

**SISTEM MONITORING *WATER LEVEL* UNTUK *LAVATORY*  
KERETA PENUMPANG BERBASIS MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**

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



**ANAS FAHRIZAL  
18520574**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2025)**

**SISTEM MONITORING *WATER LEVEL* UNTUK *LAVATORY*  
KERETA PENUMPANG BERBASIS MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**

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



**ANAS FAHRIZAL  
18520574**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2025)**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Anas Fahrizal  
NIM : 18520574  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Sistem monitoring *water level* untuk *lavatory* kereta  
bebas mikrokontroler

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, 14 Juli 2025

Menyetujui

Edy Kurniawan, S.T., M.T.  
NIK. 19771026 200810 12  
(Dosen Pembimbing Utama)



Jawwad Sulthon Habiby, ST., MT  
NIK. 19910514 202303 13  
(Dosen Pembimbing Pendamping)



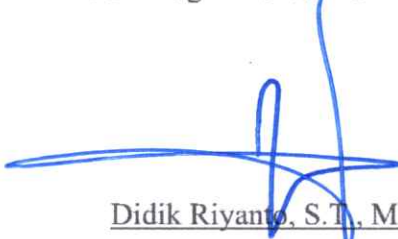
Mengetahui

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 : Anas Fahrizal

NIM : 18520574

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Sistem monitoring *water level* untuk *lavatory* kereta berbasis mikrokontroler” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang atau 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 Juli 2025

Mahasiswa,



Anas Fahrizal  
NIM. 18520574

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Anas Fahrizal  
NIM : 18520574  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Sistem monitoring *water level* untuk *lavatory* kereta  
penumpang berbasis mikrokontroler

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

Hari : Jum'at  
Tanggal : 01 Agustus 2025  
Nilai :

Edy Kurniawan, S.T., M.T. (Ketua Penguji)  
NIK. 19771026 200810 12



Desriyanti, S.T., M.Kom. (Anggota Penguji I)  
NIK. 1977031420111213



Didik Riyanto, S.T., M.Kom (Anggota Penguji II)  
NIK. 19801125 201309 13



Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik,

Edy 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 : Anas Fahriza

NIM : 18520574

Judul Skripsi : Sistem monitoring water level pada water tank untuk  
Lavatory kereta penumpang berbasis mikrokontroler

Dosen Pembimbing I : Edy Kurmiawan, S.T., M.T

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal      | Materi Yang Dikonsultasikan     | Saran Pembimbing / Hasil                   | Tanda Tangan                                                                          |
|----|--------------|---------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 1/2024<br>11 | BAB I                           | Pendekatan Pendahuluan dan Rumusan Masalah |   |
| 2  | 11/24<br>11  | Revisi Bab I bimbingan Bab II   | Penjelasan Bab II                          |  |
| 3  | 10/25<br>1   | Revisi Bab II dan bimbingan III | Sumber Pustaka Bab II                      |  |
| 4  | 20/25<br>1   | Bimbingan Bab III               | Revisi diagram                             |  |

| No | Tanggal        | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil            | Tanda Tangan                                                                          |
|----|----------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 07/2025<br>/02 | Bab III                     | - Perbaikan diagram<br>- Flow Chart |    |
| 6  | 24/25<br>/02   | Revisi Bab III              | - Revisi prosedur penelitian        |    |
| 7  | 07/2025<br>/3  | Revisi Bab III              | - Revisi jadwal penelitian          |   |
| 8  | 24/2025<br>/04 |                             | Ac Seminar proposal                 |  |
| 9  | 03/25<br>/04   | Bab IV                      | Revisi penulisan bab IV             |  |
| 10 | 4/25<br>/04    |                             | Revisi dan gambar<br>di bagian      |  |

| No | Tanggal        | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                  | Tanda Tangan                                                                          |
|----|----------------|-----------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 07/2025<br>/07 | Bab II                      | Revisi gambar                             |    |
| 12 | 08/25<br>/07   | Bab II                      | - Revisi abstrak                          |    |
| 13 | 09/25<br>/07   | Bab IV                      | daftar pustaka diperbarui                 |   |
| 14 | 10/25<br>/07   | Bab IV                      | - Analisa data<br>- hasil alat diperbarui |  |
| 15 | 11/25<br>/07   | Bab IV                      | - Kesimpulan dan saran<br>- Revisi        |  |
| 16 | 14/25<br>/07   |                             | Ace uji Rapi                              |  |

