

Implementasi Aplikasi Pencarian Barang Hilang di Lingkungan Kampus dengan Integrasi *Artificial Intelligence* Berbasis Web

Timothy Henseputra, Sigit Birowo*)

Program Studi Sistem Informasi, Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie,
Jl. Yos Sudarso Kav 87, Sunter Jakarta 14350, Indonesia.

*) Surel korespondensi: sigit.birowo@kwikkiangie.ac.id

Abstract. *Problems in lost and found management within campus environments, which predominantly rely on manual processes or passive digital portals, often result in low recovery rates. Conventional systems fail due to exact keyword-matching limitations, especially when terminology differences exist between reporters and security officers. This research proposes an AI-integrated web solution to overcome these inefficiencies. Utilizing the Gemini Vision API, the system autonomously extracts visual attributes from photos of found items into text descriptions. Furthermore, a Hybrid Matching algorithm combining Jaccard Index and Cosine Similarity computations via a Natural Language Processing (NLP) model evaluates semantic closeness for intelligent match detection. Developed using a qualitative approach involving direct observation and literature review, the software applies the iterative Agile Personal Extreme Programming (XP) method. This allows gradual calibration of AI probability scores across planning, design, implementation, and testing stages. The resulting secure application dynamically integrates inventory management, presenting proactive match recommendations, cross-table status updates, and automated email notifications. In conclusion, this system acts as an analytical agent, assisting security officers in resolving cases proactively, structurally, and efficiently.*

Keywords: *Artificial Intelligence, Computer Vision, Hybrid Matching, Lost and Found, Web Application*



This work is licensed under Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Diterbitkan oleh LPPM Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie. Jl. Yos Sudarso Kav 87, Sunter Jakarta 14350, Indonesia.
DOI : <https://doi.org/10.46806/jib.v15i2.2367>

1. Pendahuluan

Pada era digital di zaman ini, manajemen pencarian barang hilang (*lost and found*) di lingkungan institusi pendidikan tinggi menjadi sebuah tantangan operasional yang krusial. Kampus merupakan ekosistem dengan tingkat mobilitas yang sangat tinggi, melibatkan interaksi ribuan individu setiap harinya, sehingga risiko kehilangan aset pribadi seperti gawai, dompet, atau dokumen sering kali tidak dapat dihindari.

Peristiwa kehilangan barang hampir dialami oleh setiap individu di lingkungan akademik, namun pengelolaannya mayoritas masih dilakukan secara manual atau terdesentralisasi di pos keamanan. Praktik ini mengakibatkan proses pencarian tidak efisien, memakan waktu, dan sangat rentan terhadap kesalahan

manusia (*human error*) yang berujung pada hilangnya barang mahasiswa secara permanen.

Permasalahan utama dalam sistem pengelolaan barang hilang saat ini adalah rendahnya tingkat pengembalian (*recovery rate*) akibat prosedur pelaporan yang mengharuskan kunjungan fisik berulang dan catatan yang tidak terstandarisasi. Beberapa institusi telah mengadopsi portal digital, namun aplikasi tersebut umumnya beroperasi sebagai alat pencatat transaksi pasif (*passive recording tools*) yang hanya mengandalkan pencocokan kata kunci secara eksak. Keterbatasan mendasar ini menyebabkan sistem gagal mendeteksi kecocokan apabila terdapat perbedaan terminologi antara pelapor dan petugas penemu barang, misalnya penggunaan kata "Ponsel" berbanding "Handphone". Selain itu, tingginya volume laporan membebani staf administrasi karena harus melakukan verifikasi visual dan ingatan secara manual pada setiap laporan yang masuk.

Beberapa upaya sebelumnya telah dilakukan untuk mendigitalisasi proses administrasi kehilangan barang, seperti merancang sistem pencarian berbasis web untuk mensentralisasi data. Meskipun hal ini berhasil mempercepat distribusi informasi, sistem tersebut tetap bersifat pasif karena pengguna harus menelusuri sendiri daftar barang tanpa adanya fitur pencocokan cerdas. Pendekatan lain yang menggunakan arsitektur antarmuka pemrograman aplikasi modern juga terbukti mempercepat akses pertukaran data secara seketika (*real-time*), tetapi masih memiliki kelemahan validasi karena sepenuhnya bergantung pada input teks manual pengguna tanpa mekanisme verifikasi gambar otonom. Sementara itu, pengembangan sistem berbasis aplikasi seluler berhasil meningkatkan kemudahan akses pengguna, namun beban identifikasi visual masih sepenuhnya bergantung pada tenaga manusia. Tinjauan terhadap sistem-sistem yang ada memperlihatkan adanya kesenjangan teknologi yang signifikan, yaitu absennya otomatisasi pencocokan dan ketergantungan yang kaku pada teks tanpa pemahaman konteks semantik.

Untuk mengatasi berbagai kesenjangan operasional tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi berbasis web yang diintegrasikan secara komprehensif dengan *Artificial Intelligence* (AI), yang bernama Findora. Pendekatan yang dilakukan memanfaatkan teknologi *Computer Vision* melalui *Gemini Vision API* untuk mengekstraksi atribut visual secara otonom dari foto fisik barang temuan ke dalam deskripsi teks terstruktur, guna mengeliminasi bias persepsi manusia. Lebih lanjut, sistem ini mengeksekusi algoritma *Hybrid Matching* yang menggabungkan kalkulasi *Jaccard Index* sebagai penyaring leksikal awal dan *Cosine Similarity* menggunakan model *Natural Language Processing* (NLP) *Xenova Transformers* untuk mengevaluasi kedekatan makna semantik antar-laporan secara matematis.

Nilai kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada integrasi simultan antara kapabilitas pengenalan visual dan pemahaman bahasa alami yang mampu mengubah fungsi sistem pengelolaan barang dari sekadar papan pengumuman pasif menjadi agen analitik cerdas. Solusi ini secara proaktif menganalisis kecocokan, menyajikan rekomendasi kepada administrator, dan mengotomatisasi distribusi

instruksi resolusi melalui surel (*email*) kepada pelapor. Implementasi sistem cerdas ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengembalian barang dan memelopori standar pengelolaan inventaris yang lebih efisien di dalam ekosistem kampus.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Sistem Informasi

Sistem pencarian barang hilang pada dasarnya adalah sebuah sistem informasi manajemen terapan yang mengelola siklus data inventaris.

Menurut Laudon dan Laudon (2020) dalam *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*: "An information system can be defined technically as a set of interrelated components that collect, process, store, and distribute information to support decision making and control in an organization."

Melalui definisi tersebut, sistem pencarian barang hilang beroperasi sebagai infrastruktur teknis yang mengumpulkan fakta mentah (data pelaporan), menyimpannya, dan memprosesnya. Transformasi data ini sangat esensial untuk mendistribusikan informasi yang akurat, sehingga mendukung administrator kampus dalam mengambil keputusan penyerahan barang secara tepat sasaran.

Lebih lanjut, O'Brien dan Marakas (2010) dalam *Management Information Systems* memberikan perspektif mengenai konversi sumber daya: "Information systems use hardware, software, data, and network resources to perform input, processing, output, storage, and control activities that convert data resources into information products."

