

**PROYEK
TUGAS AKHIR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

**SISTEM ABSENSI B E R B A S I S PENGENALAN WAJAH DENGAN
MACHINE LEARNING UNTUK PENGELOLAAN ABSENSI DANA
UANG LAUK DOSEN DAN PEGAWAI JURUSAN TEKNOLOGI
INFORMASI PNB**

OLEH :

YOHANES FRANSISKUS MAKING / 2215323087

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dengan Machine Learning ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran dosen dan pegawai. Metode konvensional yang masih digunakan, seperti tanda tangan manual, rentan terhadap kesalahan dan manipulasi data, sehingga diperlukan solusi yang lebih modern dan efektif. Proyek ini memanfaatkan teknologi pengenalan wajah berbasis machine learning yang terintegrasi dengan *Firestore Realtime Database*, memungkinkan penyimpanan dan pengambilan data kehadiran secara real-time. Sistem ini dirancang untuk mencatat kehadiran secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada metode manual, dan meningkatkan transparansi dalam pengelolaan data absensi.

Selain itu, sistem dilengkapi dengan laman *web* yang memungkinkan pengguna untuk mengakses, mencari, dan mengunduh data presensi dalam bentuk laporan mingguan berformat PDF. Hasil pengujian yang melibatkan lima tester menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, dengan semua fitur utama berjalan sesuai harapan. Pengujian ini mencakup presensi wajah, pengecekan data, dan pengunduhan dokumen, yang semuanya berhasil dilakukan tanpa kendala. Dengan demikian, sistem ini memberikan kontribusi dalam proses administrasi kehadiran dan pengelolaan dana uang makan secara lebih terstruktur dan efisien.

Kata kunci: absensi, pengenalan wajah, *machine learning*, *Firestore*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
FORM PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
LAMPIRAN	xi
BAB I INFORMASI UMUM PROYEK	1
1.1 Informasi Global Proyek	1
1.2 Latar Belakang	1
1.3 Deskripsi Proyek / Gambaran Umum Proyek	3
1.4 Tujuan Proyek	5
1.5 Keuntungan Proyek	6
BAB II PERENCANAAN PROYEK	7
2.1 Teknologi Yang Digunakan	7
2.2 Algoritma dan Proses Pengolahan	10
2.3 Pembagian Tugas dan Pelaksanaan	11
2.4 Perancangan Proyek	13
2.4.1 Perancangan Sistem (Rancang Bangun Sistem)	13
2.4.2 Perancangan Jaringan	26
2.4.3 Perancangan Multimedia	27
2.5 Anggaran Biaya	27
BAB III PELAKSANAAN PROYEK	29
3.1 Hasil Proyek Aplikasi	29
3.1.1 Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah	29
3.1.2 Website Terintegrasi Sistem Absensi Wajah	30

3.2 Implementasi Proyek.....	31
BAB IV PENUTUP	39
4.1 Kesimpulan.....	39
4.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Informasi Global Proyek	1
Tabel 2. 1 Uraian Pembagian Tugas	11
Tabel 2. 2 Desain Tabel User.....	20
Tabel 2. 3 Desain Tabel Presensi	20
Tabel 3. 1 Uji Coba Sistem	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Flowmap Operasional Presensi.....	3
Gambar 2. 1	Use Case Diagram	14
Gambar 2. 2	Activity Diagram	15
Gambar 2. 3	Sequence Diagram.....	17
Gambar 2. 4	Class Diagram	18
Gambar 2. 5	ERD	19
Gambar 2. 6	Background Sistem	22
Gambar 2. 7	Sistem Mode Aktif.....	23
Gambar 2. 8	Mode Sistem Menampilkan Data	23
Gambar 2. 9	Sistem Mode Presensi Berhasil	24
Gambar 2. 10	Sistem Mode Presensi Telah Dilakukan.....	24
Gambar 2. 11	Tampilan Website	25
Gambar 2. 12	Tampilan Data User	25
Gambar 2. 13	Isi Dokumen Laporan Presensi.....	26
Gambar 3. 1	Tampilan Sistem Absensi Wajah.....	29
Gambar 3. 2	Tampilan web	30
Gambar 3. 3	Tampilan Fitur Pencarian Data.....	30
Gambar 3. 4	Tampilan Halaman About.....	31
Gambar 3. 5	Tampilan Terminal saat Website Berjalan	32
Gambar 3. 6	Konfigurasi Database Realtime Firebase	32
Gambar 3. 7	Dokumen Presensi pada Firebase Storage.....	33
Gambar 3. 8	Hasil Pencarian Data User	34
Gambar 3. 9	Dokumen Presensi User	34