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

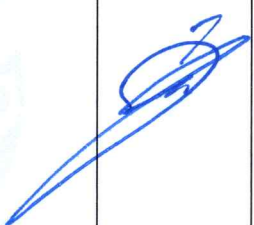
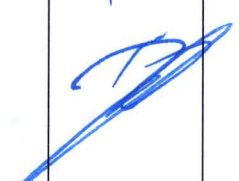
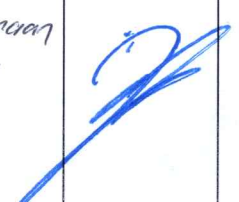
Nama : Anas Fahrizal

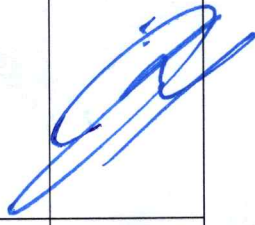
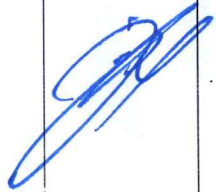
NIM : 652001165

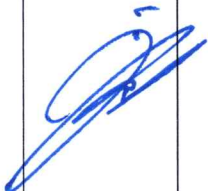
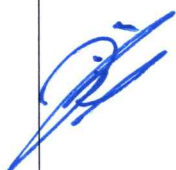
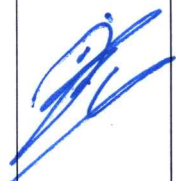
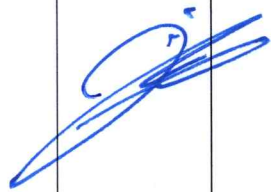
Judul Skripsi : Sistem monitoring water level pada water tank untuk Laboratory kereta penumpang berbasis mikrocontroller

Dosen Pembimbing II : Jawwad Sulthon Habiby, ST., MT

### PROSES PEMBIMBINGAN

| No | Tanggal      | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                                                  | Tanda Tangan                                                                          |
|----|--------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 3/24<br>/11  | Bimbingan Penulisan Bab I   | - membahas latar belakang<br>- Revisi pendahuluan                         |   |
| 2  | 11/24<br>/11 | Bimbingan Penulisan bab II  | - Pembahasan tinjauan pustaka<br>- Revisi penelitian terdahulu            |  |
| 3  | 10/25<br>/1  | Bimbingan Penulisan bab III | - Revisi metode penelitian<br>- Revisi Perencanaan alat                   |  |
| 4  | 20/25<br>/1  | bimbingan penulisan bab III | +Revisi diagram block Perencanaan<br>- Revisi perancangan Perangkat keras |  |

| No | Tanggal        | Materi Yang Dikonsultasikan                | Saran Pembimbing / Hasil                             | Tanda Tangan                                                                          |
|----|----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 07/2025<br>/02 | Bimbingan Penulisan Skripsi Bab <u>III</u> | Revisi Flowchart                                     |    |
| 6  | 24/2025<br>/02 | bimbingan Penulisan skripsi Bab <u>III</u> | - Revisi prosedur pengujian<br>-                     |    |
| 7  | 07/2025<br>/13 |                                            | - Pengerjaan jadwal Penelitian                       |   |
| 8  | 24/25<br>/04   |                                            | Atk seminar Proposal                                 |  |
| 9  | 03/25<br>/07   | BAB IV                                     | - Revisi penulisan Tabel<br>- Revisi penulisan spasi |  |
| 10 | 04/25<br>/07   | Bab IV                                     | - Revisi penulisan                                   |  |

