



RANCANG BANGUN SISTEM RUANG RAPAT PINTAR DENGAN VERIFIKASI WAJAH BERBASIS EMBEDDING PADA RASPBERRY PI

CARTIKA SABRINA KHAIRUNISA



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Ruang Rapat Pintar dengan Verifikasi Wajah Berbasis *Embedding* pada Raspberry Pi” 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 Tugas Akhir ini.

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

Bogor, Mei 2026

Cartika Sabrina Khairunisa
J0404221088

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.



ABSTRAK

CARTIKA SABRINA KHAIRUNISA. Rancang Bangun Sistem Ruang Rapat Pintar dengan Verifikasi Wajah Berbasis *Embedding* pada Raspberry Pi. Dibimbing oleh SRI NURDIATI.

Sistem reservasi ruang rapat manual di Permodalan Nasional Madani memicu fenomena *ghost meeting* hingga 20%, yang menghambat produktivitas korporat dan pemanfaatan aset. Penelitian ini bertujuan merancang sistem ruang rapat pintar menggunakan verifikasi wajah berbasis *embedding*, *internet of things*, dan Google *Calendar API* untuk mengotomatisasi penjadwalan serta pemantauan kehadiran *real-time*. Sistem dibangun menggunakan Raspberry Pi 4B, kamera USB, dan layar LCD berbasis Python dengan pustaka *face_recognition* untuk ekstraksi fitur wajah menjadi vektor 128 dimensi. Fitur utama yang diimplementasikan adalah mekanisme *auto-release* dalam 10 menit jika kehadiran tidak terdeteksi. Pengujian operasional selama satu bulan menunjukkan performa sistem sangat stabil dengan waktu respons rata-rata 0,9176 detik dan akurasi verifikasi wajah 100% pada jarak 60 cm. Temuan utama penelitian membuktikan bahwa fitur *auto-release* berhasil memangkas durasi waktu terbuang akibat *ghost meeting* dari 14,5 jam menjadi 1,8 jam, sehingga meningkatkan efektivitas pemanfaatan ruang rapat sebesar 24,2%. Dengan skor kepuasan pengguna 3,81 dari skala 4,00, sistem ini terbukti layak dan efektif untuk diterapkan secara luas di lingkungan korporat guna mengoptimalkan pengelolaan aset.

Kata kunci: *embedding* wajah, *ghost meeting*, Google *Calendar API*, Raspberry Pi, ruang rapat pintar.



ABSTRACT

CARTIKA SABRINA KHAIRUNISA. Design and Construction of a Smart Meeting Room System with Face Verification Based on Embedding on Raspberry Pi. Supervised by SRI NURDIATI.

Manual meeting room reservation at Permodalan Nasional Madani causes a ghost meeting rate of up to 20%, hindering corporate productivity and asset utilization. This research aims to design a smart meeting room system using embedding-based face verification, internet of things, and Google Calendar API to automate scheduling and real-time attendance tracking. Developed using Raspberry Pi 4B, a USB camera, and an LCD screen, the system runs on Python with the face_recognition library to extract facial features into 128 dimensional vectors. A key feature is the 10 minute auto-release mechanism for undetected attendance. One-month operational testing demonstrated excellent stability, featuring a 0.9176 second average response time and 100% face verification accuracy at 60 cm. Crucially, the auto-release feature reduced wasted ghost meeting time from 14.5 to 1.8 hours, enhancing room utilization efficiency by 24.2%. Securing a user satisfaction score of 3.81 out of 4.00, this system is highly feasible and effective for widespread corporate deployment to optimize asset management.

Keywords: face embedding, ghost meeting, Google Calendar API, Raspberry Pi, smart meeting room.



@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.

© 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 RUANG RAPAT PINTAR DENGAN VERIFIKASI WAJAH BERBASIS EMBEDDING PADA RASPBERRY PI

CARTIKA SABRINA KHAIRUNISA

Laporan Tugas 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

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.

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



@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.



Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Ruang Rapat Pintar dengan Verifikasi Wajah Berbasis *Embedding* pada Raspberry Pi
Nama : Cartika Sabrina Khairunisa
NIM : J0404221088

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 Ujian:
16 Mei 2026

Tanggal Lulus:

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan tepat waktu dengan judul “Rancang Bangun Sistem Ruang Rapat Pintar dengan Verifikasi Wajah Berbasis *Embedding* pada Raspberry Pi”. Laporan tugas akhir ini merupakan hasil dari kegiatan penelitian yang dilaksanakan di PT Permodalan Nasional Madani (PNM) di Kuningan, Jakarta Selatan.

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Menyadari penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada mami dan keluarga besar mami yang selalu memberikan doa sekaligus dukungan baik secara moral maupun material selama penulis menjalankan studi di Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc., sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, ilmu serta masukannya sehingga terciptanya laporan tugas akhir ini. Terima kasih kepada Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T, selaku Dekan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Terima Kasih kepada teman-teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 59 Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor atas kebersamaannya selama ini. Semoga kita dapat meraih cita-cita serta menjadi individu yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun masyarakat. Akhir kata, penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Mei 2026

Cartika Sabrina Khairunisa

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	viii
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 Manajemen Ruang Rapat dan <i>Ghost Meeting</i>	4
2.2 Raspberry Pi	5
2.3 <i>Face Verification</i> Berbasis <i>Embedding</i> Wajah	6
2.4 CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)	6
2.5 OpenCV	7
2.6 <i>Google Calender</i>	8
2.7 Studi Terdahulu	9
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	11
3.4 Prosedur Kerja	12
3.5 Perancangan Sistem (<i>System Design</i>)	13
3.6 Uji Kinerja Sistem	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Implementasi Sistem	23
4.2 Hasil Uji Kinerja	27
V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	36
RIWAYAT HIDUP	55



DAFTAR TABEL

1	Studi terdahulu	9
2	Daftar komponen <i>hardware</i>	10
3	Daftar komponen <i>software</i>	11
4	Akurasi deteksi wajah	27
5	Kronologi penanganan <i>ghost meeting</i>	28
6	Perbandingan efektivitas penggunaan ruang (satu bulan)	30
7	Distribusi frekuensi jawaban kuesioner	31

DAFTAR GAMBAR

1	Raspberry Pi	5
2	Dlib	6
3	CNN	6
4	OpenCV	7
5	Google <i>calender</i>	8
6	Prosedur kerja penelitian	12
7	Blok diagram	13
8	Skematik rangkaian	14
9	3D casing	15
10	Detail ukuran <i>casing</i>	15
11	<i>Flowchart</i> utama sistem	16
12	<i>Flowchart</i> logika <i>background checker</i>	16
13	<i>Flowchart</i> proses verifikasi wajah	17
14	<i>Flowchart</i> sesi rapat	18
15	<i>Flowchart</i> <i>admin</i> dan registrasi	18
16	Tampak depan	23
17	Tampak belakang	23
18	Tampilan <i>home</i>	24
19	Tampilan daftar pengguna	24
20	Tampilan registrasi	24
21	Tampilan jadwal <i>meeting room</i>	25
22	Tampilan <i>home check-in</i> lebih awal	25
23	Tampilan verifikasi <i>check-in</i> lebih awal	25
24	Tampilan verifikasi wajah utama	25
25	Tampilan <i>meeting</i> sedang berlangsung	26
26	Bukti sinkronisasi jadwal	26
27	Pengecekan perangkat keras setelah 16 jam	27
28	Hasil uji waktu respons	28
29	<i>Smart Replacement</i>	29
30	Grafik perbandingan efektivitas penggunaan ruang rapat	30



DAFTAR LAMPIRAN

1	Desain mekanik keseluruhan	38
2	<i>File</i> kode program	40
3	Data mentah hasil pengujian	46
4	Instrumen dan hasil survei	48
5	Dokumentasi kegiatan	53

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.