Penjelasan ini menggarisbawahi fungsi transformasi sistem. Aplikasi yang dibangun bertugas mengonversi sumber daya data mentah, seperti teks kronologi kehilangan dan foto barang temuan, menjadi produk informasi bernilai tinggi, yakni berupa rekomendasi tingkat kecocokan matematis yang siap ditindaklanjuti oleh petugas keamanan.

2.2. Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi berbasis web merupakan arsitektur perangkat lunak yang paling ideal untuk menjangkau pengguna secara luas tanpa batasan perangkat keras.

Menurut Sommerville (2016) dalam buku *Software Engineering (10th Edition)*: "Web-based systems are distributed systems where the user interface is provided by a web browser and the system functionality is accessed over the internet."

Berdasarkan kutipan tersebut, implementasi aplikasi berbasis web meniadakan kewajiban instalasi perangkat lunak secara lokal di gawai pengguna. Dalam konteks sistem ini, peramban web bertindak sebagai jembatan antarmuka yang memungkinkan civitas akademika untuk melaporkan atau mengelola barang hilang secara instan dari berbagai perangkat, memberikan aksesibilitas yang universal.

Selain itu, Pressman dan Maxim (2020) dalam *Software Engineering: A Practitioner's Approach* menyoroti kompleksitas fungsionalitas web modern: "WebApps encompass a broad array of applications that present complex content and functionality to a wide population of end users, integrating databases and complex business logic."

Kutipan ini memvalidasi bahwa aplikasi web saat ini bukan sekadar medium penyajian informasi statis. Implementasi pada penelitian ini menuntut aplikasi web untuk mampu menangani logika bisnis yang kompleks, seperti menjembatani pangkalan data inventaris (PostgreSQL) dan mengeksekusi algoritma Kecerdasan Buatan di sisi peladen, untuk disajikan secara interaktif kepada populasi pengguna di kampus.

2.3. Lingkungan Kampus (*Smart Campus*)

Kampus modern dipandang sebagai ekosistem digital-fisik yang terintegrasi.

Menurut Uskov, et al. (2021) dalam *Smart Education and e-Learning 2021*: "A Smart Campus is a physical or digital environment where humans and technology systems interact in connected ecosystems to create immersive and intelligent service experiences."

Implementasi aplikasi di "Lingkungan Kampus" harus mempertimbangkan interaksi ekosistem tersebut. Aplikasi ini menjadi jembatan digital yang menghubungkan entitas fisik (barang hilang) dengan komunitas kampus, yang diharapkan dapat menciptakan layanan administratif yang cerdas, efisien, dan sangat responsif terhadap kebutuhan sivitas akademika.

Selain itu, Popescu, et al. (2022) dalam *Digital Transformation in Higher Education* menyoroti aspek manajemen ekosistem: "The university campus acts as a complex ecosystem that requires digital tools to manage the mobility and security of its community effectively."

Kutipan ini secara langsung memvalidasi urgensi penelitian. Kampus adalah ekosistem kompleks dengan tingkat mobilitas individu yang sangat tinggi, yang secara linier meningkatkan risiko keamanan dan kehilangan aset. Oleh karena itu, solusi instrumen digital mutlak diperlukan untuk mengelola lalu lintas pelaporan dan menjaga keamanan barang milik komunitas kampus secara terpusat dan efektif.

2.4. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kehadiran Kecerdasan Buatan mengubah paradigma perangkat lunak dari yang bersifat pasif menjadi agen yang otonom.

Menurut Russell dan Norvig (2020) dalam *Artificial Intelligence: A Modern Approach*: "Artificial Intelligence is the study of agents that receive percepts from the environment and perform actions. Each such agent implements a function that maps percept sequences to actions."

Merujuk pada landasan tersebut, *AI* dalam sistem ini diintegrasikan sebagai agen cerdas yang menerima "persepsi" berupa masukan teks deskripsi dan gambar visual

dari lingkungan kampus. Agen ini kemudian memetakan persepsi tersebut melalui kalkulasi matematis (*Hybrid Matching*) untuk mengambil "tindakan" berupa penyajian rekomendasi kecocokan barang secara presisi tanpa intervensi manual.

Secara lebih spesifik terkait analisis visual barang temuan, Szeliski (2022) dalam *Computer Vision: Algorithms and Applications* menyatakan: "Computer vision is the automated extraction of information from images, aiming to duplicate the abilities of human vision by electronically perceiving and understanding an image."

Kutipan ini mendasari implementasi Gemini Vision API pada sistem. Integrasi *AI* difokuskan pada ekstraksi otomatis informasi dari citra digital barang temuan. Dengan mereplikasi kemampuan persepsi visual manusia secara elektronik, sistem mampu mengenali pola, warna, dan jenis objek, sehingga secara drastis mengeliminasi inkonsistensi dan bias kesalahan manusia (*human error*) dalam mencatat inventaris kampus.

2.5. Basis Data PostgreSQL

Silberschatz, Korth, dan Sudarshan (2020) mengklasifikasikan PostgreSQL sebagai: "an advanced, enterprise-class, open-source object-relational database management system (ORDBMS) known for its reliability, feature robustness, and performance."

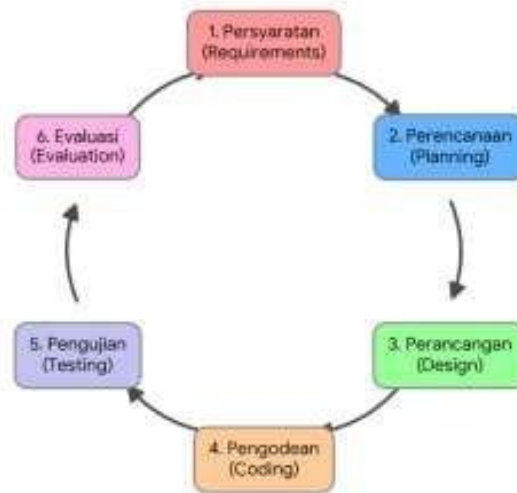
Dalam implementasi sistem ini, PostgreSQL diandalkan sebagai tempat penampungan data utama karena kepatuhannya yang ketat terhadap prinsip transaksi *ACID* (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*). Ketangguhan ini memastikan tidak ada data laporan yang rusak atau hilang saat mesin *AI* melakukan komputasi pencocokan dalam volume yang sangat besar.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dalam tahapan analisis dan akuisisi data. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap alur proses penanganan kehilangan barang di lingkungan kampus untuk mengidentifikasi titik hambatan (*bottleneck*), seperti durasi antrean dan frekuensi

kesalahan pencatatan manual. Analisis dokumen juga diimplementasikan terhadap format pelaporan konvensional untuk merumuskan atribut data wajib, yang meliputi kategori, warna dominan, lokasi, dan waktu kejadian, yang selanjutnya ditransformasikan menjadi parameter masukan bagi pemrosesan komputasi mesin.

