

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS  
BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA SURYA**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH  
AHMAD FAUZAN HANIF  
062130310854**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2024**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS  
BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA SURYA**



**OLEH**  
**AHMAD FAUZAN HANIF**  
**062130310854**

**Palembang, Agustus 2024**

**Menyetujui,**

**Pembimbing II,**

**Pembimbing I,**

**Bersiap Ginting S.T., M.T.**

**NIP.196303231989031002**

**Sudirman Yahya S.T., M.T.**

**NIP.196701131992031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro,**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**

**NIP.196501291991031002**

**Koordinator Program Studi**

**Teknik Listrik,**

**Anton Firmansyah S.T., M.T.**

**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Ahmad Fauzan Hanif  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Air Sugihan, OKI, 20 Oktober 2003  
Alamat : Desa Pangkalan Sakti RT. 08 RW. 04 Kec. Air Sugihan Kab. OKI  
NPM : 062130310854  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Prototipe Mesin Cuci Mobil Otomatis berbasis IoT dengan Menggunakan Tenaga Surya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari di ketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta di masukan kedalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah dan transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang. Agustus 2024



Ahmad Fauzan Hanif

Mengetahui,

Pembimbing I      Bersiap Ginting, S.T., M.T .....  
Pembimbing II      Sudirman Yahya, S.T., M.T .....

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### *MOTTO:*

“Orang lain gak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian *succes stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, tetap berjuang ya!”

Kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Kakak dan adik tersayang yang telah memberikan dukungan baik moril dan materil, selalu mendoakan dan selalu memberikan semangat, motivasi serta dukungan.
2. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Sudirman Yahya , S.T., M.T. selaku pembimbing II, yang telah memberikan arahan dan masukan kepada saya.
3. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik yang telah mendidik dan membagi ilmu pengetahuannya.
4. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Listrik angkatan 2021, terkhusus teman-teman dari awal sampai akhir pertemuan kelas 6 LB.
5. Almamater kebanggaan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Semua pihak yang telah membantu dukungan dalam bentuk apapun

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA SURYA**

**(2024; xiv + 64 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

**Ahmad Fauzan Hanif**

**062130310854**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Kemajuan teknologi yang cepat telah mendorong inovasi berbagai alat dan fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih efisien. Salah satu contoh penerapan teknologi canggih adalah di industri pencucian mobil. Sebagai respons terhadap permintaan akan inovasi teknologi yang cepat, penyusun merancang dan mengembangkan sebuah prototipe mesin cuci mobil otomatis yang menggunakan konsep Internet of Things (IoT) dan tenaga surya. Untuk teknologi IoT memungkinkan pengontrolan dan pemantauan yang efisien. Prototipe ini terdiri dari berbagai komponen seperti sel surya, pengontrol pengisian daya surya, baterai, conveyor, sensor, module relay, motor DC, dan mikrokontroler ESP 32 yang terintegrasi dengan aplikasi Arduino IDE dan Blynk untuk pengontrolan dan pemantauan. Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap komponen berkinerja optimal dalam berbagai kondisi operasional.

*Keywords:* Mesin Cuci Mobil Otomatis, *Internet of Things* (IoT), Tenaga Surya, Mikrokontroler ESP 32

## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND BUILD A PROTOTYPE OF AN IOT-BASED AUTOMATIC CAR WASHING MACHINE USING SOLAR POWER**

**(2024; xiv + 64 pages + Bibliography + Attachments)**

---

---

**Ahmad Fauzan Hanif**

**062130310854**

**Department of Electrical Engineering**

**Electrical Engineering Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

Rapid technological advances have encouraged the innovation of various tools and facilities to complete work more efficiently. One example of the application of advanced technology is in the car washing industry. In response to the demand for rapid technological innovation, the author designed and developed a prototype of an automatic car washing machine that uses the concept of the Internet of Things (IoT) and solar power. IoT technology enables efficient control and monitoring. This prototype consists of various components such as solar cells, solar charging controller, battery, conveyor, sensors, relay module, DC motor, and ESP 32 microcontroller which is integrated with the Arduino IDE and Blynk applications for control and monitoring. Testing is carried out to ensure each component performs optimally under various operational conditions.

**Keywords:** Automatic Car Wash Machine, Internet of Things (IoT), Solar Power, ESP 32 Microcontroller

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penyusun haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan laporan ini bertujuan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul dari Laporan Akhir ini adalah “RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN TENAGA SURYA”.

Selesainya Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan, bimbingan serta dukungan moril kepada penyusun. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfhi, M.,T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.,T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Bersiap Ginting S.T., M.T, selaku pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Sudirman Yahya S.T., M.T, selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tua, adik dan kakak saya yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
7. Teman seperjuangan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu mendukung satu sama lain.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir dan penyusunan laporan.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penyusun. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan.