| No | Tanggal         | Materi Yang Dikonsultasikan | Saran Pembimbing / Hasil                          | Tanda Tangan                                                                          |
|----|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 07/2025<br>/ 7  | Bab IV                      | - Revisi tabel.                                   |    |
| 12 | 07/2025<br>/ 7  | Bab                         | - Revisi tinjauan pustaka                         |    |
| 13 | 08/2025<br>/ 07 | Bab IV                      | - Revisi simpulan pengujian<br>- Revisi penulisan |   |
| 14 | 09/2025<br>/ 07 | Bab V                       | - Revisi kesimpulan<br>- Revisi penulisan         |  |
| 15 | 10/2025<br>/ 07 | Bab V                       | - Revisi kesimpulan, Penampilan<br>Presentasi     |  |
| 16 | 11/2025<br>/ 07 |                             | Acc Ujian Skripsi                                 |  |

## MOTTO

Dan tidak ada kesuksesan bagiku  
melainkan atas (pertolongan) Allah.

(Q.S Huud : 88)



# **SISTEM MONITORING *WATER LEVEL* UNTUK *LAVATORY* KERETA PENUMPANG BERBASIS MIKROKOTROLER**

Anas Fahrizal

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo  
e-mail : [anasfahrizal28@gmail.com](mailto:anasfahrizal28@gmail.com)

---

## **Abstrak**

Sistem penyediaan air bersih di kereta api merupakan bagian penting untuk mendukung kenyamanan dan kebersihan fasilitas lavatory pada kereta penumpang. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring ketinggian air (*water level*) secara *real-time* menggunakan mikrokontroler ESP32 dan platform Blynk. Sistem menggunakan tiga sensor level air analog yang dipasang pada tiga tangki air berbeda di tiga unit kereta. Setiap tangki dilengkapi dengan tiga indikator LED (LOW, MEDIUM, FULL) sebagai umpan balik visual secara langsung di lapangan. Data level air dibaca oleh ESP32 dan dikirim secara *real-time* ke dashboard aplikasi Blynk setiap tiga detik. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis ketika terjadi perubahan level air, sehingga pengguna dapat memantau kondisi tangki secara jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pembacaan ADC sensor ketika tangki kosong berada pada angka 0, dan saat penuh mencapai nilai maksimum sebesar 2128 (*water tank 1*), 2069 (*water tank 2*), dan 2148 (*water tank 3*). Nilai-nilai tersebut dipetakan ke dalam bentuk persentase untuk memudahkan interpretasi visual pada aplikasi. Sistem terbukti mampu memberikan informasi secara akurat, responsif, dan stabil. Dengan adanya sistem ini, proses pengawasan air lavatory kereta menjadi lebih efektif, efisien, dan tidak lagi memerlukan pemeriksaan manual oleh petugas.

**Kata kunci:** monitoring air, lavatory kereta, ESP32, sensor level air, Blynk, mikrokontroler.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya. Sholawat serta salam tetap tecurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan Judul ”Sistem monitoring *water level* untuk *lavatory* kereta penumpang berbasis mikrokontroler”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini dapat terwujud berkat bantuan, arahan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, ST.,MT., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang juga berperan dalam memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan dijenjang perguruan tinggi.
4. Kedua Orang Tua yang saya sayangi, yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materiil dan doa untuk penulis.
5. Teman – teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Semoga Allah senantiasa membalas segala amal serta kebaikan yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Ponorogo, 14 Juli 2025  
Mahasiswa,