Siklus Metode Agile Personal Extreme Programming (PXP)



Gambar 1. Tahapan-tahapan Metode Agile PXP

Pengembangan perangkat lunak menerapkan metode *Agile Personal Extreme Programming (PXP)* yang secara arsitektural dirancang untuk eksekusi oleh pengembang individu. Pendekatan iteratif ini diimplementasikan karena memberikan ruang keluwesan untuk mengeksekusi penyetelan parameter algoritma *Artificial Intelligence (AI)* secara repetitif tanpa menghancurkan fondasi sistem utama. Kronologi pengembangan dieksekusi melalui enam fase terstruktur yang saling berkesinambungan. Fase pertama difokuskan pada analisis persyaratan untuk mempartisi kebutuhan antara portal publik dan dasbor administrator. Fase kedua adalah perencanaan infrastruktur teknologi yang mencakup antarmuka React.js, peladen Node.js/Express.js, basis data PostgreSQL dengan Prisma ORM, serta layanan eksternal Cloudinary dan Gemini API. Selanjutnya, fase ketiga yaitu fase perancangan memvisualisasikan arsitektur data melalui diagram entitas dan aktivitas. Fase keempat berfokus pada pengodean untuk mentranslasikan rancangan ke dalam sintaksis pemrograman, yang kemudian dilanjutkan dengan fase pengujian fungsional serta kalibrasi empiris terhadap ambang batas skor *AI*. Sebagai penutup iterasi, fase evaluasi dilakukan melalui refleksi mandiri terhadap performa komputasi sebelum tahap finalisasi implementasi.

Prosedur operasional sistem dalam memproses data diorkestrasi melalui algoritma berlapis. Pada fase pencatatan barang temuan, sistem mendelegasikan

citra visual kepada Gemini Vision API. Algoritma *Computer Vision* ini secara otonom mendekonstruksi susunan piksel dari foto yang diunggah, lalu mentranslasikannya ke dalam struktur objek JSON yang memuat klasifikasi warna, merek, dan paragraf deskripsi barang secara terstruktur.

Untuk memfasilitasi penemuan barang, peladen menjalankan algoritma *Hybrid Matching* secara asinkron di latar belakang. Prosedur pencocokan matematis ini dipartisi ke dalam dua tahap penyaringan yang berjalan berurutan. Tahap pertama bertindak sebagai filter leksikal, di mana sistem mengeksekusi kalkulasi *Jaccard Index* untuk membandingkan kesamaan irisan kata kunci antara data kehilangan dan

inventaris temuan. Kandidat barang dengan skor kemiripan di bawah 10% secara otomatis dieliminasi dari ruang memori pencarian untuk mereduksi beban komputasi peladen. Selanjutnya, tahap kedua berfokus pada pemeringkatan semantik, di mana kandidat yang berhasil lolos diproses menggunakan model *Natural Language Processing (NLP)* berarsitektur *Transformers*. Pada tahap ini, teks deskripsi diterjemahkan menjadi vektor multidimensi, kemudian kedekatan korelasi maknanya diukur menggunakan proyeksi geometri *Cosine Similarity*.

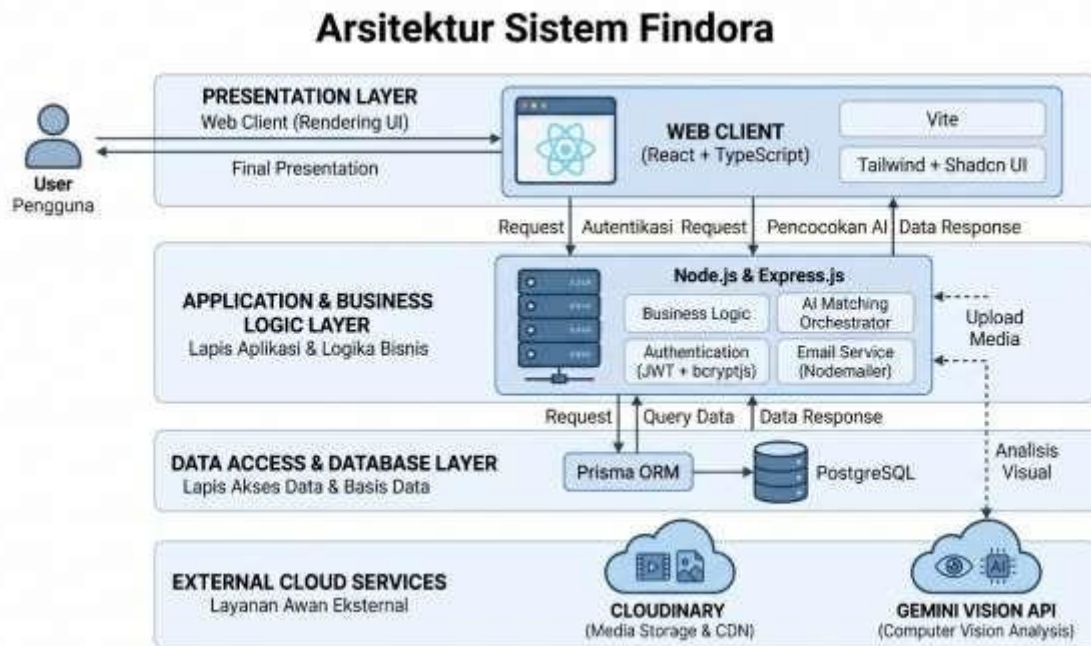
Komputasi akhir dari proses pencocokan tersebut diagregasi oleh sistem dengan mendistribusikan bobot kalkulasi sebesar 80% untuk skor semantik dan 20% untuk skor kata kunci. Eksekusi sistem dibatasi oleh aturan deterministik operasional, yakni agregasi skor minimal 30% akan direkam secara permanen sebagai rekomendasi kecocokan di dasbor administrator. Sementara itu, skor probabilitas absolut yang mencapai atau melebihi 50% akan memicu sistem untuk mengaktifkan protokol komunikasi guna mendistribusikan surel peringatan dini secara otomatis kepada pelapor.

4. Hasil

4.1. Rancangan Arsitektur Sistem

Sistem Findora mengadopsi pola arsitektur *Client-Server* dengan pendekatan pemisahan berlapis (*Layered Pattern*) untuk mengoptimalkan skalabilitas dan pemeliharaan kode, sebagaimana direpresentasikan pada diagram arsitektur. Alur sistem ini dibagi ke dalam empat domain utama yang saling berkomunikasi. Pada sisi pengguna, Lapisan Presentasi bertindak sebagai antarmuka interaktif yang dikonstruksi menggunakan React.js dan TypeScript, serta dioptimasi oleh Vite dan Tailwind CSS. Lapisan klien ini melakukan permintaan dan pertukaran data secara asinkron dengan Lapisan Aplikasi dan Logika Bisnis di sisi peladen, yang beroperasi menggunakan Node.js dan Express.js. Peladen ini bertugas sebagai pusat kendali untuk mengeksekusi seluruh inti logika sistem, termasuk orkestrasi algoritma cerdas, manajemen autentikasi menggunakan *JSON Web Token (JWT)*, dan distribusi notifikasi surel melalui Nodemailer. Untuk kebutuhan persistensi

informasi, peladen terhubung ke bawah dengan Lapisan Akses Data yang ditenagai oleh sistem relasional PostgreSQL, di mana Prisma ORM digunakan sebagai jembatan pemetaan objek untuk menjamin eksekusi kueri yang aman dari kerentanan injeksi SQL. Di samping itu, peladen utama juga memiliki jalur perluasan komunikasi ke Layanan Awan Eksternal guna mendelegasikan beban komputasi berat, yakni mengintegrasikan Cloudinary sebagai repositori penyimpanan gambar dan memanggil Google Gemini Vision API untuk mengeksekusi analisis *Computer Vision* secara otonom.



