

**PERANCANGAN SISTEM PRESENSI PRAKTIKUM DENGAN  
DETEKSI SIDIK JARI BERBASIS MIKROKONTROLER DAN  
PEMANTAUAN MELALUI WEBSITE  
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
TAHUN 2026**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Vega Satria  
NIM : 21520704  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Presensi Praktikum Dengan  
Deteksi Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Dan  
Pemantauan Melalui Website

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 19 Agustus 2026

Menyetujui

Desriyanti, S.T., M.Kom.

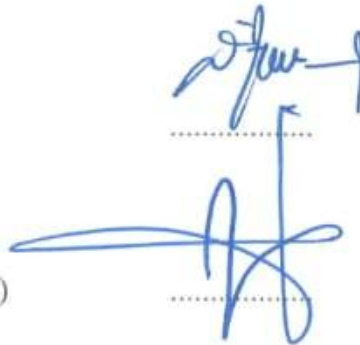
NIK. 19770314 201112 13

(Dosen Pembimbing Utama)

Didik Riyanto, S.T., M.Kom.

NIK. 19801125 201309 13

(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Edy Kurniawan, S.T., M.T  
NIK. 19771026 200810 12



Didik Riyanto, S.T., M.Kom  
NIK. 19801125 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vega Satria

NIM : 21520704

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Perancangan Sistem Presensi Praktikum Dengan Deteksi Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Dan Pemantauan Melalui Website” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 14 Agustus 2026

Mahasiswa,



Vega Satria

NIM. 21520704

## HALAMAN BERITA ACAR UJIAN

Nama : Vega Satria  
NIM : 21520704  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Presensi Praktikum Dengan Deteksi Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Dan Pemantauan Melalui Website

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Jumat  
Tanggal : 14 Agustus 2026

Dosen Penguji,

Desriyanti, S.T., M.Kom. (Ketua Penguji)

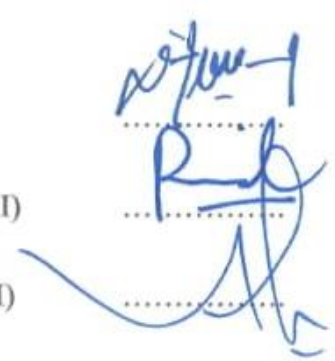
NIK. 19770314 201112 13

Rizal Arifin, S.Si, M.Si, M.Sc, Ph.D. (Anggota Penguji I)

NIK. 19870920 201204 12

Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom. (Anggota Penguji II)

NIK. 19810316 202109 12



Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik,

Eddy Kurniawan, S.T., M.T  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom  
NIK. 19801125 201309 13

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : VEGA SATRIA

NIM : 21520704

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem monitoring Absensi Praktikum Berbasis ESP32 Dan Firebase

Dosen Pembimbing Utama : Desriyanti, S.T., M.Kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                                            | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 04/05/2026 | Bab 1                       | Latar Belakang & Perkenalan                                                                                                         |   |
| 2  | 06/05/2026 | Bab 1                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumusan masalah</li> <li>- Tujuan</li> <li>- Manfaat</li> <li>- batasan masalah</li> </ul> |  |
| 3  | 12/05/2026 | Bab 2                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi pustaka minimal 4 jurnal</li> <li>- narasi bagaimana sistem monitoring</li> </ul>   |  |
| 4  | 15/05/2026 | Bab 2                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengulasan komponen &amp; 32</li> <li>- sumber pustaka</li> </ul>                          |  |

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                    | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 18/05/2026 | Bab 3                       | - Mohor perancangan<br>- alur diagram skema                                 |    |
| 6  | 20/05/2026 | Bab 3                       | - Definisikan alat<br>- komponen yg akan di-<br>gunakan<br>- data kebutuhan |    |
| 7  | 22/05/2026 | Bab 3                       | - Parameter yg akan di-<br>ukur<br>- buat kan tabel nya                     |   |
| 8  | 23/05/2026 | Bab 1 - 3                   | Ace siap definisi untuk<br>proposisi                                        |  |
| 9  | 27/01/26   | Bab 3                       | - Cek komponen<br>- perancangan alat                                        |  |
| 10 | 28/01/26   | Bab 3                       | - gambar alat<br>- Rancangan                                                |  |