Anas Fahrizal  
NIM. 18520574

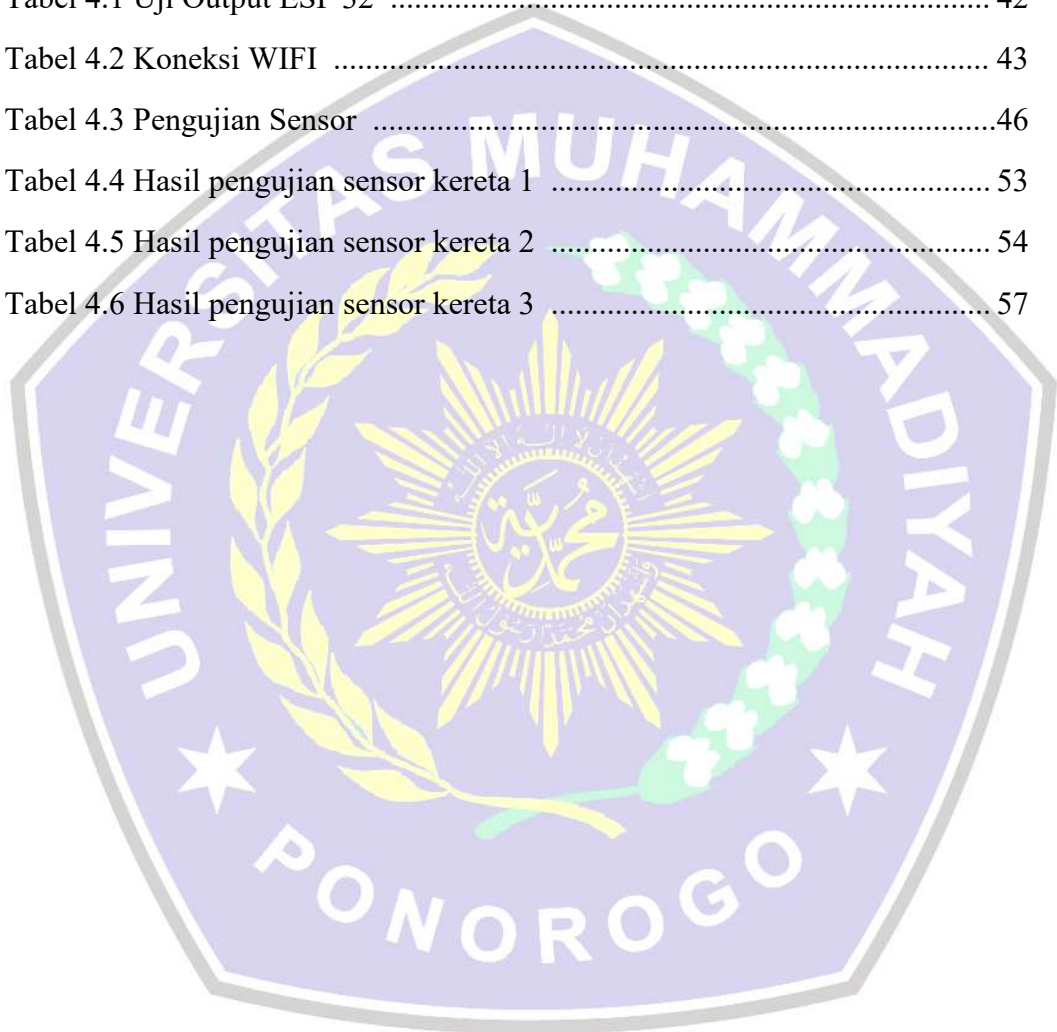
## DAFTAR ISI

|                                        |      |
|----------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                | ii   |
| PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....   | iii  |
| HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....        | iv   |
| MOTTO.....                             | xi   |
| Abstrak.....                           | xii  |
| KATA PENGANTAR.....                    | xiii |
| DAFTAR ISI.....                        | xiv  |
| DAFTAR TABEL.....                      | xvi  |
| DAFTAR GAMBAR.....                     | xvii |
| BAB 1.....                             | 1    |
| PENDAHULUAN.....                       | 1    |
| 1.1 Latar belakang.....                | 1    |
| 1.2 Rumusan masalah.....               | 2    |
| 1.3 Tujuan penelitian.....             | 3    |
| 1.4 Batasan penelitian.....            | 3    |
| 1.5 Manfaat penelitian.....            | 4    |
| BAB 2.....                             | 5    |
| TINJAUAN PUSTAKA.....                  | 5    |
| 2.1 Penelitian terdahulu.....          | 5    |
| 2.2 Pengenalan pada sistem kereta..... | 6    |
| 2.2.1 Kereta Aapi.....                 | 6    |
| 2.2.2 GENSET (Generator Set).....      | 7    |
| 2.2.3 Panel kontrol listrik.....       | 9    |
| 2.2.4 Lavatory.....                    | 10   |
| 2.2.5 Water tank.....                  | 10   |
| 2.2.6 Water level sensor.....          | 11   |
| 2.2.7 Arduino.....                     | 11   |
| 2.2.8 BLYNK.....                       | 13   |
| 2.2.9 Samrt Phone.....                 | 14   |
| BAB 3.....                             | 15   |