Gambar 2. Arsitektur Sistem

4.2. Rancangan Use Case Diagram

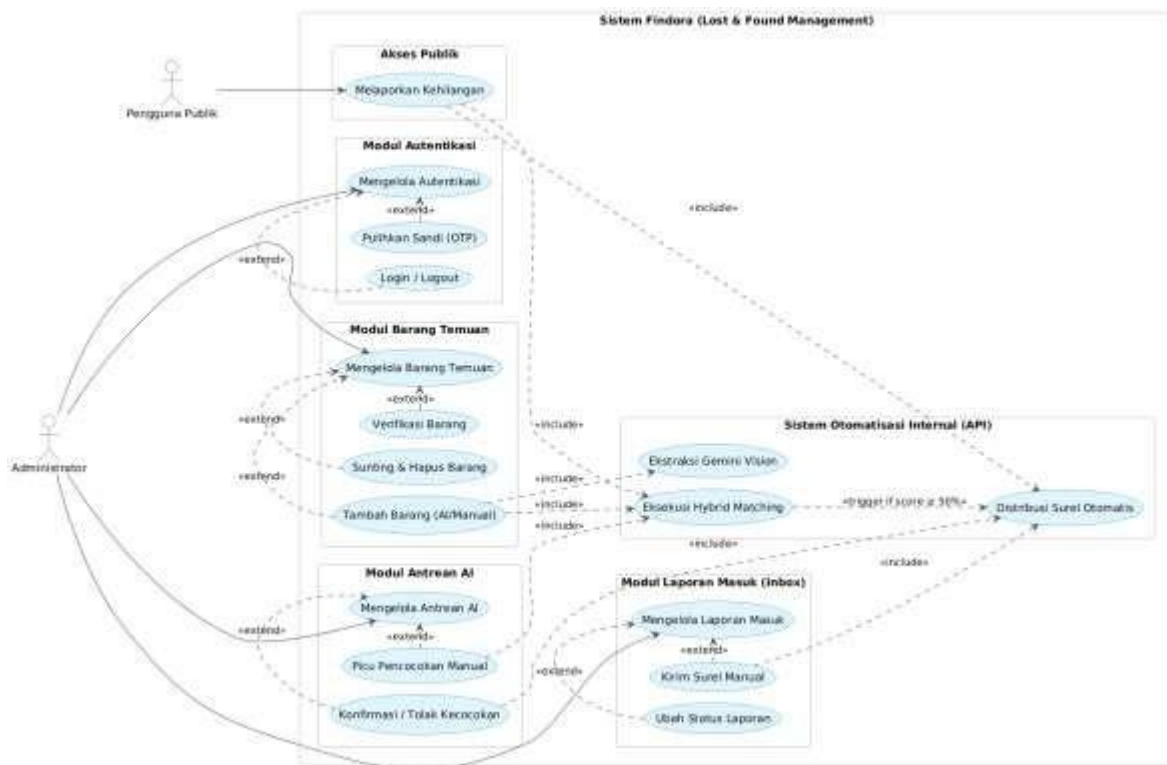
Pemodelan *Use Case Diagram* pada sistem mengilustrasikan batasan fungsional dan interaksi spesifik antara dua aktor utama, yakni Pengguna Publik dan Administrator. Pengguna Publik bertindak sebagai entitas eksternal yang dapat mengakses portal pelaporan secara langsung tanpa melewati tahap autentikasi, dengan wewenang utama untuk mengirimkan formulir laporan kehilangan barang. Sebaliknya, Administrator bertindak sebagai pengelola operasional terpusat yang diwajibkan.

Pemodelan struktur basis data sistem direpresentasikan melalui *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang merancang relasi antarentitas secara ketat guna menjaga integritas referensial dan konsistensi informasi. Arsitektur data ini ditenagai oleh PostgreSQL dan ditopang secara komprehensif oleh lima entitas relasional utama.

Pertama, entitas *Admin* bertindak sebagai pemegang otoritas sistem yang memiliki Kunci Primer (*id*) dan Kunci Unik pada atribut *email*, serta memuat

perlindungan kriptografi pada *passwordHash*, fasilitas pemulihan pada *resetToken*, dan rekam jejak pada *createdAt*. Entitas *Admin* ini memiliki relasi *One-to-Many* (1:N) dengan entitas *FoundItem*, di mana Kunci Tamu (*adminId*) sengaja disetel bersifat *Nullable* untuk mengakomodasi fleksibilitas pencatatan otomatis tanpa ketergantungan absolut pada satu petugas.

Kedua, entitas *FoundItem* berfungsi sebagai repositori inventaris fisik yang mencatat spesifikasi komprehensif melalui atribut *name*, *brand*, *color*, *category*, dan referensi spasial pada *locationFound*. Keunikan entitas ini terletak pada dualisme pencatatan deskripsinya, yakni menampung masukan konvensional pada atribut *description* dan hasil ekstraksi otonom Kecerdasan Buatan pada *aiGeneratedDescription*, yang kemudian disempurnakan dengan tautan media *photoUrl* dan indikator kredibilitas *verified*.



Gambar 3. Use Case Diagram

Ketiga, entitas *LostReport* beroperasi untuk menampung rincian insiden kehilangan dan bersifat mandiri tanpa Kunci Tamu dari entitas pengguna, yang mengklasifikasikan pelapor melalui atribut *reporterType*, dengan opsi identifikasi akademis pada NIM atau identitas sipil pada *nonStudentId*, beserta atribut rincian barang dan parameter siklus kejadian *lostDate*.

Keempat, untuk mengorkestrasi penemuan cerdas, entitas *Matching* dibangun sebagai tabel persimpangan (*junction table*) yang mengikat *LostReport* dan *FoundItem* melalui relasi *One-to-Many* (1:N). Entitas ini murni beroperasi untuk menyimpan keluaran

komputasi probabilistik dari algoritma *Hybrid Matching*, merekam kedekatan matematis pada atribut desimal *matchingScore*, membongkar struktur kalkulasinya pada *matchBreakdown*, dan menangkap putusan akhir administrator pada atribut kondisional *isConfirmed*.

Terakhir, entitas *Notification* bertindak sebagai pencatat riwayat distribusi pesan peringatan yang terikat secara polimorfik (0..1:N) menggunakan Kunci Tamu opsional terhadap kejadian pada *FoundItem* maupun *LostReport*. Guna memproteksi ruang pangkalan data dari penumpukan relasi matematis tanpa induk (*orphan records*), arsitektur ini secara imperatif menerapkan aturan pelenyapan berjenjang atau instruksi *Cascading (On Delete Cascade)* pada entitas *Matching* dan *Notification*. Mekanisme pertahanan referensial ini menjamin bahwa apabila suatu laporan atau barang temuan dihapus dari sistem, seluruh riwayat kalkulasi kecocokan dan log surel notifikasi yang berafiliasi dengan data induk tersebut akan turut dieliminasi secara otomatis tanpa sisa.

