

**RANCANG BANGUN SISTEM PERHITUNGAN MAHASISWA
OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS
DETEKSI GERAKAN DAN PENJADWALAN KELAS REAL-TIME**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

TRIANI AGUSTINA

(062230320639)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**Rancang Bangun Sistem Perhitungan Mahasiswa Otomatis Menggunakan
Mikrokontroler Berbasis Deteksi Gerakan dan Penjadwalan Kelas Real Time**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

TRIANI AGUSTINA

(062230320639)

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM,

NIP. 197907222008011007

Pembimbing II

Ir. Masayu Andah, S.T., M.T.

NIP. 197012281993032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM,

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi,

DIII Teknik Elektronika

Ir. Nilisen Alfarizal, S.T., M.Kom.,

NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : TRIANI AGUSTINA

NPM : 062230320639

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Perhitungan Mahasiswa Otomatis
Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Deteksi Gerakan
dan Penjadwalan Kelas Real Time

Dengan hormat, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir ini adalah karya asli saya pribadi, yang disusun di bawah bimbingan Pembimbing I dan Pembimbing II. Saya mengakui adanya penggunaan referensi dari berbagai sumber, khususnya pada Bab II Tinjauan Pustaka, yang semuanya telah saya cantumkan secara benar. Saya sepenuhnya memahami bahwa tanggung jawab atas keaslian seluruh isi laporan ini berada pada diri saya. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat bagian yang tidak orisinal, saya bersedia menerima segala sanksi yang ditetapkan oleh instansi pendidikan ini.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh, jujur, dan tanpa paksaan. Saya menjunjung tinggi integritas akademik dan berkomitmen untuk senantiasa menerapkan nilai-nilai tersebut dalam setiap karya tulis saya.



Palembang, Juli 2025

METERAI
PALEMBANG
006B4AMX44312180
Triani Agustina

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Medicine, law, business, engineering, these are all noble pursuits, and necessary to sustain life. But poetry, beauty, romance, love, these are what we stay alive for.” -(Dead Poet’s Society)

PERSEMBAHAN :

Penulis mempersembahkan karya tulis berupa Laporan Akhir ini kepada :

1. Kedua orangtua tersayang, Bapak Arlini dan Ibu Erti, Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang telah Bapak dan Ibu berikan selama ini. Tanpa cinta dan doa yang tiada henti dari Bapak dan Ibu, saya tidak akan bisa sampai pada titik ini. Bapak dan Ibu telah memberikan yang terbaik dalam segala hal, tanpa mengharapkan balasan apapun. Setiap usaha yang dilakukan, setiap pengorbanan yang diberikan, selalu dilakukan dengan penuh kasih. Saya sangat menghargai setiap momen, nasihat, dan kasih sayang yang telah Bapak dan Ibu berikan sepanjang perjalanan hidup saya. Saya berjanji akan terus berusaha untuk membanggakan Bapak dan Ibu, karena semuanya yang saya capai hari ini adalah berkat dari segala usaha dan doa Bapak dan Ibu.
2. **Ibu Erti**, Saya ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu, sosok yang telah mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan masa depan saya. Ibu selalu berjuang tanpa pernah menunjukkan rasa lelah, selalu menyembunyikan kesulitan demi memberikan yang terbaik untuk saya. Ibu tidak pernah mengeluh, meskipun banyak pengorbanan yang harus Ibu buat. Ibu telah memastikan saya mendapatkan pendidikan yang layak. Setiap doa dan usaha Ibu adalah fondasi yang kuat dalam hidup saya. Terima kasih, Ibu, atas segala kasih sayang, dukungan, dan kekuatan yang Ibu berikan. Semua yang saya capai hari ini adalah berkat dari perjuangan Ibu yang luar biasa.

Saya berjanji akan terus berusaha untuk membanggakan Ibu, karena Ibu adalah sumber inspirasi terbesar dalam hidup saya.