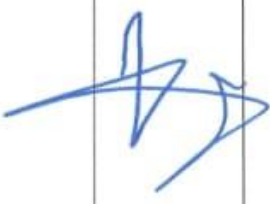
| No | Tanggal  | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                    | Tanda Tangan                                                                          |
|----|----------|-----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 9/07/24  | Bab 3                       | - Demo data                                 |    |
| 12 | 20/07/24 | Bab 3                       | cek tabel U11 coba                          |    |
| 13 | 31/07/24 | Bab 1-4                     | - foto tulis<br>- tabel<br>- hasil analisis |   |
| 14 | 3/08/24  | Bab 1-4                     | - foto tulis<br>- tabel & cek<br>- foto cek |  |
| 15 | 11/08/24 | Bab 1-4                     | - kesimpulan<br>- saran                     |  |
| 16 | 4/08/24  | Bab 1-4                     | Ace Laporan                                 |  |

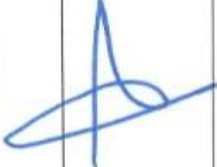
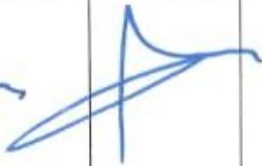
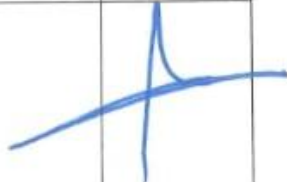
## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : VEGA SATRIA  
 NIM : 21520704  
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem monitoring Absensi  
 Proximum Berbasis ESP32 dan Fingerprint  
 Dosen Pembimbing Pendamping : DIKIK RIYANTO, S.T., M.Kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                                                                                    | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 04/05/2026 | Bab 1                       | Penulisan Latar belakang dan Perkuat dgn artikel                                                                                                                            |   |
| 2  | 06/05/2026 | Bab 1                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penulisan Rumusan masalah</li> <li>- penulisan tujuan</li> <li>- penulisan manfaat</li> <li>- penulisan babasan masalah</li> </ul> |  |
| 3  | 12/05/2026 | Bab 2                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penulisan Tinjauan pustaka minimal 4 rujukan</li> <li>- penulisan bagaimana sistem monitoring</li> </ul>                           |  |
| 4  | 15/05/2026 | Bab 2                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penulisan dan Argumen komposisi yang digunakan</li> <li>- penulisan Sumber Pustaka</li> </ul>                                      |  |

| No | Tanggal    | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                                                                  | Tanda Tangan                                                                          |
|----|------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 18/05/2016 | Bab 3                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penulisan metode perancangan</li> <li>- alur diagram sistem</li> </ul>           |    |
| 6  | 20/05/2016 | Bab 3                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penulisan komponen yang digunakan</li> <li>- penulisan data kebutuhan</li> </ul> |    |
| 7  | 22/05/2016 | Bab 3                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penulisan parameter yang akan diukur</li> <li>- bentuk tabel</li> </ul>          |   |
| 8  | 29/05/2016 | Bab 1-3                     | Acc Ujian Proposal.                                                                                                       |  |
| 9  | 27/06/16   | BAB II                      | diagram blok diperbaiki.                                                                                                  |  |
| 10 | 28/06/16   | BAB II                      | Tugasan                                                                                                                   |  |

| No | Tanggal  | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil      | Tanda Tangan                                                                          |
|----|----------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 29/01/20 | BAB III                     | BAB III perencanaan           |    |
| 12 | 30/01/20 | BAB III                     | Diagram hok di perhalusi      |    |
| 13 | 31/1/20  | BAB IV                      | Tokoh pengusia ~              |   |
| 14 | 3/8/20   | BAB IV                      | Perancangan Perancangan Unak. |  |
| 15 | 4/8/20   | BAB V                       | Perbaiki Kesimpulan & Israr.  |  |
| 16 | 4/8/20   | BAB 1-V                     | Au Sidang.                    |  |

## HALAMAN MOTTO

"Langkah Boleh Goyah, Arah Tak Pernah Berubah."