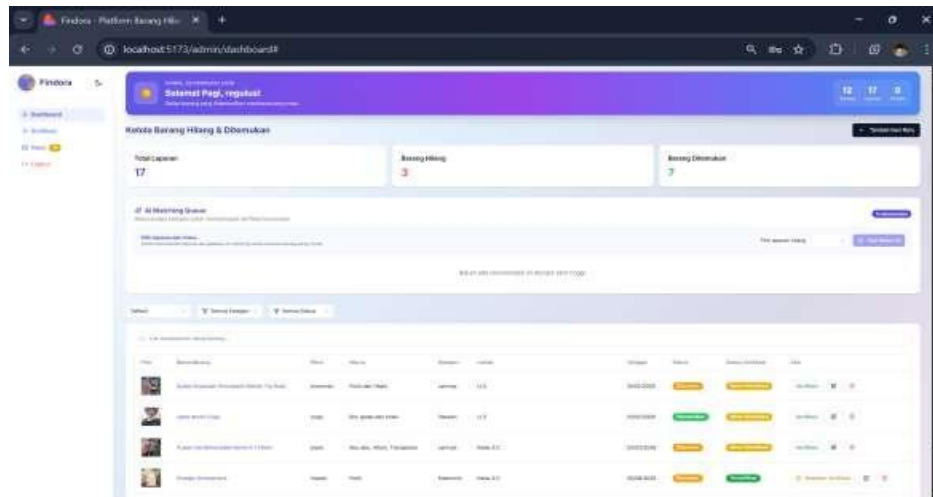
4.3. Halaman Form Laporan

Halaman ini memfasilitasi pengguna publik untuk meregistrasikan rincian kronologi dan spesifikasi barang yang hilang secara mandiri. Halaman ini dilengkapi dengan logika percabangan dinamis yang menyesuaikan bidang masukan identitas berdasarkan jenis pelapor, yakni permintaan pengisian NIM untuk mahasiswa atau Nomor Identitas (KTP/SIM) untuk masyarakat umum. Selain itu, sistem menerapkan validasi formulir secara seketika (*real-time*) untuk mencegah pengiriman data rumpang (*error prevention*), memastikan bahwa pangkalan data selalu menerima informasi yang utuh.

Gambar 4. Tampilan Halaman Form Laporan

4.4. Halaman Dashboard Admin

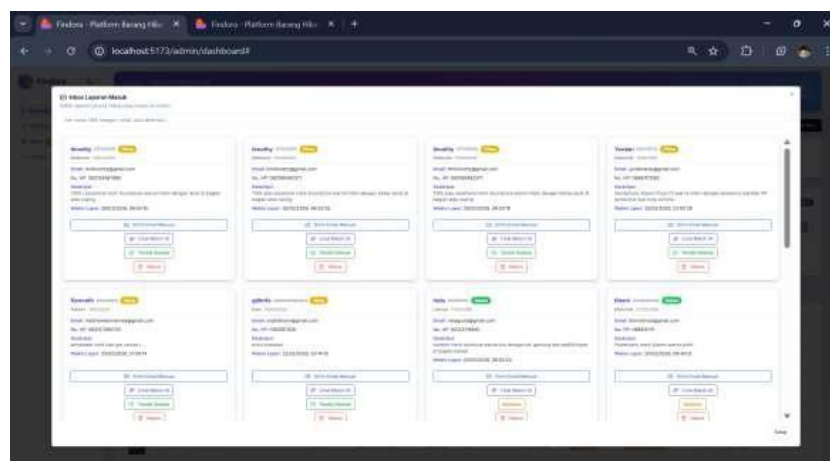
Halaman dasbor ini merupakan pusat kendali yang menampilkan ringkasan seluruh data aplikasi secara langsung (*real-time*). Tampilannya dilengkapi dengan angka statistik dan label warna-warni untuk memudahkan petugas membaca jumlah laporan yang masuk atau jumlah barang temuan yang belum diambil. Dengan desain ini, petugas tidak perlu mengingat banyak data karena semuanya sudah disajikan dalam satu layar yang rapi.



Gambar 5. Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

4.6. Halaman *Inbox* Laporan Masuk

Halaman ini menampilkan seluruh daftar laporan kehilangan dalam bentuk tabel yang rapi dan mudah diatur. Administrator dapat menggunakan fitur pencarian, penyortiran, hingga menyaring data berdasarkan kategori barang. Administrator juga dapat melakukan berbagai aksi, mulai dari mengirim *email* kepada pelapor, melihat *Matching AI*, menghapus dan menandai bahwa barang sudah ditemukan dan selesai dicocokkan.



Gambar 6. Tampilan Halaman *Inbox* Laporan Masuk

4.7. Halaman Tambah Barang Temuan Baru (*Generate AI & Input Manual*)

Halaman ini memfasilitasi administrator dalam meregistrasikan barang temuan baru sekaligus mengelola rincian datanya secara komprehensif. Fitur unggulannya adalah kehadiran dua opsi mode masukan, yakni entri data manual atau otomatisasi berbasis Kecerdasan Buatan (*AI*). Melalui integrasi Gemini Vision API, sistem mampu memproses unggahan foto fisik barang untuk mengenali dan mengisi parameter deskripsi, warna, serta kategori barang secara otonom. Meskipun sistem menawarkan kecepatan identifikasi visual, administrator tetap diposisikan sebagai pemegang kendali akhir (*human-in-the-loop*). Apabila terdeteksi kesalahan pada hasil ekstraksi *AI*, petugas dapat langsung meninjau, memperbaiki, atau menghapus data tersebut. Fleksibilitas operasional ini memastikan bahwa intervensi manusia tetap berjalan, sehingga integritas dan keakuratan pangkalan data selalu terjaga secara mutlak.

Tambah Item Baru

Pilih metode input untuk menambahkan barang yang ditemukan.

☐ Generate AI ☒ Input Manual

Generate Otomatis dari Foto

Upload foto barang → AI akan menganalisis dan mengisi Nama, Kategori, Warna, dan Deskripsi secara otomatis!

1. Upload Foto Barang (REQUIRED) *

Klik untuk ganti foto

2. Merk Barang (Opsional)

kenko

3. Lokasi Ditemukan (REQUIRED) *

Ruangan L1.5 Kelas C

4. Tanggal Ditemukan (REQUIRED) *

02/23/2026

Langkah Selanjutnya: Pastikan foto sudah diupload dan isi data pada tanggal sudah diisi, kemudian klik tombol di bawah!

Analisis Selesai! Hasil AI:

NAMA BARANG	KATEGORI	WARNA
Pulpen Gel Kenko K-1	Alat Tulis	Hitam Abu-abu

DESKRIPSI (Boleh diedit):

Sebuah pulpen gel merek Kenko model K-1 berwarna hitam dan abu-abu transparan. Pulpen ini masih baru, terlihat dari stiker produk yang masih menempel di badan pulpen dengan tulisan 'KENKO Retractable Gel Pen K-1 BLACK' dan barcode. Tinta pulpen berwarna hitam.

