

RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI *FACE RECOGNITION* BERBASIS ALGORITMA *ROBUST* PCA DAN GA-SVM PADA RASPBERRY PI DENGAN INTEGRASI JIRA

FARCHAN PUTRA INDRIANTO



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Presensi *Face Recognition* Berbasis Algoritma *Robust PCA* dan *GA-SVM* pada Raspberry Pi dengan Integrasi Jira” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Laporan Proyek Akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Farchan Putra Indrianto
J0404221037



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

FARCHAN PUTRA INDRIANTO. Rancang Bangun Sistem Presensi *Face Recognition* Berbasis Algoritma *Robust PCA* dan *GA-SVM* pada Raspberry Pi dengan Integrasi Jira. Dibimbing oleh SRI NURDIATI.

Sistem presensi karyawan menggunakan pindai kode QR dinilai kurang efisien dan menimbulkan friksi interaksi. Selain itu, pencatatan manual capaian *Key Performance Indicator* (KPI) berbasis realisasi *task* Jira rentan terhadap ketidakakuratan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem presensi pengenalan wajah yang terintegrasi dengan Jira untuk mengotomatisasi pemantauan kehadiran dan perhitungan KPI karyawan. Sistem ini diimplementasikan menggunakan arsitektur *cloud-edge computing*, di mana Raspberry Pi 4 berfungsi sebagai interaksi fisik, sedangkan Virtual Machine Azure untuk komputasi berat. Pengenalan wajah menggunakan algoritma *Robust Principal Component Analysis* (RPCA) untuk ekstraksi fitur dan *Support Vector Machine* (SVM) yang dioptimasi oleh Algoritma Genetika (GA). Pengujian dilakukan terhadap 450 citra wajah dari 9 karyawan PT PNM. Hasil evaluasi model mencapai akurasi 91,11% dan sistem mencatatkan rata-rata waktu pemrosesan (*latency*) sebesar 137,53 milidetik. Pada fungsionalitas otomasi bisnis, integrasi API Jira berhasil memetakan 59 aktivitas *task* karyawan dengan tepat. Penerapan arsitektur ini terbukti menekan penggunaan *bandwidth*, dan meningkatkan transparansi data KPI yang dapat diaudit.

Kata kunci: GA-SVM, Integrasi Jira, Pengenalan wajah, Raspberry Pi, RPCA.

ABSTRACT

FARCHAN PUTRA INDRIANTO. Design and Implementation of a Face Recognition Attendance System Based on Robust PCA and GA-SVM Algorithms on Raspberry Pi with Jira Integration. Supervised by SRI NURDIATI.

Employee attendance systems using QR code scanning are considered inefficient and can create interaction friction. Furthermore, the manual recording of Key Performance Indicator (KPI) achievements based on Jira task realization is susceptible to inaccuracies. This study aims to design and implement a face recognition attendance system integrated with Jira to automate attendance monitoring and employee KPI calculation. The system is implemented utilizing a cloud-edge computing architecture, where a Raspberry Pi 4 functions for physical interaction, while an Azure Virtual Machine is for heavy computation. Face recognition utilizes the Robust Principal Component Analysis (RPCA) algorithm for feature extraction and a Support Vector Machine (SVM) optimized by a Genetic Algorithm (GA). Testing was conducted on 450 facial images from 9 PT PNM employees. Evaluation results demonstrate the model achieved an accuracy of 91.11% and the system recorded an average processing time of 137.53 milliseconds. Regarding business automation functionality, the Jira API integration successfully mapped 59 task activities from employees precisely. The application of this architecture is proven to reduce bandwidth usage and increase the transparency of auditable KPI data.

Keyword: Face recognition, GA-SVM, Jira integration, Raspberry Pi, RPCA.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI *FACE RECOGNITION* BERBASIS ALGORITMA *ROBUST* PCA DAN GA-SVM PADA RASPBERRY PI DENGAN INTEGRASI JIRA

FARCHAN PUTRA INDRIANTO

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada Ujian Laporan Akhir: Aditya Wicaksono, S.Komp., M.Kom.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Sistem Presensi *Face Recognition*
Berbasis Algoritma *Robust PCA* dan *GA-SVM* pada
Raspberry Pi dengan Integrasi Jira
Nama : Farchan Putra Indrianto
NIM : J0404221037

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI. 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003

Tanggal Presentasi:
3 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak November 2025 hingga Mei 2026 ini ialah Teknologi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Presensi *Face Recognition* Berbasis Algoritma *Robust PCA* dan *GA-SVM* pada Raspberry Pi dengan Integrasi Jira”.