LAMPIRAN

Lampiran 1. Timeline Pelaksanaan Proyek.....	41
Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Bimbingan	42
Lampiran 3. Surat Serah Terima Hasil Proyek Penugasan Prodi	43
Lampiran 4. Foto Dokumentasi Dalam Pengerjaan Proyek dan Implementasinya	44
Lampiran 5. Form Bimbingan Industri / Dosen Pembimbing.....	45

BAB I

INFORMASI UMUM PROYEK

1.1 Informasi Global Proyek

Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dengan *Machine Learning* untuk Pengelolaan Absensi Dana Uang Lauk Dosen dan Pegawai merupakan sebuah sistem yang dirancang untuk mendukung proses absensi dosen dan pegawai dalam pencatatan kehadiran guna keperluan pengelolaan dana uang lauk. Sistem ini menggunakan teknologi pengenalan wajah berbasis *machine learning* yang memastikan pencatatan kehadiran lebih akurat dan efisien. Dengan dukungan output berupa laman *web* yang menampilkan data presensi serta fitur otomatisasi pencatatan absensi mingguan, sistem ini memungkinkan pengelolaan absensi yang lebih transparan dan terstruktur, memberikan manfaat langsung bagi administrasi serta pihak terkait.

Tabel 1. 1 Informasi Global Proyek

Jenis Proyek	Penugasan Dari Prodi
Pengerjaan Proyek	Individu
Pemilik Proyek	Prodi D3 Manajemen Informatika
Manajer Proyek	Made Pradnyana Ambara, S.Kom., M.T
Ketua Tim Proyek	Yohanes Fransiskus Making

1.2 Latar Belakang

Dalam sebuah institusi pendidikan, pencatatan kehadiran dosen dan pegawai menjadi faktor penting dalam pengelolaan administrasi, termasuk dalam perhitungan dana uang lauk yang diberikan berdasarkan kehadiran. Sejauh ini, metode pencatatan yang digunakan masih bersifat konvensional, seperti tanda tangan pada lembar kehadiran atau sistem berbasis input manual yang kurang efisien dan rentan terhadap kesalahan. Proses ini sering kali menimbulkan berbagai kendala, seperti keterlambatan pencatatan, potensi manipulasi data, serta sulitnya melakukan pemantauan kehadiran secara akurat. Oleh karena itu, diperlukan sistem absensi yang lebih modern, akurat, dan terintegrasi untuk memastikan pencatatan kehadiran dosen dan pegawai berjalan secara efektif.

Judul proyek Tugas Akhir ini, "Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dengan *Machine Learning* untuk Pengelolaan Absensi Dana Uang Lauk Dosen dan Pegawai JTI PNB", dipilih sebagai pengembangan lanjutan dari sistem yang telah dibangun selama

Praktik Kerja Lapangan (PKL). Sistem ini dirancang untuk mengatasi berbagai keterbatasan sistem absensi konvensional dengan menerapkan teknologi pengenalan wajah berbasis *machine learning*. Sistem ini memungkinkan pencatatan kehadiran dilakukan secara otomatis melalui proses identifikasi wajah, sehingga mengurangi risiko pemalsuan data dan meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran.

Dalam pengembangannya, sistem ini akan menggunakan *Firestore Database* sebagai basis data utama untuk menyimpan dan mengelola informasi kehadiran. *Realtime database* adalah fasilitas yang memungkinkan penyimpanan dan pengambilan data dari *database* dengan sangat cepat [1]. Data yang tersimpan akan diintegrasikan dengan laman *web* yang dapat diakses oleh pihak terkait untuk melihat rekap absensi dosen dan pegawai. Selain itu, sistem akan dilengkapi dengan fitur otomatisasi rekapitulasi mingguan, yang memungkinkan pembuatan laporan absensi secara berkala untuk mendukung pengelolaan dana uang lauk secara lebih transparan.

