Pengintegrasian AI dalam kurikulum vokasi, khususnya yang menghubungkan botani dengan teknologi informasi, menciptakan profil lulusan yang adaptif. Siswa TKJ dilatih untuk memahami bahwa data botani adalah aset digital yang harus dikelola dengan standar teknis yang tinggi. Hal ini selaras dengan upaya pemerintah dalam mendorong modernisasi pertanian nasional melalui digitalisasi untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan petani. Literasi botani digital menjadi fondasi bagi siswa untuk berkontribusi dalam pengembangan aplikasi pertanian presisi yang mampu mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk berdasarkan kebutuhan riil tanaman yang teridentifikasi secara akurat. Inti dari kegiatan ini adalah pengenalan dan pelatihan penggunaan platform botani digital yang memiliki reputasi ilmiah internasional. Pemilihan platform didasarkan pada kredibilitas data dan kemudahan akses bagi siswa SMK. Dua platform utama yang menjadi fokus adalah Plants of the World Online (POWO) dan PlantNet.

Tahap Pelatihan (Workshop)

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan, siswa akan melakukan praktik langsung menggunakan perangkat mereka (*smartphone/laptop*). Workshop inti dibagi menjadi dua sesi besar. Sesi pertama didedikasikan untuk platform literasi botani digital yaitu siswa melakukan praktik mengidentifikasi flora lokal menggunakan PlantNet. Data hasil identifikasi kemudian divalidasi menggunakan POWO untuk memastikan akurasi taksonominya. Sesi kedua berfokus pada asisten riset AI, yaitu siswa melakukan eksperimen dengan

Google Gemini dan NotebookLM. Prinsip integritas akademik menjadi penekanan utama yaitu AI digunakan sebagai alat bantu berpikir dan penyempurna bahasa, sementara substansi dan verifikasi data tetap berada pada kendali siswa. Tahapan-tahapan dalam pelatihan ini meliputi;

1. Validasi Taksonomi dengan Kew POWO

Siswa dilatih menggunakan portal *Plants of the World Online* (POWO) untuk melakukan verifikasi data. Fokus utama adalah membedakan status nama tanaman antara "*Accepted*" (diterima) atau "*Synonym*" (sinonim), guna menjamin akurasi data dalam sistem informasi pertanian. Plants of the World Online (POWO) merupakan sistem informasi botani otoritatif yang dikelola oleh Royal Botanic Gardens, Kew, di London. Platform ini berfungsi sebagai "Kamus Besar" botani dunia yang wajib dikuasai oleh siswa SMK untuk memvalidasi status taksonomi tanaman. POWO mengelola database masif yang mencakup lebih dari 1,2 juta nama tanaman global, memberikan akses kepada pengguna untuk mengecek apakah sebuah nama ilmiah masih berstatus "*Accepted*" (diterima secara ilmiah) atau sudah menjadi sinonim dari spesies lain.

Bagi siswa Jurusan TKJ, mempelajari POWO memberikan pemahaman praktis mengenai manajemen database relasional berskala besar dan standardisasi data internasional. Langkah-langkah teknis yang didampingi meliputi penggunaan fitur Search untuk validasi nama, eksplorasi *Plant Names Index*, serta pemanfaatan fitur *Life Explorer* untuk memahami pohon evolusi kehidupan (*evolutionary tree of life*). Penggunaan POWO memastikan bahwa setiap laporan praktikum IPAS atau proyek agribisnis yang disusun oleh siswa didasarkan pada data yang tervalidasi secara global, sehingga menghindari ambiguitas

yang sering terjadi akibat penggunaan nama lokal yang tidak standar.