3. **Satria Okta Firnando, Kakakku**, Terima kasih banyak atas segala usaha dan dukungan yang Kakak berikan. Kakak selalu mengusahakan yang terbaik untuk saya, tanpa pernah mengeluh. Meskipun Kakak tidak memiliki gelar yang sama seperti orang lain, saya tahu Kakak telah bekerja keras untuk memastikan saya bisa mencapai titik ini. Setiap pengorbanan dan perhatian Kakak sangat berarti bagi saya. Kakak selalu berusaha memberikan yang terbaik demi masa depan saya. Saya sangat menghargai setiap langkah yang Kakak ambil demi kesuksesan dan kebahagiaan saya. Terima kasih, Kak, saya akan terus berusaha untuk membanggakanmu.
4. **Intan Permata Sari, Kakakku**, Terima kasih atas segala dukungan dan perhatian yang Kakak berikan. Kakak selalu ada untuk saya, memberikan semangat dan selalu mengusahakan yang terbaik.
5. Dosen pembimbing saya, Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. dan Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T., telah memberikan kontribusi yang sangat berarti dalam penyusunan laporan akhir ini, serta memberikan dukungan luar biasa yang sangat penting bagi saya.
6. Politeknik Negeri Sriwijaya, kampus pertama tempat saya menempuh pendidikan untuk meraih gelar ahli madya teknik, memiliki arti yang sangat besar bagi saya.
7. Untuk diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan sejauh ini, melewati berbagai rintangan dan tantangan yang datang tanpa menyerah. Setiap langkah yang saya ambil, meskipun penuh dengan kesulitan, telah mengajarkan saya untuk lebih kuat dan lebih sabar. Terima kasih telah terus berjuang, bahkan ketika rasanya semua begitu sulit dan penuh keraguan. Setiap kegagalan yang saya alami, saya anggap sebagai pelajaran berharga yang membawa saya lebih dekat kepada impian saya. Saya bangga dengan perjalanan yang telah saya tempuh, dan saya berjanji untuk terus maju, tidak peduli seberapa berat jalan yang harus dilalui.

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN SISTEM PERHITUNGAN MAHASISWA
OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS
DETEKSI GERAKAN DAN PENJADWALAN KELAS REAL-TIME
(2025 : 71 Halaman + 22 Gambar + 15 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)**

TRIANI AGUSTINA

062230320639

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem absensi manual di dunia pendidikan seringkali dihadapkan pada masalah seperti pemalsuan, inefisiensi waktu, dan kurangnya akurasi dalam rekapitulasi data kehadiran mahasiswa. Permasalahan ini mengganggu efektivitas proses pembelajaran dan rentan terhadap manipulasi. Seiring perkembangan teknologi, solusi otomatisasi absensi menjadi krusial. Penelitian ini merancang dan membangun Sistem Absensi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Deteksi Gerakan dan Penjadwalan Kelas Real-Time sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Sistem ini memanfaatkan ESP32-CAM sebagai unit kamera dan sensor utama yang terintegrasi dengan sensor PIR dan sensor ULtrasonik untuk mendeteksi keberadaan mahasiswa yang melintasi garis virtual (line-crossing). Berbeda dengan sistem pengenalan wajah yang kompleks, pendekatan deteksi gerakan ini dipilih karena lebih ringan secara komputasi dan efisien untuk lingkungan ruang kelas yang menghitung jumlah kehadiran. Sistem dilengkapi dengan Modul Real Time Clock (RTC) untuk mencatat waktu dan tanggal secara presisi, memungkinkan penyesuaian absensi dengan jadwal kelas yang telah ditentukan (misalnya Kelas Pagi, KJP1 dan KJP2). Data jumlah kehadiran ditampilkan secara *real-time* pada layar TFT LCD yang terhubung dengan mikrokontroler. Selanjutnya, data tersebut dikirim melalui koneksi WiFi menggunakan protokol HTTP POST dalam format JSON ke Google Sheets sebagai media penyimpanan *cloud*, serta dapat ditampilkan pada Smart TV di ruang dosen.

Implementasi sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan absensi, mengurangi manipulasi data, serta mendukung transformasi digital menuju lingkungan *smart classroom*.

Kata Kunci: Absensi Otomatis, ESP32-CAM, Deteksi Gerakan, Garis Virtual, Penjadwalan Kelas, Google Sheets.