Ruang Lingkup Sistem

Sistem dirancang dengan ruang lingkup sebagai berikut:

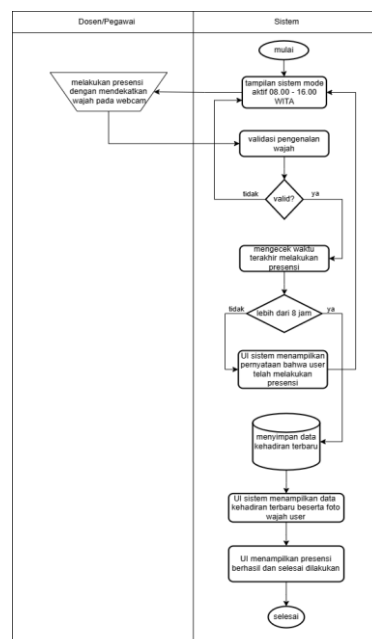
1. Pencatatan Absensi Otomatis
 - a. Menggunakan teknologi pengenalan wajah berbasis *machine learning* untuk mengidentifikasi dosen dan pegawai yang melakukan absensi.
 - b. Setiap kehadiran akan tercatat secara otomatis dalam *database* tanpa perlu input manual.
2. Pengelolaan Data Presensi
 - a. Sistem akan menyimpan data kehadiran dalam *Firestore Database*.
 - b. Setiap data yang tersimpan akan mencakup identitas pengguna, waktu presensi, dan jumlah total kehadiran dalam periode tertentu.
3. Integrasi dengan Laman Web
 - a. Data absensi akan ditampilkan melalui laman *web* yang dapat diakses oleh pengguna.
 - b. Pada laman *web*, *user* dapat menemukan data melalui pencarian menggunakan *ID*.
4. Otomatisasi Rekapitulasi Mingguan
 - a. Sistem akan secara otomatis menyusun laporan mingguan berdasarkan data kehadiran (Senin-Jumat).
 - b. Laporan akan mencakup *ID*, Nama, *Role*, dan Total Kehadiran dalam seminggu, serta rincian waktu presensi.

- c. Laporan akan tersedia dalam format (.pdf) dan dapat diunduh oleh pengguna melalui laman *web*.
- d. Waktu unduh dokumen presensi mingguan maksimal sampai hari sabtu dalam minggu tersebut.

1.3 Deskripsi Proyek / Gambaran Umum Proyek

Proyek berjudul “Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dengan *Machine Learning* untuk Pengelolaan Absensi Dana Uang Lauk Dosen dan Pegawai” ini, merupakan pengembangan sistem yang dikembangkan untuk mendukung proses absensi dosen dan pegawai dalam pencatatan kehadiran guna keperluan pengelolaan dana uang lauk dosen dan pegawai Jurusan Teknologi Informasi PNB. Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk mengembangkan proyek PKL yakni sistem pengawasan berbasis machine learning untuk identifikasi *staff* yang mana sistem tersebut relatif sederhana tanpa *UI* dan *database*.

Dalam era digital saat ini, banyak institusi masih menggunakan sistem absensi konvensional yang bergantung pada metode manual, seperti penggunaan kertas dan tinta. Hal ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga mengakibatkan inefisiensi dalam pengelolaan data. Proyek ini hadir sebagai solusi untuk tantangan tersebut dengan mengintegrasikan teknologi *Machine Learning*, yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi proses absensi [2].



Gambar 1. 1 Flowmap Operasional Presensi

Penjelasan alur sistem presensi:

1. Sistem dalam mode aktif yang menunjukkan sistem bisa melakukan presensi. Waktu aktif sistem ditentukan pada pukul 08.00-16.00 WITA. Selain dari jadwal aktif yang telah ditentukan, sistem menampilkan mode tidak aktif.
2. Dosen/Pegawai yang merupakan *user*, melakukan presensi dengan mendekatkan wajah pada kamera sistem.
3. Setiap wajah yang terdeteksi akan di validasi oleh sistem dengan membandingkan data wajah yang telah tersimpan sebelumnya.
4. Apabila dalam validasi wajah tidak ditemukan data wajah yang cocok maka sistem tetap pada tampilan mode aktif (Tidak memberikan respon).
5. Jika sistem berhasil mendeteksi dan menemukan data wajah yang cocok maka sistem akan mengecek waktu terakhir *user* tersebut melakukan presensi.
6. Batasan waktu untuk *user* dapat melakukan presensi kembali adalah 8 jam dari waktu terakhir melakukan presensi. Oleh karena itu bagi *user* yang berhasil dikenali, sistem akan mengecek apakah waktu terakhir user melakukan presensi telah lebih dari 8 jam?
7. Apabila waktu terakhir *user* melakukan presensi belum mencapai 8 jam, maka sistem akan menampilkan pernyataan bahwa user tersebut telah melakukan presensi.
8. Sementara bagi *user* yang waktu presensi terakhir telah lebih dari 8 jam, maka sistem akan mencatat data presensi terbaru tersebut ke dalam *database*.
9. Selanjutnya data yang telah disimpan ke dalam *database*, akan ditampilkan selama 15 iterasi sistem beserta foto wajah dari user.
10. Terakhir, sistem akan menampilkan pernyataan bahwa presensi *user* berhasil dan selesai dilakukan selama 5 iterasi.