## ABSTRAK

Penggunaan lembar daftar hadir dan tanda tangan manual pada praktikum sering kali merepotkan. Selain memicu titip absen, cara ini membuat proses rekap data berjalan lambat dan riskan salah catat. Untuk menyelesaikan kendala di lapangan tersebut, penelitian ini fokus membangun alat presensi otomatis. Alat ini mengandalkan mikrokontroler ESP32 sebagai otak utama dan sensor fingerprint AS608 untuk mengenali sidik jari mahasiswa. Penanda waktu kehadiran dikunci memakai modul RTC DS3231, sedangkan layar LCD I2C dipasang untuk menampilkan status pemindaian. Supaya data bisa dipantau secara real-time, sistem ini dihubungkan langsung ke website berbasis PHP dan MySQL.

Penulis menyusun penelitian ini lewat beberapa tahapan, mulai dari studi lapangan, kajian pustaka, perancangan hardware serta software, hingga pengujian alat. Hasil pengujian menunjukkan seluruh rangkaian berfungsi tanpa kendala. Sensor biometrik berhasil memverifikasi sidik jari yang sudah terdaftar, dan server website mampu menerima sekaligus menyimpan data presensi dengan respons cepat dan stabil. Kehadiran alat ini dapat memangkas waktu presensi manual dan membuat pengelolaan data kehadiran praktikum jauh lebih praktis..

**Kata kunci:** presensi praktikum, sidik jari, ESP32, RTC DS3231, website monitoring, *real-time*

## KATA PENGANTAR

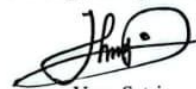
Dengan rasa syukur, penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam juga kami sampaikan kepada Nabi Agung, Nabi Muhammad SAW karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Perancangan Sistem Absensi Praktikum Dengan Deteksi Sidik Jari Bebasis Mikrokontroler Dan Pemantauan Melalui website". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, banyak bantuan, arahan, bimbingan dan doa yang telah membantu penulis. Oleh karena itu, dengan tulus dan rendah hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Ibu Desriyanti, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo serta Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
4. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Bapak Saiin dan Ibu Sundari selaku kedua orang tua penulis. Penulis menyampaikan terimakasih atas segala pengorbanan, upaya dan kerja keras untuk mendukung dan memberikan yang terbaik bagi penulis. Penulis berharap dapat membanggakan dan membahagiakan mereka.

7. Serta Seluruh Mahasiswa praktikum yang telah bersedia membantu dan berpartisipasi sebagai Responden dalam Pengujian sistem ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis merasa bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun selalu diharapkan dari pembaca.

Ponorogo, 19 Agustus 2026



Vega Satria  
NIM. 21520704

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahilahirabbil'aalamin segala puji syukur kepada Allah SWT, setelah melalui perjuangan dalam proses pengerjaan skripsi, akhirnya selesai sudah pengerjaan skripsi ini. Semua ini tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong saya untuk dapat menyelesaikannya. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

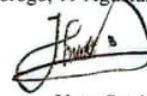
1. Bapak Saiin dan Ibu Sundari. selaku kedua orang tua saya, yang telah mendidik, merawat, membesarkan dan mengasuh dengan penuh kasih sayang dan kesabaran. Selalu mensupport penulis agar dapat menyelesaikan pendidikan ini untuk menyerap ilmu sebanyak mungkin dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
2. , yang sudah memberikan banyak bantuan dan dukungan sekaligus sudah menjadi sosok kakak yang terbaik bagi penulis.
3. Desriyanti, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing utama skripsi, yang senantiasa sabar dalam membimbing saya sampai skripsi ini selesai.
4. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing pendamping skripsi, yang senantiasa sabar dalam membimbing saya sampai skripsi ini selesai.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh Mahasiswa peserta Praktikum yang Telah Bersedia meluangkan waktu dan berpartisipasi aktif dalam proses pengujian penelitian ini. informasi, data , serta masukan yang diberikan sangat membantu dalam memahami kebutuhan nyata lapangan , sekaligus menjadi dasar penting dalam merancang sistem absensi berbasis sidik jari dan pemantauan website yang lebih fungsional, akurat, dan mudah digunakan. Semoga kontribusi dan kerja sama rekan rekan mahasiswa menjadi amal kebaikan dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