Penyusunan karya ilmiah ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Secara khusus, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberi banyak saran, serta arahan yang sangat berharga dari awal hingga akhir penyusunan karya ilmiah ini.
2. Dosen moderator untuk kolokium, seminar hasil, sekaligus dosen penguji sidang akhir, Pak Aditya Wicaksono, S.Komp., M.Kom. yang telah memberikan kritik dan saran yang bermanfaat untuk kejelasan dalam tugas akhir ini.
3. Pimpinan dan seluruh jajaran staf dari divisi ATI PT Permodalan Nasional Madani yang telah memberikan izin serta kesempatan berharga bagi penulis untuk melaksanakan magang industri dan penelitian.
4. Kedua orang tua tercinta, Bapak Aan Suardianto dan Ibu Zulifah Indriani, atas segala doa yang tiada henti, kasih sayang yang tak terhingga, serta dukungan moral maupun material yang selalu menyertai langkah penulis selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
5. Sahabat-sahabat terdekat dan rekan-rekan seperjuangan mahasiswa yang telah menjadi teman diskusi yang luar biasa, senantiasa memberikan dukungan moral, serta bersama-sama melewati berbagai tantangan dan menciptakan memori berharga selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Farchan Putra Indrianto



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Digitalisasi Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM)	4
2.2 Ergonomi Kognitif dalam Interaksi Sistem	4
2.3 Sistem Pengenalan Wajah	5
2.4 Algoritma <i>Robust</i> PCA dan GA-SVM	5
2.5 Arsitektur Raspberry Pi	7
2.6 Integrasi Sistem API Jira	9
2.7 <i>Touch-Level Model</i> (TLM)	10
2.8 Penelitian Terdahulu	11
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	13
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	13
3.3 Prosedur Kerja	14
3.4 Daftar Komponen	15
3.5 Diagram Blok	18
3.6 Desain Sistem	19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Implementasi <i>Edge Node</i> Sistem Presensi	29
4.2 Implementasi <i>Cloud Node</i> Sistem Presensi	35
4.3 Pengujian dan Evaluasi Akurasi Model RPCA dan GA-SVM	38
4.4 Analisis Waktu Pemrosesan (<i>Latency</i>) Sistem	41
4.5 Validasi Integrasi API Jira dan Otomatisasi Perhitungan KPI	45
V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	67



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi dan fitur Raspberry Pi 4	8
2	Operator TLM	10
3	Rangkuman penelitian terdahulu terkait sistem pengenalan wajah	11
4	Daftar komponen perangkat keras	15
5	Daftar komponen perangkat lunak	16
6	Data mentah presensi tanggal 15 April 2026	38
7	Matriks evaluasi performa model <i>machine learning</i>	40
8	Data mentah presensi tanggal 15 April 2026 mengarah ke <i>latency</i>	41
9	Matriks evaluasi <i>latency</i> sistem presensi	43
10	Estimasi waktu presensi konvensional menggunakan TLM	44
11	Rekapitulasi data task Jira karyawan PNM	46

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Pinout</i> Raspberry Pi	8
2	Prosedur kerja	14
3	Diagram blok sistem presensi	18
4	Skematik rangkaian	19
5	Diagram alir fase pelatihan data	20
6	Diagram alir fase <i>real-time</i>	21
7	Diagram alir bisnis perhitungan KPI	23
8	Diagram alir <i>admin</i> mendaftarkan karyawan baru	24
9	Bentuk 3D alat beserta ukuran dalam mm	25
10	Bagian internal <i>casing</i> alat	26
11	Peletakan Raspberry Pi 4 pada alat	26
12	<i>Cut-out port</i> HDMI dan Micro USB	27
13	<i>Entity-Relationship Diagram</i> (ERD) sistem presensi terintegrasi	27
14	Tampak depan perangkat presensi	29
15	Tampak belakang perangkat presensi beserta <i>cooling fan</i>	30
16	Tampilan antarmuka utama pada mode <i>standby</i>	30
17	Tampilan antarmuka utama pada mode “Absensi Berhasil”	31
18	Tampilan antarmuka utama pada mode “Wajah tidak dikenal”	31
19	Tampilan antarmuka autentikasi wajah administrator	32
20	Peringatan akses ditolak akibat kegagalan verifikasi wajah admin	32
21	Tampilan antarmuka autentikasi kode PIN administrator	32
22	Peringatan kegagalan autentikasi kode PIN	33
23	Tampilan sistem pada mode <i>offline</i> dengan kode QR statis	33
24	Antarmuka dasbor administrator	34
25	Tahap pertama pendaftaran identifikasi NIP karyawan	34
26	Tahap kedua pendaftaran pengambilan <i>dataset</i> citra wajah	35
27	Arsitektur <i>cloud edge-computing</i> sistem presensi terintegrasi	35
28	Spesifikasi Azure Virtual Machine	36
29	Seluruh <i>running service</i> di Azure Virtual Machine	37
30	Visualisasi <i>Confusion Matrix</i> pada data uji	39



DAFTAR LAMPIRAN

1	Jadwal pelaksanaan proyek akhir	53
2	Ukuran desain 3D sistem berdasarkan Fusion 360	54
3	Desain 3D beserta komponen	55
4	Cuplikan kode penggunaan RPCA dan GA-SVM	56
5	Dokumentasi alat di PT PNM	58
6	Data mentah tabel tbl_log_attendance	59
7	Data mentah tabel tbl_kpi_harian	66



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University