Batasan Proyek

1. Sistem yang dikembangkan menggunakan *Face Recognition Library* yang digunakan untuk pengenalan pola fitur, bukan deteksi keaslian wajah. *Face recognition* adalah pengembangan dari teknologi *face detection* yang dapat mengenali wajah dari tangkapan kamera dan mencocokkannya dengan data yang tersimpan di komputer [3]. Tidak digunakan modul lain yang mendukung keaslian wajah secara langsung seperti *Eye Aspect Ratio* (EAR).
2. Sistem tidak memiliki fitur otomatis untuk menambahkan data wajah baru sehingga data wajah perlu ditambahkan secara manual oleh administrator.
3. Sistem hanya dapat dijalankan melalui perangkat desktop/laptop, karena bergantung pada library Python dan akses langsung ke *webcam*.

4. Belum dikembangkan fitur *user feedback* pada sistem.
5. Sistem hanya beroperasi pada lingkungan dengan pencahayaan yang baik.
6. Waktu aktif sistem adalah hari masuk kerja (Senin-Jumat), selain itu sistem dinonaktifkan.
7. Ketersediaan dokumen presensi mingguan sampai pada hari Sabtu dalam satu pekan tersebut.
8. Sistem akan mereset data dan otomatis menghapus dokumen presensi setiap hari Minggu dan memulai pencatatan presensi mingguan pada hari Senin pekan berikutnya.

1.4 Tujuan Proyek

Tujuan dari pengembangan proyek ini adalah untuk menciptakan sebuah sistem absensi berbasis pengenalan wajah yang efisien dan akurat, yang akan digunakan untuk mendata kehadiran Dosen dan Pegawai Jurusan Teknologi Informasi PNB dalam pengelolaan dana uang lauk. Sistem ini dirancang untuk mengatasi berbagai kendala yang dihadapi oleh metode pencatatan kehadiran konvensional, seperti potensi manipulasi data dan inefisiensi dalam proses pencatatan.

Secara spesifik, tujuan dari proyek ini meliputi:

1. Pengembangan Sistem Absensi Otomatis: Membangun sistem yang mampu melakukan pencatatan kehadiran secara otomatis melalui teknologi pengenalan wajah berbasis *machine learning*, sehingga mengurangi ketergantungan pada metode manual dan meningkatkan akurasi data kehadiran.
2. Integrasi dengan Firebase Realtime Database: Mengimplementasikan Firebase *Realtime Database* sebagai basis data utama untuk menyimpan dan mengelola informasi kehadiran, yang memungkinkan akses data secara cepat dan *real-time*.
3. Penyediaan Akses Melalui Laman Web: Mengembangkan laman *web* yang terintegrasi dengan sistem absensi, di mana pengguna dapat dengan mudah mengakses, melihat, dan mengunduh data absensi. Laman ini akan menyediakan fitur pencarian berdasarkan *ID* untuk memudahkan pengguna dalam menemukan informasi yang dibutuhkan.
4. Otomatisasi Rekapitulasi Mingguan: Menerapkan fitur otomatisasi yang menyusun laporan mingguan berdasarkan data kehadiran, yang mencakup informasi penting seperti *ID*, Nama, *Role*, Total Kehadiran, dan Detail Presensi. Laporan ini akan tersedia dalam format (*.pdf*) dan dapat diunduh oleh pengguna, sehingga mendukung transparansi dalam pengelolaan dana uang lauk.