Palembang,  
Agustus 2024

Penyusun

## DAFTAR ISI

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <b>COVER .....</b>                  | <b>I</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>      | <b>II</b>   |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>   | <b>III</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                | <b>IV</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>          | <b>VI</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>              | <b>VIII</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>           | <b>XI</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>           | <b>XIII</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>        | <b>XIV</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>       | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....            | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....           | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah .....           | 2           |
| 1.4 Tujuan Manfaat .....            | 2           |
| 1.4.1 Tujuan .....                  | 2           |
| 1.4.2 Manfaat .....                 | 3           |
| 1.5 Metodologi Penyusunan.....      | 3           |
| 1.5.1 Studi literatur .....         | 3           |
| 1.5.2 Metode observasi .....        | 3           |
| 1.5.3 Perencanaan desain alat ..... | 3           |
| 1.6 Sistematika Penyusunan.....     | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b> | <b>5</b>    |
| 2.1 Pengertian Rancang Bangun ..... | 5           |
| 2.1.1. Rancang.....                 | 5           |
| 2.1.2 Bangun .....                  | 5           |
| 2.2 Mesin Cuci Mobil Otomatis.....  | 5           |
| 2.3 IOT (Internet Of Things).....   | 6           |
| 2.4 Daya Listrik .....              | 6           |
| 2.5 Tegangan Listrik .....          | 8           |
| 2.6 Arus Listrik .....              | 10          |

|                |                                             |           |
|----------------|---------------------------------------------|-----------|
| 2.7            | Solar Cell .....                            | 12        |
| 2.7.1          | Jenis-jenis Panel Surya .....               | 12        |
| 2.7.2          | Cara Kerja Panel Surya .....                | 13        |
| 2.8            | Solar Charger Controller .....              | 14        |
| 2.9            | Baterai atau Aki .....                      | 15        |
| 2.10           | Conveyor .....                              | 16        |
| 2.11           | Kabel .....                                 | 16        |
| 2.12           | Modul Relay 2 Channel .....                 | 17        |
| 2.13           | Motor DC .....                              | 18        |
| 2.14           | Kipas DC 12 V .....                         | 18        |
| 2.15           | Motor <i>Pump</i> Mini .....                | 19        |
| 2.16           | Mikrokontroller .....                       | 19        |
| 2.16.1         | NodeMCU32 .....                             | 19        |
| 2.16.2         | NodMCU8266 .....                            | 22        |
| 2.17           | Sensor <i>Proximity</i> E18 .....           | 23        |
| 2.18           | Driver Motor .....                          | 24        |
| 2.18.1         | BTS 7960 .....                              | 24        |
| 2.18.2         | DriverI298 .....                            | 25        |
| 2.19           | Converter Stepdown .....                    | 26        |
| 2.20           | PZEM-017 .....                              | 27        |
| 2.21           | RS-485 .....                                | 28        |
| 2.22           | Perangkat <i>Software</i> .....             | 29        |
| 2.22.1         | Aplikasi Blynk IoT .....                    | 29        |
| 2.22.2         | Aplikasi Arduino IDE .....                  | 29        |
| 2.22.3         | <i>Software</i> Fritzing .....              | 30        |
| 2.23           | Persentase Kesalahan ( <i>Error</i> ) ..... | 30        |
| <b>BAB III</b> | <b>RANCANG BANGUN ALAT .....</b>            | <b>32</b> |
| 3.1            | Rancangan Pembuatan .....                   | 32        |
| 3.2            | Perancangan Alat .....                      | 33        |
| 3.2.1          | Diagram Blok Rangkaian .....                | 33        |
| 3.3            | Diagram Rangkaian .....                     | 35        |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4 Program Kontrol Rangkaian .....                                     | 37        |
| 3.4.1 Perancangan pada <i>software</i> .....                            | 39        |
| 3.5 Desain Perancangan Alat .....                                       | 44        |
| 3.6 Diagram Sistem Kerja .....                                          | 49        |
| 3.7 Spesifikasi pada Alat Prototipe .....                               | 50        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>                                           | <b>53</b> |
| 4.1 Hasil Pengukuran pada Tiap Komponen Rangkaian .....                 | 53        |
| 4.2 Data Monitoring di <i>Blynk</i> .....                               | 57        |
| 4.2.1 Pengujian Alat Ukur Monitoring di <i>blynk</i> dan Alat Ukur..... | 57        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                 | <b>63</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                    | 63        |
| 5.2 Saran .....                                                         | 64        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                   |           |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                         |           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 IoT (Internet Of Thing) .....                      | 6  |
| Gambar 2.2 Gelombang arus, tegangan, dan daya listrik AC..... | 8  |
| Gambar 2.3 Simbol teganganDC dan Tegangan AC .....            | 10 |
| Gambar 2.4 Struktur Dasar Sel Surya.....                      | 12 |
| Gambar 2.5 proses penyerapan cahaya matahari ke baterai ..... | 14 |
| Gambar 2.6 Solar Charge Controller (SCC) .....                | 15 |
| Gambar 2.7 Baterai atau Aki.....                              | 15 |
| Gambar 2.8 Kabel Jumper Male to Male .....                    | 16 |
| Gambar 2.9 Kabel Jumper Male to Female .....                  | 17 |
| Gambar 2.10 Kabel Jumper Female to Female.....                | 17 |
| Gambar 2.11 Modul Relay .....                                 | 18 |
| Gambar 2.12 Motor DC .....                                    | 18 |
| Gambar 2.13 Kipas DC .....                                    | 19 |
| Gambar 2.14 Motor Pump Mini.....                              | 19 |
| Gambar 2.15 Pin ESP32.....                                    | 20 |
| Gambar 2.16 NodeMCU32 + Shield.....                           | 22 |
| Gambar 2.17 Pin NodeMCU8266.....                              | 22 |
| Gambar 2.18 Conector dan Circuit Sensor Proximity E18.....    | 23 |
| Gambar 2.19 Jarak Sensor Proximity E18 .....                  | 24 |
| Gambar 2.20 BTS7960 Motor Driver Pinout.....                  | 25 |
| Gambar 2.21 DriverI298n .....                                 | 25 |
| Gambar 2.22 Stepdown XL4015.....                              | 27 |
| Gambar 2.23 PZEM-017 .....                                    | 27 |
| Gambar 2.24 Skema Rangkaian PZEM-017 .....                    | 27 |
| Gambar 2.25 RS-485.....                                       | 29 |
| Gambar 2.26 Aplikasi Blynk.....                               | 29 |
| Gambar 2.27 Tampilan awal Arduino IDE .....                   | 30 |
| Gambar 2.28 Software Fritzing.....                            | 30 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian .....                       | 33 |