ABSTRACT

DESIGNING AN AUTOMATIC STUDENT CALCULATION SYSTEM USING A MICROCONTROLLER BASED ON MOTION DETECTION AND REAL-TIME CLASS SCHEDULING

(2025: 71 Pages + 22 Figures + 15 Tables + Bibliography + Appendices)

TRIANI AGUSTINA

062230320639

STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Manual attendance systems in education often face issues such as falsification, time inefficiency, and lack of accuracy in student attendance data recapitulation. These problems disrupt the effectiveness of the learning process and are prone to manipulation. As technology advances, automatic attendance solutions have become crucial. This research designs and implements an Automatic Attendance System Using Microcontrollers Based on Motion Detection and Real-Time Class Scheduling as a solution to address these problems.

The system utilizes an ESP32-CAM as the main camera and sensor unit, integrated with a PIR sensor to detect the presence of students crossing a virtual line (line-crossing). Unlike complex facial recognition systems, this motion detection approach was chosen for its lower computational demands and efficiency in classroom environments where attendance is counted based on the number of students entering. The system is equipped with a Real Time Clock (RTC) Module to precisely record time and date, enabling attendance adjustment according to predetermined class schedules (e.g., Class EB, ED, EM). The attendance count data is displayed in real-time on a TFT LCD screen connected to the microcontroller. Subsequently, this data is sent via WiFi connection using the HTTP POST protocol in JSON format to Google Sheets as a cloud storage medium, and can also be displayed on a Smart TV in the lecturer's room.

The implementation of this system is expected to improve the efficiency and accuracy of attendance recording, reduce data manipulation, and support digital transformation towards a smart classroom environment.

Keywords: *Automatic Attendance, ESP32-CAM, Motion Detection, Virtual Line, Class Scheduling, Google Sheets.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Perhitungan Mahasiswa Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Deteksi Gerakan dan Penjadwalan Kelas *Real Time*.”**

Kelancaran dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga Laporan akhir ini dapat diselesaikan sesuai ketentuan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Arlini dan Ibu Erti, selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan serta doa selama penyusunan Laporan Akhir ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Satria Okta Firnando, Intan Permata, Lucy, Lopy dan Lummy serta keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan selama penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Yayan Agustian telah memberikan dukungan selama penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan ED'22 dan seluruh angkatan 22 Program Studi D-III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro.
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Demikianlah, semoga segala bentuk bantuan dan dukungan yang telah diberikan menjadi amal kebaikan di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi rekan-rekan mahasiswa serta para pembaca, khususnya di lingkungan Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.6.1 Studi Literatur	5
1.6.2 Perancangan Hardware.....	5
1.6.3 Perancangan Software	5
1.6.4 Pengujian Sistem	5
1.6.5 Analisis.....	6
1.6.6 Penyusunan Laporan Akhir	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 State Of The Art	8
2.2 Absensi Otomatis	18
2.3 ESP32-CAM.....	20
2.3.1 Deskripsi ESP32-CAM Dari Penelitian Sebelumnya	21
2.3.2 Kamera OV2640	23
2.3.3 Slot MicroSD.....	24

2.3.4	Tegangan dan Pemrograman	24
2.4	ESP32 Dev Kit V1	25
2.5	TFT LCD 2.4 Inchi SPI (ILI9341)	27
2.6	Line-Crossing Detection	30
2.7	Modul RTC (<i>Real Time Clock</i>) DS3231	32
2.7.1	Fungsi RTC (<i>Real Time Clock</i>)	32
2.7.2	Cara Kerja RTC DS3231	33
2.7.3	Spesifikasi RTC DS3231	34
2.8	HC-SR501 PIR Motion Sensor	36
2.8.1	Spesifikasi Sensor PIR tipe HC-SR501	37
2.8.2	Cara kerja Sensor PIR tipe HC-SR501	39
2.9	Sensor Ultrasonik HC-SR04	41
2.10	Adaptor 5V 3A	43
2.10.1	Kelebihan dan Kekurangan Adaptor 5V 3A	44
2.10.2	Penggunaan Adaptor 5V 3A pada ESP32-CAM.....	45
2.11	Google Sheets.....	46
2.12	Arduino IDE	47
BAB III RANCANG BANGUN		49
3.1	Metodelogi Perancangan	49
3.2	Studi Literatur	50
3.3	Diagram Blok	51
3.4	Perancangan Sistem.....	52
3.4.1	Perancangan Mekanik	53
3.4.2	Desain Pemasangan Alat.....	54
3.4.3	Perancangan Eletronik.....	56
3.5	<i>Flowchart</i>	58
3.6	Perancangan Metode Line Crossing.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		62
4.1	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	62
4.1.1	Proses Pengambilan Data	62
4.1.2	Data Google Sheets	65