1.5 Keuntungan Proyek

Proses absensi jadi lebih efisien merupakan salah satu keuntungan dari pengembangan proyek ini. Dengan sumber daya yang minim, pemanfaatan sistem ini akan lebih menghemat waktu, tenaga dan biaya dalam operasionalnya di bandingkan dengan proses absensi secara konvensional yang umumnya memerlukan bolpoin dan kertas. Selanjutnya, penerapan teknologi yang canggih dalam sistem, data presensi di-*record* secara *real-time* sehingga mencegah manipulasi data. Hal ini tentu akan meningkatkan efektifitas sistem karena dapat mencapai target kualitas operasional presensi dengan sumber daya yang minim. Lebih jauh lagi, Pembelajaran mesin, sebagai salah satu cabang kecerdasan buatan, telah banyak diterapkan dalam industri cerdas [4]. Institusi seperti Kampus PNB terkhususnya Jurusan Teknologi Informasi yang mengimplementasikan sistem ini secara tidak langsung menunjukan dukungan dan bentuk adaptasi terhadap perkembangan teknologi yang kian mutakhir.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah dengan Machine Learning telah berhasil dikembangkan dan berhasil dalam uji coba pengelolaan absensi dana uang lauk dosen dan pegawai JTI PNB.
2. Pengujian sistem menunjukkan bahwa semua fitur utama, termasuk presensi wajah, pengecekan data presensi, dan pengunduhan dokumen, berfungsi dengan baik dan memberikan hasil yang akurat.
3. Sistem ini mampu mencatat kehadiran secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada metode manual, dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data absensi.
4. Penggunaan Firebase *Realtime Database* sebagai basis data utama memungkinkan penyimpanan dan pengambilan data secara cepat dan real-time, mendukung transparansi dalam pengelolaan absensi.
5. Hasil pengujian oleh 5 orang tester menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi, dengan semua skenario pengujian berhasil dilalui.

4.2 Saran

1. Disarankan untuk melakukan peningkatan pada algoritma pengenalan wajah untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam proses identifikasi, terutama dalam kondisi pencahayaan yang kurang ideal.
2. Implementasi fitur umpan balik dari pengguna dapat membantu dalam mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul dan memberikan masukan untuk perbaikan sistem di masa mendatang.
3. Sistem diharapkan dapat dikembangkan agar dapat berjalan di perangkat mobile, sehingga proses presensi menjadi lebih fleksibel dan tidak terbatas pada perangkat desktop saja.
4. Dikembangkan sistem deteksi keaslian, yakni kemampuan untuk membedakan antara wajah dari manusia secara langsung dan gambar/foto, guna mencegah potensi penyalahgunaan dan meningkatkan keamanan sistem absensi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. R. Payara and R. Tanone, “Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 4, pp. 397–406, 2018, [Online]. Available: <https://journal.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/1476>
- [2] M. R. S. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, “Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning,” *Karya Ilm. Mhs. Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [3] Andri Nugraha Ramdhon and Fadly Febriya, “Penerapan Face Recognition Pada Sistem Presensi,” *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 12–17, 2021, doi: 10.52158/jacost.v2i1.121.
- [4] H. Santoso and T. H. Rochadiani, “Pelatihan Machine Learning Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Bagi Karyawan PT. Yokogawa Indonesia,” *J. ABDINUS J. Pengabd. Nusan.*, vol. 6, no. 2, pp. 349–356, 2022, doi: 10.29407/ja.v6i2.16018.
- [5] A. Suharto, “Fundamental Bahasa Pemrograman Python,” *Eureka Media Aksara*, pp. 1–25, 2023.
- [6] M. F. Wajdi and J. Sugiantara, “DOI: 10.29408/jit.v1i2.903,” *Infotk J. Inform. dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 96–106, 2018.
- [7] R. H. P. Sejati and R. Mardhiyyah, “Deteksi Wajah Berbasis Facial Landmark,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 144–148, 2021.
- [8] Isaac, “CMake vs. Make: Perbedaan Utama, Keuntungan, dan Kapan Memilih Masing-masing Title,” *mundobytes.com*. Accessed: Jun. 03, 2025. [Online]. Available: <https://mundobytes.com/id/cmake-vs-buat-perbedaan/>
- [9] C. Fadli and D. Desmulyati, “Implementasi Perhitungan Face Detection Dengan Metode Haar Cascade Classifier,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 6, pp. 535–542, 2021, doi: 10.32672/jnkti.v4i6.3721.