7. kebaikan yang bermanfaat tidak hanya bagi penelitian ini, tetapi juga bagi perkembangan teknologi kesehatan ke depannya.
8. Kakak Tingkat Teknik Elektro Angkatan 2019-2020 yang telah banyak membantu memberikan ilmu dan sarannya dalam proses pengerjaan skripsi saya ini.
9. Seluruh Teman Teknik Elektro Angkatan 2021 yang telah memberikan kesan terbaik selama 4 tahun perjuangan kuliah bersama dengan kalian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT, kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, semoga Allah meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, Aamiin.

Ponorogo, 19 Agustus 2026



Vega Satria

NIM. 21520704

## DAFTAR ISI

|                                             |              |
|---------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                  | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>              | <b>ii</b>    |
| <b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b> | <b>iii</b>   |
| <b>HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....</b>      | <b>ii</b>    |
| <b>BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....</b> | <b>v</b>     |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>                  | <b>xii</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                        | <b>xiii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                  | <b>xiii</b>  |
| <b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>            | <b>xii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                      | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                   | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                    | <b>xxiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>               | <b>1</b>     |
| 1.1 Latar Belakang.....                     | 1            |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                  | 3            |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                  | 3            |
| 1.4 Batasan Masalah.....                    | 4            |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                 | 4            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>         | <b>5</b>     |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....               | 5            |
| 2.2 Landasan Teori .....                    | 8            |
| 2.3 Pendekatan Sistem.....                  | 13           |
| 2.4 Teknologi dalam Rancangan Alat .....    | 17           |
| <b>BAB III METODE PERANCANGAN.....</b>      | <b>27</b>    |
| 3.1 Studi Lapangan .....                    | 27           |
| 3.2 Studi Literatur.....                    | 28           |
| 3.3 Perencanaan alat .....                  | 29           |
| 3.3.1 Kebutuhan Komponen.....               | 30           |
| 3.3.2 Cara Kerja Alat.....                  | 29           |
| 3.3.3 Perencanaan Desain Alat.....          | 30           |
| 3.4 Perancangan Alat.....                   | 32           |
| 3.4.1 Perancangan Perangkat Keras .....     | 32           |

