

Pengembangan Aplikasi Mobile 'Forest Identifier' Berbasis Artificial Intelligence untuk Edukasi Pohon Langka (Bold, Trebuchet MS 14 pt)

Mahdi Mampa¹, Ferdi Sambo^{1,2}, Kirana Nur Fadhila^{2,3*}
(Bold, Trebuchet MS 11 pt; semua nama penulis tanpa gelar)

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi (Trebuchet MS 9 pt)

²Rumah Riset, Yayasan Bina Lentera Insan (dimungkinkan jika memiliki beberapa afiliasi)

³program Studi, Agrobisnis, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi

Email: kirananurfadhila09@gmail.com (tanda bintang untuk koresponden utama)

ABSTRACT

The decline of rare tree populations in Indonesia is often exacerbated by a lack of public knowledge, particularly among the younger generation, regarding the identification of these species in the field. This research aims to develop a mobile application named 'Forest Identifier' that utilizes Artificial Intelligence (AI) technology based on Machine Learning to facilitate the real-time identification of rare trees. The system development follows the Software Development Life Cycle (SDLC) model, involving the collection of image datasets of leaves, barks, and flowers from 20 endangered tree species. The identification process employs the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to achieve high object recognition accuracy. Beyond identification, the application integrates interactive educational features, including conservation status information, ecological benefits, and distribution mapping. The results are expected to demonstrate that the 'Forest Identifier' can improve identification accuracy for lay users to over 85% and significantly increase public awareness of biodiversity conservation. This innovation merges digital technology with forest conservation efforts to create an accessible and relevant educational platform for the digital era. (Bahasa Inggris; Trebuchet MS 11 pt)

Keywords: artificial intelligence, digital conservation, species identification

ABSTRAK

Penurunan populasi pohon langka di Indonesia sering kali diperparah oleh kurangnya pengetahuan masyarakat, terutama generasi muda, dalam mengidentifikasi jenis-jenis pohon tersebut di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile bernama 'Forest Identifier' yang memanfaatkan teknologi Artificial Intelligence (AI) berbasis Machine Learning untuk memfasilitasi identifikasi pohon langka secara real-time. Metode pengembangan sistem menggunakan model Software Development Life Cycle (SDLC) yang mencakup pengumpulan dataset citra daun, batang, dan bunga dari 20 spesies pohon langka terancam punah. Proses identifikasi menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk mencapai akurasi pengenalan objek yang tinggi. Selain fitur identifikasi, aplikasi ini mengintegrasikan elemen edukasi interaktif berupa informasi status konservasi, manfaat ekologis, dan pemetaan lokasi persebaran. Hasil penelitian diharapkan menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi 'Forest Identifier' dapat meningkatkan akurasi identifikasi pohon oleh pengguna awam hingga di atas 85% dan secara signifikan meningkatkan kesadaran publik terhadap pelestarian keanekaragaman hayati. Inovasi ini memadukan teknologi digital dengan upaya konservasi hutan untuk menciptakan platform edukasi yang aksesibel dan relevan bagi masyarakat di era digital.

Kata Kunci: artificial intelligence, konservasi digital, identifikasi spesies

PENDAHULUAN (Bold, UPPERCASE, Trebuchet MS 11 pt)

Indonesia merupakan salah satu pusat megabiodiversitas dunia yang memiliki ribuan spesies pohon, di mana banyak di antaranya berstatus langka dan endemik. Namun, keberadaan pohon-pohon ini terus terancam oleh laju deforestasi yang tinggi dan perubahan penggunaan lahan. Upaya pelestarian sering kali terkendala oleh kurangnya kesadaran publik dan kesulitan dalam mengidentifikasi spesies pohon secara akurat di lapangan (Kusuma dan Pratama, 2023). Tanpa kemampuan identifikasi yang baik, masyarakat cenderung mengabaikan keberadaan pohon langka yang seharusnya dilindungi dari aktivitas penebangan ilegal (IUCN, 2025). (Paragraf pertama tidak menjorok ke dalam setiap poin; Trebuchet MS 11 pt)

Tingkat literasi botani di kalangan masyarakat, khususnya generasi muda, mengalami penurunan yang cukup signifikan. Metode identifikasi konvensional yang menggunakan buku panduan kunci determinasi sering kali dianggap terlalu teknis dan sulit dipahami oleh orang awam (Gaston dan O'Neill, 2021). Ketergantungan pada tenaga ahli botani juga menjadi kendala karena keterbatasan jumlah personel dibandingkan dengan luas wilayah hutan yang harus diawasi. Oleh karena itu, diperlukan jembatan antara pengetahuan ilmiah dan kemudahan akses bagi masyarakat umum untuk mengenali kekayaan hayati di sekitar mereka (Waliidean, 2023). (Paragraf kedua dan seterusnya menjorok ke dalam setiap poin; Trebuchet MS 11 pt)