2. Identifikasi Visual dengan PlantNet

Praktik lapangan di lahan sekolah untuk melakukan identifikasi tanaman secara instan menggunakan teknologi Computer Vision. Siswa belajar bagaimana membandingkan morfologi organ tumbuhan (daun, bunga, buah) dengan database herbarium global. PlantNet digunakan sebagai alat identifikasi visual praktis di lapangan. Aplikasi ini bekerja menggunakan teknologi computer vision untuk membandingkan morfologi organ tanaman (daun, bunga, buah) dengan jutaan data herbarium yang tersimpan dalam sistem. Penggunaan PlantNet di lingkungan SMK Negeri 4 Gowa memfasilitasi identifikasi instan di lahan praktikum tanpa memerlukan kehadiran ahli botani secara fisik. Pelatihan ini memberikan gambaran nyata bagi siswa TKJ mengenai bagaimana teknologi kecerdasan buatan dapat diterapkan dalam memecahkan masalah biodiversitas lokal dan mendukung pemantauan kesehatan tanaman di wilayah Gowa.

3. AI Assistant dengan Google Gemini

Transformasi literasi digital di SMK Negeri 4 Gowa juga mencakup pemanfaatan AI generatif untuk mendukung efisiensi akademik. Google Gemini dan NotebookLM dipilih sebagai instrumen utama karena kemampuannya dalam memproses bahasa alami dan mengelola pengetahuan berbasis sumber data yang kredibel. Penggunaan alat-alat ini diarahkan sebagai asisten cerdas yang memperkuat proses berpikir kritis siswa, bukan menggantikannya. Google Gemini diimplementasikan sebagai asisten botani interaktif yang membantu siswa dalam berbagai aspek pembelajaran, mulai dari penulisan laporan hingga visualisasi konsep agribisnis yang abstrak. Salah satu fitur

unggulan yang didampingkan adalah Canvas, sebuah editor interaktif yang memungkinkan siswa dan AI berkolaborasi menyempurnakan draf laporan praktikum dalam satu jendela kerja. Hal ini sangat efektif untuk meningkatkan kualitas penulisan teknis bagi siswa yang seringkali menghadapi kendala dalam struktur bahasa.

4. Manajemen Pengetahuan dengan NotebookLM

Siswa dilatih mengunggah dokumen PDF botani ke dalam NotebookLM untuk meminimalisir halusinasi AI. Salah satu tantangan terbesar dalam penggunaan AI generatif adalah risiko "halusinasi" atau pemberian informasi yang tidak akurat. NotebookLM diperkenalkan kepada siswa SMK Negeri 4 Gowa sebagai solusi "Otak Digital" yang fokus pada manajemen riset berbasis data yang terikat (*grounding*). Melalui teknik *Grounding Data*, AI hanya akan memberikan jawaban berdasarkan sumber dokumen yang diunggah oleh pengguna, seperti jurnal ilmiah botani atau buku teks resmi.

Tahap Monitoring dan Evaluasi (Monev)

Untuk memastikan keberhasilan transfer pengetahuan, dilakukan evaluasi bertahap meliputi:

1. Pre-test: Untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terkait literasi botani berbasis AI
2. Unjuk Kerja Digital: Siswa diwajibkan menghasilkan satu output yang datanya telah divalidasi melalui POWO.

Post-Test Literasi: Mengukur peningkatan pemahaman siswa mengenai perbedaan antara pencarian informasi biasa di Google dengan validasi data botani pada platform otoritatif.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat di SMK 4 Gowa ini berjalan dengan sangat efektif dan diikuti oleh 36 siswa lintas minat Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ). Bagi siswa SMK, keterampilan penggunaan penting untuk dilatih karena kemajuan di bidang AI turut memperkaya pendidikan vokasi dengan meningkatkan efisiensi, menghadirkan pembelajaran yang lebih personal, menyediakan umpan balik instan, memperdalam analisis data, mendukung pengembangan keterampilan praktis, memperluas akses dan fleksibilitas, serta mempersiapkan lulusan untuk era teknologi 5.0 (Fithroh et al., 2024). Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan metode pelatihan partisipatif (*participatory training*). Program ini dirancang oleh tim dosen Universitas Negeri Makassar untuk memberikan pengalaman belajar yang komprehensif, menggabungkan teori botani dengan praktik teknologi digital terkini. Partisipasi aktif seluruh peserta menunjukkan adanya rasa keingintahuan yang besar terhadap integrasi teknologi kecerdasan buatan dalam bidang botani yang selama ini dianggap konvensional. Seluruh tahapan, mulai dari sosialisasi hingga pelatihan teknis menggunakan platform digital, dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan sebelumnya.