Tambah Item Baru

Pilih metode input untuk menambahkan barang yang ditemukan.

☐ Generate AI ☒ Input Manual

Input Detail Barang Secara Manual

Ketik sendiri deskripsi detail barang. Foto opsional. Sistem akan mencocokkan dengan laporan hilang berdasarkan deskripsi Anda.

pulpen joyko

hitam Lainnya

Ruangan L1.5 Kelas C

02/23/2026

Deskripsi Barang (REQUIRED) *

pulpen tinta gel merk joyko warna hitam

Tip: Semakin detail deskripsi, semakin akurat sistem mencocokkan dengan laporan hilang

Upload Foto (OPSIONAL)

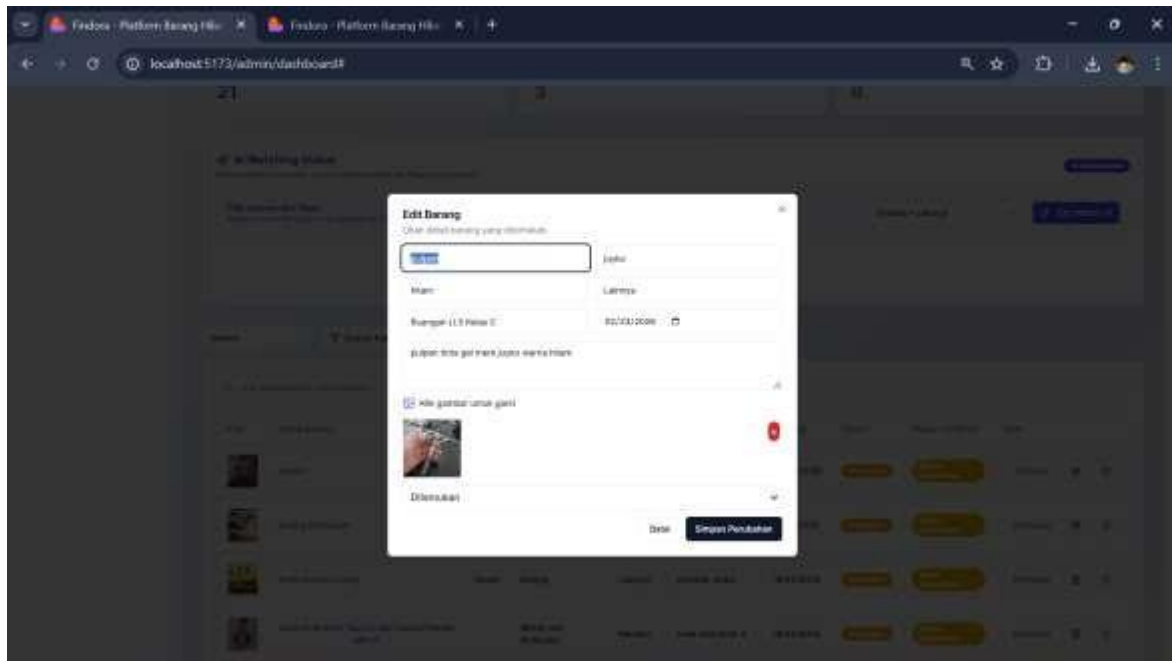
Klik untuk ubah foto

Ditemukan

Gambar 7. Tampilan Halaman Tambah Barang Temuan Baru (*Generate AI & Input Manual*)

4.8. Halaman *Edit Barang Temuan*

Halaman ini memungkinkan *administrator* untuk melihat rincian lengkap dari sebuah barang temuan sekaligus memperbaiki datanya. Jika fitur deteksi gambar *AI* (Gemini) melakukan kesalahan dalam mengenali barang atau terjadi *human error* ketika melakukan proses menambah barang, petugas dapat langsung mengubah atau menghapus data tersebut. Fleksibilitas ini memastikan bahwa kendali akhir tetap berada di tangan manusia, sehingga keakuratan pangkalan data selalu terjaga.

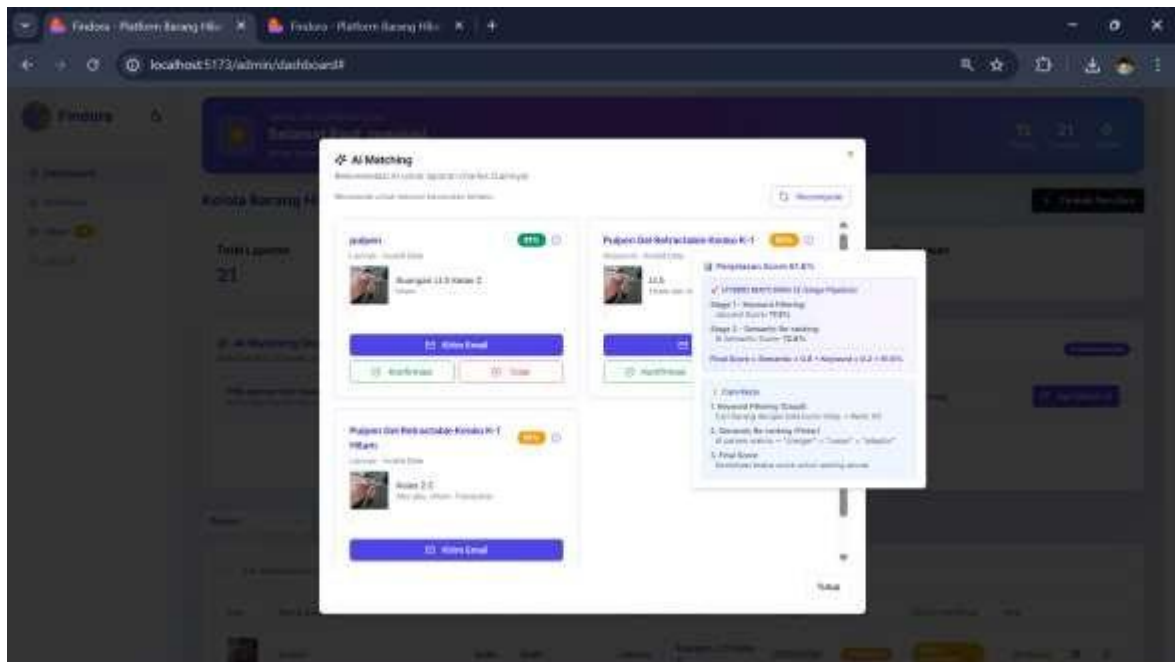


Gambar 8. Tampilan Halaman *Edit Barang Temuan*

4.9. Halaman Dialog *AI Matching*

Pada halaman ini, sistem akan menampilkan daftar barang hilang dan barang temuan yang dianggap mirip oleh *AI*. Petugas dapat melihat daftar perbandingan tersebut dan memutuskan apakah kedua barang tersebut memang cocok (Setuju) atau berbeda (Tolak). Evaluasi ini sangat penting agar tidak ada salah sasaran saat sistem memberikan kabar penemuan barang kepada mahasiswa.