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.2 Rangkaian Konvensional.....                                                                              | 35 |
| Gambar 3.3 Layour Rangkaian .....                                                                                   | 36 |
| Gambar 3.4 Skema Rangkaian Pada Layout.....                                                                         | 37 |
| Gambar 3.5 Tampilan Widget.....                                                                                     | 40 |
| Gambar 3.6 Konfigurasi Widget .....                                                                                 | 41 |
| Gambar 3.7 Konstruksi Conveyor.....                                                                                 | 44 |
| Gambar 3. 8 Konstruksi Atap Akrilik Conveyor .....                                                                  | 45 |
| Gambar 3.9 Konstruksi Rangka Panel Surya Tabel.....                                                                 | 45 |
| Gambar 3.10 Ukuran Rangka Alat.....                                                                                 | 46 |
| Gambar 3.11 Gambar Detail Desain Prototipe Mesin Cuci Mobil Otomatis<br>berbasis IoT menggunakan Tenaga Surya ..... | 46 |
| Gambar 3.12 Wiring dalam Box Panel .....                                                                            | 48 |
| Gambar 3.13 Prototipe Mesin Cuci Mobil Otomatis berbasis IoT Tampak<br>Samping .....                                | 48 |
| Gambar 3.14 Prototipe Mesin Cuci Mobil Otomatis berbasis IoT dengan<br>Menggunakan Tenaga Surya.....                | 48 |
| Gambar 3.15 Flowchart Sistem Kerja.....                                                                             | 49 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi ESP 32 .....                                                                             | 21 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Motor Driver BTS7960 .....                                                               | 24 |
| Tabel 2.3 Fungsi Deskripsi PZEM-017 .....                                                                      | 28 |
| Tabel 3.1 Peralatan Input dan Output pada sistem kerja rangkaian prototipe .....                               | 37 |
| Tabel 3.2 Keterangan Konstruksi Rangka Panel Surya.....                                                        | 46 |
| Tabel 3.3 Keterangan Detail Prototipe Mesin Cuci Mobil Otomatis berbasis IoT<br>menggunakan Tenaga Surya ..... | 47 |
| Tabel 3.4 Spesifikasi pada alat Prototipe .....                                                                | 50 |
| Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Stepdown .....                                                            | 53 |
| Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tegangan NodeMCU32.....                                                            | 53 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengukuran NodeMCU8266 .....                                                                   | 55 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Driver motor L298N.....                                                            | 56 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Sensor proximity .....                                                             | 56 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengukuran BTS7960.....                                                                        | 56 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Module Relay .....                                                                  | 57 |
| Tabel 4.7 Pengujian Tegangan Keseluruhan sebelum dioperasikan.....                                             | 57 |
| Tabel 4.8 Pengujian Arus Keseluruhan sebelum dioperasikan.....                                                 | 58 |
| Tabel 4.9 Pengujian Arus Keseluruhan sebelum dioperasikan.....                                                 | 58 |
| Tabel 4.10 Pengujian Tegangan Keseluruhan saat dioperasikan.....                                               | 59 |
| Tabel 4.11 Kesalahan Error Tegangan Keseluruhan saat dioperasikan.....                                         | 60 |
| Tabel 4.12 Pengujian Arus Keseluruhan saat dioperasikan.....                                                   | 60 |
| Tabel 4.13 Kesalahan Error Arus Keseluruhan saat dioperasikan.....                                             | 60 |
| Tabel 4.14 Pengujian Daya Keseluruhan saat dioperasikan .....                                                  | 61 |
| Tabel 4.15 Kesalahan Error Daya Keseluruhan saat dioperasikan .....                                            | 62 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6. Skema Rangkaian Alat
- Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Rancang Bangun