Pesatnya perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI), khususnya dalam bidang computer vision, menawarkan solusi transformatif bagi sektor kehutanan. Penggunaan algoritma Machine Learning memungkinkan perangkat komputer untuk mempelajari pola visual dari daun, kulit batang, dan bunga untuk mengidentifikasi spesies dengan presisi tinggi (Adhikari, Kim dan Chan, 2024). Pemanfaatan teknologi ini dalam perangkat seluler memungkinkan proses identifikasi dilakukan secara mandiri dan instan, yang secara dramatis mengurangi hambatan teknis dalam pengumpulan data botani di lapangan (Prawira, 2024).

Pengembangan aplikasi 'Forest Identifier' merupakan langkah strategis dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam upaya konservasi. Aplikasi ini dirancang tidak hanya sebagai alat deteksi otomatis, tetapi juga sebagai media edukasi yang menyediakan informasi status konservasi menurut daftar merah IUCN dan regulasi nasional. Dengan fitur edukasi interaktif, pengguna dapat memahami peran ekologis dari setiap pohon yang mereka temukan, sehingga menciptakan kedekatan emosional dan tanggung jawab moral terhadap pelestarian hutan (Waliidean, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji keandalan sistem identifikasi pohon langka berbasis AI dalam aplikasi 'Forest Identifier'. Melalui pendekatan ini, diharapkan tercipta budaya baru dalam konservasi yang bersifat partisipatif atau citizen science. Keberhasilan pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat menjadi model baru dalam edukasi kehutanan yang modern, menarik, dan relevan dengan gaya hidup digital saat ini, sehingga kelestarian pohon langka di Indonesia dapat lebih terjamin bagi generasi mendatang.

METODE

Penelitian (atau aktivitas pengabdian) ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan fokus pada integrasi sistem kecerdasan buatan ke dalam platform seluler. Tahap pertama diawali dengan pengumpulan dataset citra digital dari 20 spesies pohon langka target melalui observasi lapangan dan ekstraksi data sekunder dari pangkalan data botani global. Pengambilan data primer dilakukan dengan teknik pengambilan gambar multi-sudut untuk mencakup variasi morfologi daun, kulit batang, dan bunga guna memastikan kekayaan informasi visual yang akan diproses oleh sistem (Adhikari, Kim dan Chan, 2024).

Tahap kedua melibatkan pra-pemrosesan data citra untuk meningkatkan kualitas input sebelum dilakukan pelatihan model. Pada tahap ini, seluruh citra dikonversi ke dalam resolusi standar dan melalui proses augmentasi data seperti rotasi, penyesuaian kontras, dan pembalikan citra (flipping). Teknik augmentasi ini krusial untuk mencegah terjadinya overfitting, sehingga model AI tetap memiliki performa yang stabil meskipun menghadapi kondisi pencahayaan yang berbeda-beda di lingkungan hutan (Prawira, 2024).

Selanjutnya, dilakukan pengembangan arsitektur Artificial Intelligence menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan basis model MobileNetV2. Pemilihan model ini didasarkan pada karakteristiknya yang ringan dan efisien untuk diimplementasikan pada perangkat mobile dengan sumber daya komputasi terbatas. Model tersebut dilatih menggunakan framework TensorFlow Lite hingga mencapai titik konvergensi akurasi yang optimal, di mana sistem mampu melakukan klasifikasi spesies secara instan tanpa memerlukan koneksi internet aktif di lokasi penelitian.

Setelah model AI berhasil divalidasi, tahap berikutnya adalah pengembangan antarmuka aplikasi menggunakan kerangka kerja cross-platform. Desain aplikasi diprioritaskan pada aspek user experience (UX) yang mampu menyajikan informasi edukatif secara interaktif, mulai dari deskripsi botani hingga status konservasi berdasarkan data terbaru dari IUCN. Integrasi antara mesin inferensi AI dan antarmuka pengguna ini dilakukan untuk memastikan bahwa hasil identifikasi dapat langsung dikaitkan dengan konten edukasi yang relevan bagi pengguna (Waliidean, 2023).

Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi sistem secara menyeluruh yang mencakup pengujian teknis dan pengujian pengguna. Pengujian teknis difokuskan pada pengukuran nilai presisi dan tingkat kesalahan (error rate) model dalam mengidentifikasi spesies pohon di lapangan. Sementara itu, pengujian terhadap pengguna dilakukan melalui metode kuesioner terstruktur untuk mengukur efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran digital. Hasil dari kedua pengujian tersebut dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai keberhasilan aplikasi 'Forest Identifier' dalam meningkatkan literasi konservasi masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

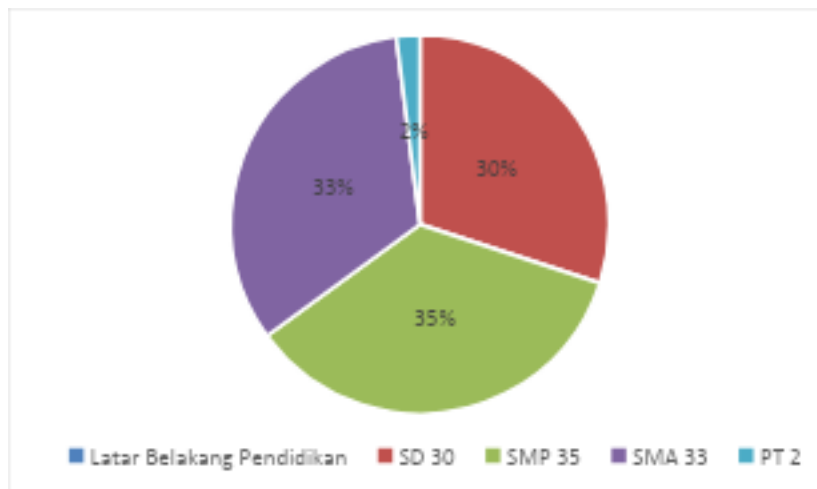
Karakteristik Demografi Responden (sub poin, bold, Trebuchet MS 11 pt)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan sampel sebanyak 73 ibu rumah tangga maka didapatkan hasil mengenai karakteristik demografi responden seperti: usia, pendidikan, pekerjaan.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Responden (Keterangan tabel di atas; Trebuchet MS 9 pt, tabel terbuka)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Usia		
24-35	32	43.8
36-45	22	30.2
46-55	19	26.0
Total	73	100
Pendidikan		
SD	1	1.4
SMP/MTs	3	4.1
SMA/SMK	35	47.9
Sarjana	34	46.6
Total	73	100

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden dalam studi ini. Dari segi usia, sebagian besar responden berusia antara 24 hingga 35 tahun (43,8%). Menurut (Shamekhi et al, 2019) usia mempengaruhi peran terutama ibu. Seseorang yang masih berusia produktif (muda) akan lebih mudah dalam menerima pengetahuan baru dibandingkan dengan seseorang yang usianya sudah tidak produktif (lebih dewasa), diikuti oleh kelompok usia 36 hingga 45 tahun (30,2%) dan 46 hingga -55 tahun (26,0%). Dalam hal pendidikan, mayoritas responden adalah lulusan SMA/SMK (47.9%). Hal tersebut menunjukkan bahwa responden yang paling banyak mengelola obat merupakan kelompok dengan tingkat pendidikan yang baik. Menurut Mandala et al (2022), semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang semakin baik dalam mengelola obat, diikuti oleh Sarjana (46.6%), SMP/MTs (4.1%), dan SD (1.4%). Secara pekerjaan, mayoritas responden merupakan ibu rumah tangga (60,3%) hal ini dikarenakan IRT dianggap lebih banyak memiliki waktu untuk berada dirumah sehingga lebih mengetahui dalam mengelola obat (Suherman dan Febrina, 2018), diikuti oleh pegawai negeri (26,0%) dan wiraswasta (13,7%). Informasi tentang pengelolaan obat didapatkan terutama melalui media elektronik (58,9%). Hal ini dikarenakan melalui media elektronik akan lebih memudahkan seseorang untuk mendapatkan informasi, media elektronik juga mempunyai pengaruh besar dalam membentuk opini dan keyakinan individu. Kehadiran informasi baru akan memberikan pengetahuan baru sehingga mempengaruhi pengetahuan dan perilaku masyarakat (Hanaditia et al, 2020), tenaga kesehatan (26,0%), sedangkan sumber informasi lainnya seperti kenalan/teman dan media cetak masing-masing hanya berkontribusi sebesar 9,6% dan 5,5%.