| METODE PENELITIAN.....                 | 15   |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 3.1 Studi Lapangan.....                          | 16 |
| 3.2 Studi literatur.....                         | 16 |
| 3.3 Perencanaan alat.....                        | 16 |
| 3.3.1 Perencanaan perangkat lunak.....           | 17 |
| 3.3.2 Perencanaan perangkat keras.....           | 19 |
| 3.3.3 Perencanaan pembuatan perangkat keras..... | 20 |
| 3.4 Prosedur pengujian alat.....                 | 21 |
| 3.4.1 Pegujian Hardwere.....                     | 21 |
| 3.4.2 Pengujian softwere.....                    | 21 |
| 3.4.3 Pengujian alat.....                        | 21 |
| BAB 4.....                                       | 24 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN.....                        | 24 |
| 4.1 Studi Lapangan.....                          | 24 |
| 4.2 Studi Literasi.....                          | 25 |
| 4.3 Perencanaan Alat.....                        | 26 |
| 4.3.1 Pembuatan Skema Kerja.....                 | 27 |
| 4.3.2 Perencanaan Perangkat Keras.....           | 28 |
| 4.3.3 Perencanaan Perangkat Lunak.....           | 30 |
| 4.4 Perngujian Alat.....                         | 38 |
| 4.4.1 Pengujian mikrokontroller ESP 32.....      | 38 |
| 4.4.2 Pegujian koneksi WIFI ESP 32.....          | 40 |
| 4.4.3 Pengujian sensor <i>water level</i> .....  | 41 |
| 4.4.4 Pengujian Lampu LED.....                   | 44 |
| 4.4.5 Pengujian Aplikasi BLYNK.....              | 45 |
| 4.4.6 Pengujian sistem keseluruhan.....          | 47 |
| BAB 5.....                                       | 56 |
| PENUTUP.....                                     | 56 |
| 5.1 Kesimpulan.....                              | 56 |
| 5.2 Saran.....                                   | 57 |
| TINJAUAN PUSTAKA.....                            | 58 |