Tahap awal kegiatan difokuskan pada identifikasi kebutuhan dan profil literasi digital siswa TKJ. Hal ini sangat penting dilakukan karena indeks literasi digital nasional masih tergolong rendah; beberapa laporan media menempatkan Indonesia di peringkat bawah ASEAN dan banyak memberitakan kasus rendahnya literasi digital (Isabella et al., 2024). Di Indonesia, penerapan gabungan botani dan *machine learning*/AI paling menonjol terlihat pada

identifikasi tanaman obat/herbal dan upaya konservasi keanekaragaman hayati, yang mengandalkan visi komputer gambar daun/tanaman yang disesuaikan dengan kondisi lokal (Musyaffa et al., 2023). Tantangan integrasi literasi botani dan penggunaan *machine learning* meliputi ketiadaan dataset lokal yang besar dan terintegrasi, kebutuhan kolaborasi antara ahli botani dan AI, keterbatasan infrastruktur komputasi, serta persoalan etika terkait penggunaan AI (Putra & Kalfin, 2025).

Pada kegiatan pengabdian ini dilakukan kegiatan pre-test sebelum sesi materi dimulai untuk mengukur pemahaman awal peserta terhadap konsep botani standar dan pemanfaatan AI dalam pendidikan. Hasil pre-test menunjukkan bahwa meskipun siswa memiliki keterampilan teknis yang baik dalam pengoperasian perangkat digital, pemahaman mereka mengenai validitas data ilmiah dan etika penggunaan AI masih perlu ditingkatkan secara signifikan. Secara kuantitatif, keberhasilan transfer pengetahuan dapat dilihat dari perbandingan capaian kognitif sebelum dan sesudah intervensi. Data menunjukkan bahwa nilai rata-rata post-test peserta secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pre-test. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa materi mengenai standarisasi nama ilmiah dan penggunaan database botani global dapat diserap dengan baik oleh siswa, meskipun topik tersebut merupakan hal baru bagi mereka. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa penggunaan teknologi AI dapat mempercepat pemahaman konsep sains yang kompleks (Siahaan, 2023).

Guna memacu semangat kompetisi dan keterlibatan, kegiatan ini mengintegrasikan elemen gamifikasi melalui kuis interaktif menggunakan

platform Quizizz atau Kahoot. Penggunaan kuis berbasis permainan terbukti mampu meningkatkan retensi materi dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Materi kuis mencakup pengenalan nama Latin tanaman, fungsi platform botani, hingga fitur-fitur teknis AI yang telah dipelajari.

Dalam sesi kuis ini, nilai tertinggi yang dicapai oleh peserta adalah 1400. Pencapaian ini menunjukkan bahwa siswa mampu menyerap materi yang kompleks dalam waktu yang relatif singkat melalui metode pembelajaran aktif. Sebagai apresiasi atas partisipasi dan prestasi siswa, diberikan berbagai hadiah dan souvenir kegiatan (Gambar 2). Pemberian souvenir ini dirancang bukan sekadar sebagai insentif fisik, melainkan sebagai penguat visual bagi siswa untuk terus mengaplikasikan literasi AI dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 2. Foto bersama pemenang nilai tertinggi kuis literasi botani

Berdasarkan angket persepsi yang disebarkan di akhir kegiatan, respons siswa terhadap kebermanfaatan program ini sangat menggembirakan. Sebanyak 75% siswa menyatakan bahwa kegiatan ini "Sangat Bermanfaat", sementara 25% sisanya menilai kegiatan ini "Bermanfaat". Tidak ditemukan siswa yang memberikan penilaian negatif, yang menunjukkan bahwa konten pelatihan yang menggabungkan sisi teknis IT dengan literasi botani relevan dengan kebutuhan mereka sebagai siswa vokasi di era digital. Hasil post-test

menunjukkan pencapaian yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan hasil pre-test. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa materi sosialisasi dan pelatihan tersampaikan dengan efektif dan relevan dengan gaya belajar siswa SMK. Hasil observasi selama kegiatan menunjukkan bahwa siswa tidak hanya meningkat secara kognitif dalam menghafal nama spesies, tetapi juga secara psikomotorik dalam mengoperasikan alat bantu AI untuk manajemen data. Kemampuan kritis siswa dalam mengevaluasi informasi digital juga terlihat meningkat, di mana mereka mulai terbiasa melakukan verifikasi silang antara jawaban AI dengan sumber database otoritatif seperti POWO.