4.2	Tampilan Antarmuka TFT LCD	67
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian	70
4.3.1	Analisis Fungsionalitas Sistem Berdasarkan Pengujian Web	71
4.3.2	Analisis Data Presensi Otomatis (Google Sheets)	72
4.4	Pembahasan Hasil Pengujian	73
4.4.1	Analisis Fungsionalitas Sistem Berdasarkan Pengujian Web	73
4.4.2	Analisis Data Presensi Otomatis (Google Sheets)	74
BAB V PENUTUP		76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		xv
LAMPIRAN.....		- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram distribusi minat penggunaan sistem absensi pintar berbasis IoT menurut wilayah geografis.	20
Gambar 2. 2 Dimensi Mekanik Modul TFT LCD 2.4 Inchi dengan Driver ILI9341	28
Gambar 2. 3 Ilustrasi Deteksi Line-Crossing pada Sistem Kamera Pengawas.....	31
Gambar 2. 4 Modul RTC (Real Time Clock) DS3231	32
Gambar 2. 5 Ukuran modul RTC DS3231	34
Gambar 2. 6 Model 2D dari sensorPIR HC-SR501	38
Gambar 2. 7 Area deteksi dari sensor PIR	40
Gambar 2. 8 Diagram pengiriman data IoT ke Google Sheets dalam sistem OPEnS Hub (DeBell et al., 2019).	47
Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi Laporan Akhir	49
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Absensi Otomatis.....	51
Gambar 3. 3 Diagram Blok	52
Gambar 3. 4 Desain 3D Absen Otomatis	54
Gambar 3. 5 Desain Mekanik Sistem Absensi Otomatis	54
Gambar 3. 6 ilustrasi pemasangan sistem absensi otomatis.....	55
Gambar 3. 7 Skematik sistem absensi otomatis	56
Gambar 3. 8 Rangkain Elektronik.....	57
Gambar 3. 9 Flowchart Proses Kerja Sistem	58
Gambar 3. 10 Web Interface untuk Deteksi Virtual Line pada ESP32-CAM.....	60
Gambar 4. 1 Tampilan Antarmuka Web ESP32-CAM: Menampilkan Total Deteksi 0.....	63
Gambar 4. 2 tampilan Antarmuka Web ESP32-CAM: Menampilkan Total Deteksi kelas Pagi	64
Gambar 4. 3 tampilan Antarmuka Web ESP32-CAM: Menampilkan Total Deteksi kelas KJP1	64
Gambar 4. 4 Tampilan Antarmuka Web ESP32-CAM: Menampilkan Total Deteksi kelas KJP2	65
Gambar 4. 5 Tampilan antarmuka Kelas TIDAK AKTIF	67
Gambar 4. 6 Tampilan antarmuka Kelas PAGI	68
Gambar 4. 7 Tampilan antarmuka Kelas: KJP1	69
Gambar 4. 8 Tampilan antarmuka Kelas: KJP2	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of the art	8
Tabel 2. 2 Tabel Konfigurasi Pin ESP32-CAM	22
Tabel 2. 3 Slot MicroSD.....	24
Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP - 32	25
Tabel 2. 5 Fitur ESP - 32	26
Tabel 2. 6 Port Input Dan Output ESP - 32	26
Tabel 2. 7 spesifikasi teknis utama.....	29
Tabel 2. 8 Tabel Konfigurasi Pin Modul TFT LCD ILI9341	29
Tabel 2. 9 spesifikasi RTC DS3231	35
Tabel 2. 10 Pin Sensor PIR tipe HC-SR501.....	38
Tabel 2. 11 kelebihan dan kekurangan Sensor PIR tipe HC-SR501	39
Tabel 2. 12 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	42
Tabel 2. 13 Spesifikasi Umum	43
Tabel 2. 14 Kelebihan dan Kekurangan Adaptor 5V 3A Micro USB	44
Tabel 4. 1 Data pengujian dari web.....	62
Tabel 4. 2 Data Absensi Otomatis Di Google sheets	66