Gambar 1. Karakteristik Pendidikan Responden (Keterangan gambar di bawah; Trebuchet MS 9 pt)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sebagian besar masyarakat di Kelurahan Biga, Kecamatan Kotamobagu Utara, Kota Kotamobagu memiliki tingkat pengetahuan yang cukup baik tentang mengelola obat sisa, obat rusak dan obat kedaluwarsa. Pengetahuan masyarakat yang cukup baik karena masyarakat tidak mengetahui secara menyeluruh tentang mengelola obat sisa, obat rusak, dan obat kedaluwarsa. Padahal zaman modern seperti saat ini, banyak informasi mengenai mengelola obat sisa, obat rusak, dan obat kedaluwarsa yang bisa diperoleh secara langsung baik itu tenaga kesehatan, maupun secara tidak langsung melalui media informasi yang tersedia contohnya seperti internet dll. Selain itu tingkat pengetahuan masyarakat yang cukup baik tersebut dapat juga dikarenakan adanya faktor yang mempengaruhi yaitu pendidikan terakhir SMA/SMK sederajat. Tingkat pendidikan memang sangat mempengaruhi pengetahuan seseorang dalam memahami pengetahuan yang mereka

peroleh, pada umumnya semakin tinggi pendidikan seseorang semakin baik pula pengetahuannya.

KESIMPULAN

Sebagian besar ibu rumah tangga di Kelurahan Biga memiliki pengetahuan mengelola obat sisa, obat rusak, dan obat kedaluwarsa tergolong dalam kategori cukup, sedangkan perilaku mayoritas cukup dan hasil analisis menunjukkan tidak terdapat hubungan antara tingkat pengetahuan dan perilaku dalam mengelola obat sisa, obat rusak, dan obat kedaluwarsa di Kelurahan Biga, Kecamatan Kotamobagu Utara, Kota Kotamobagu.

SARAN (Optional)

Adapun saran dari penelitian ini yakni:

- a. Bagi masyarakat untuk lebih memahami pentingnya pengetahuan tentang pengelolaan obat dirumah. melalui media apapun.
- b. Bagi penelitian selanjutnya agar melakukan penelitian yang sama tetapi bersifat kualitatif dengan melakukan wawancara lebih teliti kepada responden sehingga dapat mengukur variabel penelitian lebih mendalam dan lebih mendapatkan hasil yang baik, dan memperbanyak jumlah sampel.

UCAPAN TERIMA KASIH (Optional)

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas dukungan finansial yang diberikan melalui skema Riset Inovasi Produktif.

DAFTAR PUSTAKA (cara penulisan daftar pustakan menggunakan APA Style, minimal 15 sumber kepustakaan, minimal 80% sumber berasal dari 10 tahun terakhir)

- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan RI. (2013). *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet*, Peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan Republik Indonesia nomor 36 tahun 2013.
- Hananditia R, Ratna Kurnia, Ayuk L. (2020). Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Pengetahuan Masyarakat Dalam Mengelola Obat Sisa, Obat Rusak, dan Obat Kedaluwarsa. *Jurnal Farmasi Universitas Brawijaya*. 11(1): 25-38.
- Hoffmann E., Erik Hoelzl., and Erich Kirchner. (2021). *A Comparison of Model Describing the Impact of Moral Decision Making on Investment Decision*. Working Paper. University of Vienna
- H.M. Jogiyanto. (2024). *Metodologi Penelitian Bisnis: salah kaprah dan pengalaman-pengalaman*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Jones, T.M., 1991. Ethical decision making by individuals in organizations: An issuecontingent model. *Academy of Management Review* 16, 366-395
- Kreitner, Robert and Kinicki. (2023). *Organisational Behaviour*. 5th Edition.
- Leitsch, Deborah L. 2004. Differences in the Perceptions of Moral Intensity in the Moral Decision Process: An Empirical Examination of Accounting Students. *Journal of Business Ethics* 53: 313-323
- Malhotra, Y., and Galleta, DF., *A Multidimensional Commitment Model of Volitional Systems Adoption and Usage Behavior*. *Journal of Management Information Systems*, Will be Published, (Summer 2005), 1-46
- May, D.R. dan Pauli, K.P., (2022). The role of moral intensity in ethical decision making. *Business and Society* 41, 84-117

Michelson, G., Wailes, N., van der Laan, S. and Frost, G., 2004. Ethical investment processes and outcomes. *Journal of Business Ethics* 52, 1-10

Morris and McDonald. 2025. The role of moral intensity in moral judgments: An empirical Investigation. *Journal of Business Ethics*; Sep 1995; 14, 9; Academic Research Library pg. 715