Gambar 3. Foto bersama seluruh peserta kegiatan

Kesimpulan dan Saran

Kegiatan ini telah berhasil memberikan pengenalan literasi botani dan peningkatan keterampilan penggunaan AI secara tepat dan sesuai etika ilmiah bagi siswa program lintas minat Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ). Peningkatan nilai dari pre-test ke post-test serta skor quiz yang kompetitif menjadi bukti nyata efektivitas metode pendampingan yang dilakukan. Pelatihan ini diharapkan memberikan kontribusi pengenalan dan kepedulian siswa terhadap tumbuhan lokal di sekitar lingkungan siswa sehingga mampu menambah dataset tumbuhan lokal berbasis *machine learning*/AI yang

terintegrasi sehingga menjadi salah satu upaya konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, khususnya kepada UPT SMK Negeri 4 Gowa yang telah mengizinkan kami melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat di sekolah tersebut.

Daftar Pustaka

- Fithroh, I., Qulbi, A., & Duriyat, M. (2024). Analisis Kebijakan Pendidikan Vokasi dalam Tantangan Dunia Kerja dan Kemajuan di Bidang Artificial Intelligence. *Jurnal Ilmiah Muqoddimah : Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Humaniora*. <https://doi.org/10.31604/jim.v8i4.2024.1591-1597>.
- Govaerts, R., Nic Lughadha, E., Saunders, N., & Chase, M. W. (2021). World checklist of vascular plants, a continuously updated resource for exploring global plant diversity. *Scientific Data*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00997-6>
- Isabella, I., Alfitri, A., Saptawan, A., Nengyanti, N., & Baharuddin, T. (2024). Empowering Digital Citizenship in Indonesia: Navigating Urgent Digital Literacy Challenges for Effective Digital Governance. *Journal of Governance and Public Policy*. <https://doi.org/10.18196/jgpp.v11i2.19258>.
- Jones, A. S., White, A. E., & Smith, J. (2022). Artificial intelligence in botanical validation: Moving towards automated plant identification systems. *Journal of Plant Sciences*, 15(3), 112-125.
- Kadir, A., Ruslan, M., & Syarif, H. (2022). Kompetensi teknis siswa TKJ dalam menghadapi era industri 4.0 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(1), 45-56.
- Kemendikbudristek. (2023). Panduan transformasi pendidikan vokasi: Link and match dalam skala global. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Musyaffa, M., Yudistira, N., & Rahman, M. (2023). IndoHerb: Indonesia medicinal plants recognition using transfer learning and deep learning. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40606>.
- Pratama, R. A., Suwono, H., & Gofur, A. (2023). Literasi digital adaptif pada pendidikan menengah kejuruan: Tantangan lintas disiplin. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 210-222.
- Putra, D., & Kalfin. (2025). Utilization of Artificial Intelligence in the Discovery of Indonesian Herbal Medicines: Opportunities and Challenges. *International Journal of Health, Medicine, and Sports*. <https://doi.org/10.46336/ijhms.v3i2.214>.
- Siahaan, M. (2023). Implementasi kecerdasan buatan dalam literasi sains di sekolah menengah. *Teknologi Pendidikan Modern*, 9(4), 301-315.
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., et al. (2018). International code of nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code). Koeltz Botanical Books.
- Unger, J., Merhof, D., & Rentzsch, C. (2020). Digitization of botanical specimens: Using AI-based research assistants for herbarium management. *Taxon*, 69(5), 1012-1024.
- Wäldchen, J., & Mäder, P. (2018). Machine learning for image based species identification. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(11), 2216-2225. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13075>.