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak .....                                | 34        |
| 3.5 Pengujian Alat .....                                               | 35        |
| 3.6 Evaluasi Hasil .....                                               | 38        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                | <b>40</b> |
| 4.1 Studi Lapangan.....                                                | 40        |
| 4.2 Studi Literatur.....                                               | 41        |
| 4.3 Perencanaan Alat .....                                             | 44        |
| 4.3.1 Pembuatan Desain Alat .....                                      | 44        |
| 4.3.2 Perencanaan Wiring Alat.....                                     | 45        |
| 4.4 Perancangan Alat.....                                              | 47        |
| 4.4.1 Tahap Perancangan Perangkat Keras.....                           | 47        |
| 4.4.2 Tahap Perancangan Perangkat Lunak.....                           | 50        |
| 4.4.3 Tahap Perancangan Website.....                                   | 62        |
| 4.4.4 Integrasi dengan Website (IoT) .....                             | 66        |
| 4.5 Pengujian Alat .....                                               | 72        |
| 4.5.1 Pengujian Sensor Fingerprint dan Tombol Kontrol Push Button..... | 72        |
| 4.5.2 Pengujian Indikator Sistem.....                                  | 77        |
| 4.5.3 Pengujian Website dan Komunikasi ESP32 .....                     | 82        |
| 4.5.4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....                         | 86        |
| 4.6 Evaluasi Hasil.....                                                | 91        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                             | <b>93</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                    | 93        |
| 5.2 Saran.....                                                         | 94        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                             | <b>95</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                   | <b>97</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Sensor Fingerprint AS608 .....                           | 18 |
| Gambar 2.2 ESP32-WROOM-32 .....                                     | 19 |
| Gambar 2.3 RTC DS3231 .....                                         | 20 |
| Gambar 2.4 LCD I2C 16x2 .....                                       | 22 |
| Gambar 2.5 LED Indikator .....                                      | 23 |
| Gambar 2.6 Buzzer.....                                              | 23 |
| Gambar 2.7 Website Monitoring .....                                 | 25 |
| Gambar 2.8 Sistem Database .....                                    | 26 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....                            | 27 |
| Gambar 3.2 Desain 3D Alat .....                                     | 32 |
| Gambar 3.3 Diagram Blok Perangkat Keras .....                       | 32 |
| Gambar 3.4 Diagram Wiring .....                                     | 34 |
| Gambar 3.5 Flowchart Perangkat Lunak .....                          | 35 |
| Gambar 4.1 Dokumentasi di Ruang Praktikum .....                     | 41 |
| Gambar 4.2 Desain 3D Alat .....                                     | 45 |
| Gambar 4.3 Wiring Sistem Elektronika Alat.....                      | 46 |
| Gambar 4.4 Pemasangan Power Supply .....                            | 48 |
| Gambar 4.5 Pemasangan Komponen Elektronik dalam Box.....            | 48 |
| Gambar 4.6 Pembuatan Lubang pada Box.....                           | 49 |
| Gambar 4.7 Pemasangan Komponen Elektronik pada Panel Depan Box..... | 49 |
| Gambar 4.8 Pemeriksaan Akhir dan Perbandingan Hasil Realisasi.....  | 50 |
| Gambar 4.9 Proses Instal Aplikasi Arduino IDE pada Laptop.....      | 51 |
| Gambar 4.10 Langkah Membuka Aplikasi Arduino IDE.....               | 51 |
| Gambar 4.11 Pembuatan Source Code Library.....                      | 52 |
| Gambar 4.12 Pembuatan Source Code Fungsi Setup.....                 | 52 |
| Gambar 4.13 Pembuatan Source Code Fungsi Setup.....                 | 53 |
| Gambar 4.14 Pembuatan Source Code Fungsi Loop .....                 | 54 |
| Gambar 4.15 Pembuatan Source Code Startup Display.....              | 54 |
| Gambar 4.16 Pembuatan Source Code Inisialisasi RTC .....            | 55 |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.17 Pembuatan Source Code Inisialisasi Fingerprint .....  | 56 |
| Gambar 4.18 Pembuatan Source Code Tampilan Standby .....          | 56 |
| Gambar 4.19 Pembuatan Source Code Pembacaan Fingerprint .....     | 57 |
| Gambar 4.20 Pembuatan Source Code Indikator Sistem .....          | 58 |
| Gambar 4.21 Pembuatan Source Code Menu Sistem .....               | 59 |
| Gambar 4.22 Pembuatan Source Code Registrasi Fingerprint.....     | 59 |
| Gambar 4.23 Pembuatan Source Code Hapus Fingerprint .....         | 60 |
| Gambar 4.24 Pemilihan Board pada Arduino IDE.....                 | 61 |