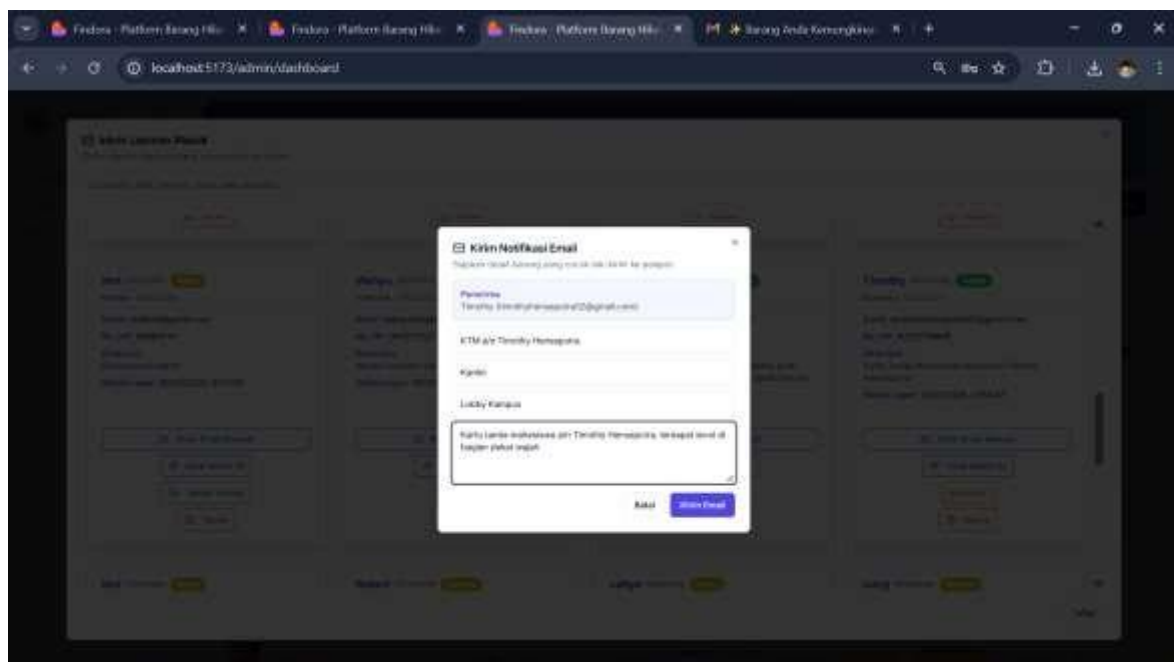
Untuk membantu petugas dalam mengambil keputusan, halaman ini menampilkan rincian nilai kecocokan dari sistem *AI*. Tampilannya menunjukkan persentase kemiripan kata kunci (*Jaccard Index*) dan kemiripan makna kalimat (*Cosine Similarity*) dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Dengan adanya transparansi perhitungan ini, petugas memiliki alasan yang kuat dan masuk akal sebelum menyetujui sebuah pencocokan barang.



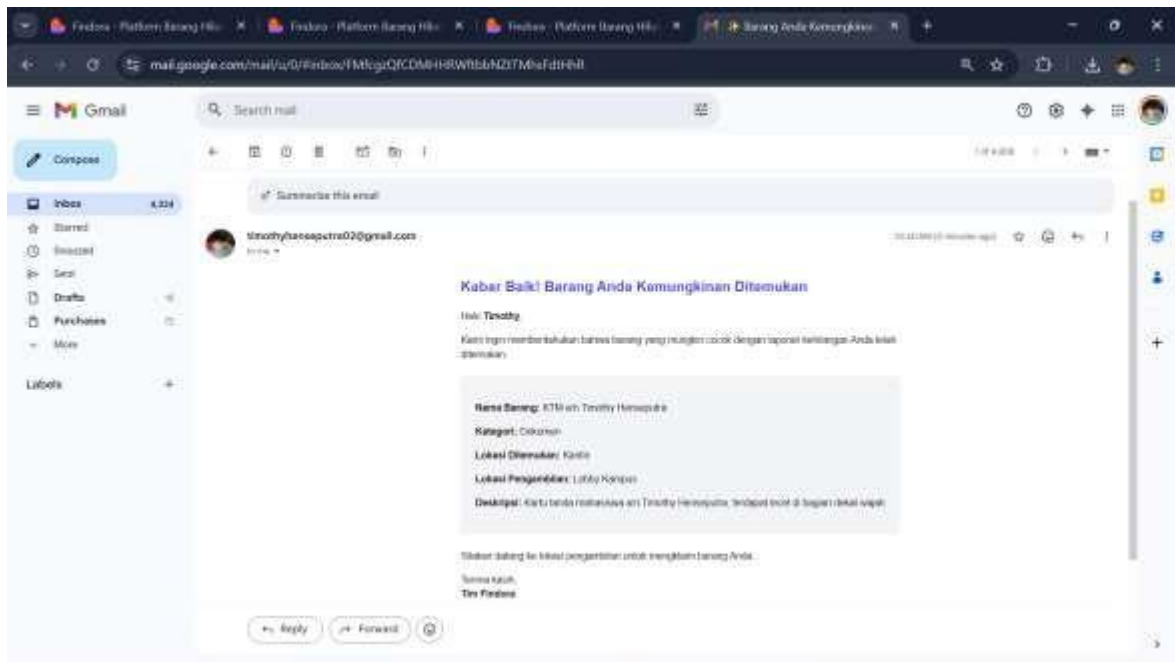
Gambar 9. Tampilan Halaman *Dialog AI Matching*

4.10. Halaman *Dialog Kirim Notifikasi Email*

Halaman dialog ini ada pada halaman *AI Matching* dan *Inbox Laporan Masuk*, dimana *admin* bertugas untuk mengirim *email* apabila barang hilang milik pelapor sudah ditemukan atau *match*, yang tertera pada setiap kartu kehilangan barang pelapor melalui sistem Nodemailer dengan deskripsi yang tertera. Setelah itu, penerima *email* dapat langsung mengakses pemberitahuan *admin* terkait status barang dan lokasi pengambilannya.