## DAFTAR TABEL

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Pengujian tegangan Kerja .....        | 24 |
| Tabel 3.2 Pengujian koneksi WIFI .....          | 24 |
| Tabel 3.3 Pengujian Sensor Water level .....    | 24 |
| Tabel 3.4 Pengujian Sistem .....                | 25 |
| Tabel 4.1 Uji Output ESP 32 .....               | 42 |
| Tabel 4.2 Koneksi WIFI .....                    | 43 |
| Tabel 4.3 Pengujian Sensor .....                | 46 |
| Tabel 4.4 Hasil pengujian sensor kereta 1 ..... | 53 |
| Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor kereta 2 ..... | 54 |
| Tabel 4.6 Hasil pengujian sensor kereta 3 ..... | 57 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Gerbog Kereta Api .....            | 8  |
| Gambar 2.2 generator set .....                | 10 |
| Gambar 2.3 Panel Comtrol .....                | 11 |
| Gambar 2.4 Toilet kereta .....                | 11 |
| Gambar 2.5 Water Tank.....                    | 11 |
| Gambar 2.6 ESP 32 .....                       | 14 |
| Gambar 2.7 Logo Blynk .....                   | 16 |
| Gambar 2.8 Smart Phone .....                  | 16 |
| Gambar 3.1 Diagaram Block .....               | 18 |
| Gambar 3.2 Flowchart .....                    | 19 |
| Gambar 3.3 Diagram Rangkaian .....            | 21 |
| Gambar 4.1 Pengisian water tank.....          | 28 |
| Gambar 4.2 Wiring Diagram .....               | 29 |
| Gambar 4.3 Komponen sistem .....              | 31 |
| Gambar 4.4 Pemasangan Komponen .....          | 31 |
| Gambar 4.5 Pemberian Marking.....             | 32 |
| Gambar 4.6 Penyusunan program dari awal ..... | 33 |
| Gambar 4.7 Pengecekan program .....           | 33 |
| Gambar 4.8 Pemilihan Board Sistem .....       | 34 |
| Gambar 4.9 Pemilihan COM Port sistem .....    | 34 |
| Gambar 4.10 Proses Uploud Program .....       | 35 |
| Gambar 4.11 WEB BLYNK .....                   | 37 |
| Gambar 4.12 Halaman Dashboard .....           | 36 |
| Gambar 4.13 Konfigurasi BLYNK .....           | 36 |
| Gambar 4.14 Halaman Login Smartphone .....    | 37 |
| Gambar 4.15 Dasboard BLYNK Smartphone .....   | 38 |
| Gambar 4.16 Tampilan versi Smartphone .....   | 38 |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.17 Tampilan versi web .....                    | 39 |
| Gambar 4.18 Flowchart .....                             | 39 |
| Gambar 4.19 Uji Output ESP 32 .....                     | 41 |
| Gambar 4.20 Tegangan input ESP 32 .....                 | 41 |
| Gambar 4.21 Tegangan Output ESP 32 .....                | 42 |
| Gambar 4.22 Sambungan WIFI .....                        | 43 |
| Gambar 4.23 Pengujian sesnsor kondisi minimum .....     | 44 |
| Gambar 4.24 Pengujian sensor 1 kondisi maksium .....    | 45 |
| Gambar 4.25 Pengujian sensor 2 kondisi maksium .....    | 47 |
| Gambar 4.26 Pengujian sensor 3 kondisi maksium .....    | 47 |
| Gambar 4.27 Tampilan serial monitor Indikator LED ..... | 47 |
| Gambar 4.28 LED pada box control .....                  | 48 |
| Gambar 4.29 Tampilan LOW .....                          | 49 |
| Gambar 4.30 Tampilan Medium .....                       | 49 |
| Gambar 4.31 Tampilan FULL .....                         | 50 |
| Gambar 4.32 Tampilan Full Kereta 1 .....                | 51 |
| Gambar 4.33 Tampilan Medium Kereta 1 .....              | 51 |
| Gambar 4.34 Tampilan Smartphone Kereta 1.....           | 52 |
| Gambar 4.35 Tampilan Indikator Kereta 1.....            | 52 |
| Gambar 4.36 Tampilan Full Kereta 2 .....                | 52 |
| Gambar 4.37 Tampilan Medium Kereta 2 .....              | 54 |
| Gambar 4.38 Tampilan Indikator Kereta 2.....            | 54 |
| Gambar 4.39 Tampilan Full Kereta 3 .....                | 55 |
| Gambar 4.40 Tampilan Medium Kereta 3 .....              | 55 |
| Gambar 4.41 Tampilan Indikator Kereta 1.....            | 55 |