| Gambar 4.25 Pemilihan Port pada Arduino IDE.....                  | 61 |
| Gambar 4.26 Proses Upload Source Code pada Arduino IDE.....       | 62 |
| Gambar 4.27 Pembuatan Routing Website dan API .....               | 63 |
| Gambar 4.28 Pembuatan Routing Website dan API .....               | 63 |
| Gambar 4.29 Pembuatan API Integrasi ESP32 .....                   | 64 |
| Gambar 4.30 Pembuatan Fitur Website.....                          | 65 |
| Gambar 4.31 Implementasi Website Sistem Absensi .....             | 66 |
| Gambar 4.32 Pembuatan Source Code Library Komunikasi .....        | 67 |
| Gambar 4.33 Pembuatan Source Code Konfigurasi Wi-Fi .....         | 67 |
| Gambar 4.34 Pembuatan Source Code Inisialisasi Koneksi Wi-Fi..... | 68 |
| Gambar 4.35 Pembuatan Source Code Pemeriksaan Status Wi-Fi.....   | 68 |
| Gambar 4.36 Pembuatan Source Code Pengiriman Data Absensi.....    | 69 |
| Gambar 4.37 Pembuatan Source Code Pengiriman Data.....            | 69 |
| Gambar 4.38 Pembuatan Source Code Integrasi Registrasi.....       | 70 |
| Gambar 4.39 Pemilihan Board pada Arduino IDE.....                 | 71 |
| Gambar 4.40 Pemilihan Port pada Arduino IDE.....                  | 71 |
| Gambar 4.41 Proses Upload Source Code pada Arduino IDE.....       | 72 |
| Gambar 4.42 Hasil Pengujian Sensor Fingerprint AS608.....         | 75 |
| Gambar 4.43 Grafik Hasil Pengujian Sensor Fingerprint AS608 ..... | 75 |
| Gambar 4.44 Hasil Pengujian Push Button.....                      | 76 |
| Gambar 4.45 Grafik Hasil Pengujian Push Button .....              | 77 |
| Gambar 4.46 Hasil Pengujian Saat Sistem Dinyalakan .....          | 80 |
| Gambar 4.47 Hasil Pengujian Fingerprint Berhasil Dikenali .....   | 80 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.48 Hasil Pengujian Fingerprint Tidak Dikenali.....           | 80 |
| Gambar 4.49 Grafik Hasil Pengujian Indikator Sistem .....             | 81 |
| Gambar 4.50 Hasil Pengujian ESP32 Terhubung ke Web .....              | 84 |
| Gambar 4.51 Hasil Pengujian Absensi Terkirim ke Web .....             | 84 |
| Gambar 4.52 Hasil Pengujian Data Ditampilkan pada Web .....           | 84 |
| Gambar 4.53 Grafik Hasil Pengujian Website dan Komunikasi ESP32 ..... | 85 |
| Gambar 4.54 Hasil Pengujian Keseluruhan .....                         | 87 |
| Gambar 4.55 Hasil Pengujian pada Website Menu Dashboard .....         | 88 |
| Gambar 4.56 Hasil Pengujian pada Website Menu Data Mahasiswa .....    | 88 |
| Gambar 4.57 Hasil Pengujian pada Website Menu Data Praktikum.....     | 88 |
| Gambar 4.58 Hasil Pengujian pada Website Menu Peserta Praktikum.....  | 89 |
| Gambar 4.59 Hasil Pengujian pada Website Menu Riwayat Absensi.....    | 89 |
| Gambar 4.60 Hasil Pengujian pada Website Menu Nilai Mahasiswa.....    | 89 |
| Gambar 4.61 Grafik Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....    | 90 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Fingerprint AS608 .....                                | 18 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32 .....                                                   | 19 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi RTC DS3231 .....                                              | 21 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi LCD I2C 16x2 .....                                            | 22 |
| Tabel 2.5 Spesifikasi LED Indikator.....                                            | 23 |
| Tabel 2.6 Spesifikasi Buzzer.....                                                   | 24 |
| Tabel 2.7 Fitur Website Monitoring .....                                            | 25 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi Sistem Database .....                                         | 26 |
| Tabel 3.1 Kebutuhan Komponen .....                                                  | 29 |
| Tabel 3.2 Alur Kerja Sistem .....                                                   | 30 |
| Tabel 3.3 Variabel Pengujian .....                                                  | 36 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Fingerprint AS608 (Rencana Pengujian).....         | 37 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Push Button (Rencana Pengujian) .....                     | 37 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Indikator Sistem (Rencana Pengujian) .....                | 37 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Website dan Komunikasi ESP32 (Rencana Pengujian)<br>..... | 38 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan (Rencana Pengujian).....        | 38 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Fingerprint AS608 .....                            | 75 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Push Button.....                                          | 76 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Indikator Sistem.....                                     | 81 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Website dan Komunikasi ESP32 .....                        | 85 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....                          | 90 |