Gambar 10. Tampilan Halaman *Dialog Kirim Notifikasi Email*



Gambar 11. Tampilan Halaman *Email* Pelapor Menerima Notifikasi *Email*

5. Pembahasan

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem aplikasi pencarian barang hilang (*lost and found*) berbasis web bernama Findora yang mengintegrasikan manajemen data inventaris dengan mesin Kecerdasan Buatan (AI) secara dinamis. Sistem yang dikembangkan memungkinkan pengguna untuk melaporkan kehilangan secara mandiri, sementara di sisi *administrator*, sistem mampu mengekstraksi atribut visual dari unggahan foto menjadi deskripsi teks secara otonom menggunakan Gemini Vision API. Lebih lanjut, sistem ini mengeksekusi algoritma *Hybrid Matching* di latar belakang untuk menghitung probabilitas kecocokan antara laporan dan barang temuan, lalu menyajikan rekomendasinya secara langsung di dasbor *administrator*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya (Adiwijaya dan Nugroho, 2024; Rumalutur dan Ardiani, 2024) yang menyatakan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat mensentralisasi data dan mempercepat akses pertukaran informasi secara seketika (*real-time*) di lingkungan kampus. Kesamaan ini terjadi karena kedua pendekatan tersebut sama-sama mendigitalisasi alur birokrasi manual dengan mentransformasikan buku log fisik menjadi repositori pangkalan data digital yang dapat diakses melalui peramban, sehingga memangkas waktu pelaporan. Namun demikian, terdapat perbedaan operasional yang sangat mendasar dengan beberapa penelitian sebelumnya (Nur et al., 2024; Wijaya et al., 2025) yang umumnya hanya berfokus pada digitalisasi pasif, di mana proses pencarian mengandalkan pencocokan kata kunci secara *exact* (sama persis) dan identifikasi visual bergantung sepenuhnya pada tenaga manusia.

Pada penelitian ini, sistem tidak hanya menyimpan data teks, melainkan mengintegrasikan model pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing/NLP*) untuk mengevaluasi kedekatan makna semantik. Perbedaan ini memberikan keunggulan yang signifikan karena sistem mampu memahami konteks bahasa (misalnya mengenali bahwa istilah "Ponsel" dan "Handphone" memiliki korelasi makna yang tinggi), sebuah hal yang sering kali menyebabkan kegagalan pencarian pada sistem konvensional berbasis kata kunci persis.

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan metode *Agile Personal Extreme Programming (PXP)* memberikan fleksibilitas yang krusial dalam proses pengembangan perangkat lunak berskala individu yang melibatkan Kecerdasan Buatan. Pendekatan iteratif yang digunakan memungkinkan pengembang untuk terus melakukan penyetelan (*tuning*) parameter algoritma dan mengkalibrasi pembagian bobot antara kalkulasi *Jaccard Index* dan *Cosine Similarity* secara dinamis tanpa harus merombak fondasi arsitektur sistem utama. Hal ini menjadi faktor pendukung keberhasilan mesin dalam menghasilkan probabilitas kecocokan yang presisi.

Temuan utama dari penelitian ini menghasilkan sudut pandang baru bahwa sistem informasi manajemen barang hilang tidak lagi harus beroperasi secara terbatas sebagai sekadar papan pengumuman digital yang pasif. Dengan mengawinkan teknologi dekonstruksi visual otonom dan pemahaman bahasa semantik, sistem dapat bertindak sebagai agen analitik cerdas yang proaktif. Kendala perbedaan terminologi linguistik antara pelapor dan petugas, serta bias persepsi visual saat mengkategorikan barang, kini dapat dijumpai secara komputasional oleh mesin sebelum *administrator* mengambil keputusan akhir.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa pendekatan sistem *lost and found* yang menggabungkan otomatisasi entri data visual, pencocokan analitik berbasis *AI*, serta distribusi notifikasi surel terotomatisasi dalam satu platform terpadu. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi solusi yang jauh lebih efektif dalam meningkatkan tingkat pengembalian barang (*recovery rate*) dibandingkan portal digital konvensional yang masih membebani kognitif manusia dalam menginspeksi kecocokan data.

6. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi aplikasi pencarian barang hilang berbasis web yang terintegrasi dengan Kecerdasan Buatan (*AI*) telah berhasil mendigitalisasi dan mengotomatisasi prosedur manajemen inventaris di lingkungan kampus. Pemanfaatan Gemini Vision API terbukti efektif dalam mengekstraksi atribut visual dari foto menjadi deskripsi teks secara otonom guna meminimalisasi bias kesalahan manusia. Selain itu, algoritma *Hybrid Matching* yang memadukan komputasi leksikal (*Jaccard Index*) dan semantik (*Cosine*

Similarity) melalui model pemrosesan bahasa alami terbukti mampu menyajikan rekomendasi kecocokan

secara presisi tanpa perlu pencarian data manual, yang kemudian ditindaklanjuti dengan distribusi instruksi resolusi kepada pelapor melalui surel secara otomatis. Implikasi manajerial dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya transformasi alur kerja operasional dari metode pencatatan reaktif menjadi agen analitik proaktif. Sistem ini secara drastis mereduksi beban kerja administratif petugas keamanan, memangkas birokrasi kunjungan fisik, serta secara signifikan mengakselerasi tingkat keberhasilan pengembalian barang (*recovery rate*).

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ke depan disarankan untuk memperluas kapabilitas sistem melalui integrasi notifikasi multi-saluran seperti antarmuka pemrograman aplikasi (*API*) WhatsApp agar distribusi informasi menjadi lebih instan. Peneliti selanjutnya juga dapat melatih model komputasi visual khusus (*custom-trained model*) untuk mengenali atribut unik kampus, mengekspansi arsitektur ke dalam bentuk aplikasi seluler (*mobile application*) guna meningkatkan fleksibilitas petugas di lapangan, serta melakukan pengujian usabilitas (*System Usability Scale*) dan pengujian beban komputasi (*stress testing*) pada skala pangkalan data yang lebih masif.

Referensi

- Adiwijaya, A. A., & Nugroho, A. (2024). Perancangan Sistem Lost & Found Di Universitas Nasional Karangturi Berbasis Web. 17(2), 138–148.
- Advanced, G. (2025). Gemini : A Family of Highly Capable Multimodal Models. 1–90.
- Foundation Concepts: The Components of Information Systems. (n.d.). 26–33. Grosky, W., & Ruas, T. (2020). Software Engineering : A Practitioner ' s Approach.
- Haideal, N. Z., Kharisma, A. P., & Huda, F. Al. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Barang Hilang Markas Komando Keamanan Universitas Brawijaya berbasis Progressive Web App. 6(12), 5624–5631.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2026). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistic, and Speech Recognition with Language Models.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (n.d.). *MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS*.
- Manning, C. D., Raghavan, P., & Schutze, H. (2009). *An Introduction to Information Retrieval*. c.
- Nur, Z., Ngurah, I. G., & Cahyadi, A. (2024). Rancangan Sistem Cari dan Temu Barang Hilang di Universitas Udayana Berbasis Web. 2, 737–746.
- Rumalutur, M. I., & Ardiani, F. (2024). Implementasi REST API Media Informasi Kehilangan dan Penemuan Barang Berbasis Android (Studi Kasus : Kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta) Abstrak Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi. 5(1), 454–463.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2005). *Designing The User Interface*.

- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (n.d.). *Database System Concepts, Seventh Edition*.
- Sommerville, I., & Sommerville, I. (2016). *Software Engineering Tenth Edition*. Szeliski, R. (2021). *Computer Vision : Algorithms and Applications 2nd Edition*. Uskov, V. L., & Howlett, R. J. (2021). *Smart Education and e-Learning*.
- Wijaya, G. G. C., Putra, I. N. T. A., & Naryantika, M. N. (n.d.). PERANCANGAN APLIKASI MOBILE LOST AND FOUND DI LINGKUNGAN KAMPUS MENGGUNAKAN METODE. 13(3).