

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN MONITORING RPM DENGAN  
*POWER* KONTROL PLC PADA MOTOR  
3 PHASA BERBASIS IOT**



**Oleh :**

**RELA FAHTUROZI**

**42519014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PERADABAN**

**2024**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : Rancang Bangun Monitoring RPM Dengan *Power* Kontrol PLC  
Pada Motor 3 Phasa Berbasis IOT  
NAMA : Rela Fahturozi  
NIM : 42519014

Skripsi ini telah disetujui untuk diseminarkan dalam Sidang Skripsi

Bumiayu, 06 Juli 2024

Menyetujui

Pembimbing I



Rizky Mubarak, S.T., M.T.

NIDN. 0615059501

Pembimbing II



Fachrurroji, S.T., M.T.

NIDN. 0626128804

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Rizki Noor Prasetyono, M.Pd

NIDN. 0611099101

## PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Rancang Bangun Monitoring RPM Dengan *Power* Kontrol PLC  
Pada Motor 3 Phasa Berbasis IOT

NAMA : Rela Fahturozi

NIM : 42519014

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dosen Penguji pada Sidang Skripsi dan disetujui untuk dijadikan syarat mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T)

Bumiayu, 05 Oktober 2024

Nama Penguji

1. Randi Adzin Murdiantoro, S.Si., M.Sc. 1.  
NIDN. 0627088602
2. Rizki Noor Prasetyono, M.Pd. 2.  
NIDN. 0627088602
3. Fachrurroji, S.T., M.T. 3.  
NIDN. 0626128804
4. Rizky Mubarak, S.T., M.T. 4.  
NIDN. 0615059501

Tanda Tangan

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Peradaban

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



Dr. Apt. Pudjono, S.U  
NUPN. 9990000424



Rizki Noor Prasetyono, M. Pd.  
NIDN. 0611099101

## **LEMBAR PERNYATAAN KEABSAHAN SKRIPSI**

**Judul** : Rancang Bangun Monitoring RPM Dengan *Power* Kontrol PLC

Pada Motor 3 Phasa Berbasis IOT

**Nama** : Relafahaturozi

**NIM** : 42519014

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini adalah karyanya, yang disertakan dengan bukti-butki yang cuku, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelas sarjana Teknik Elektro daya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Bumiayu, 05 Oktober 2024



**Relafahaturozi**

42519014

## **PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Untuk sumbangsih ilmu pengetahuan dan teknologi, saya mahasiswa Teknik Elektro Universitas Peradaban:

Nama : Rela Fahturozi

NIM : 42519014

Menyetujui skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Monitoring RPM Dengan *Power* Kontrol PLC Pada Motor 3 Phasa Berbasis IOT”. Untuk dipublikasikan atau ditampilkan dalam pustaka *online (digital library)* di perpustakaan Universitas Peradaban. Dengan tujuan kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sadar dan sebenarnya.

Bumiayu, 05 Oktober 2024



Rela Fahturozi

42519014

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Tuhan, Seburuk Apapun Diriku Jangan Libatkan Ibuku Atas Dosaku, Tapi Sekecil  
Apapun Kebaikanku, Tolong Berikan Juga Pahalanya Pada Ibuku

### **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirobbil'aalamin, Segala puji syukur bagi Allah 'azza wa jalla dengan segala rahmat, nikmat sehat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis persembahkan karya ilmiah pertama ini kepada :

1. Orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan selalu memotivasi penulis
2. Anggota keluarga dan orang terdekat yang selalu memberikan dukungan
3. Seluruh kawan-kawan Teknik Elektro yang telah kebersamai penulis selama penelitian
4. Dosen pembimbing yang sedari awal selalu memberikan arahan dalam menyusun penulisan
5. Terimakasih kepada diri sendiri yang kuat sampai pada titik ini, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik

## ABSTRAK

Motor AC 3 phasa biasanya berputar dengan kecepatan yang relatif konstan. Namun untuk aplikasi tertentu, mungkin perlu diketahui kecepatannya untuk mendapatkan kecepatan putaran atau RPM (*Revolutions Per Minute*) yang sesuai. Mengingat monitoring kecepatan motor induksi masih dilakukan dengan menggunakan cara konvensional, dan menyita banyak waktu. Sehingga proses produksi menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukannya suatu sistem IOT yang bertujuan untuk mengumpulkan data yang dihasilkan oleh beberapa objek yang terhubung ke internet agar dapat diolah dan dianalisis menjadi informasi data yang berguna. Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian ini yaitu *Research and Development (R&D)* dengan menerapkan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tujuan dari metode ini yaitu menghasilkan suatu produk tertentu dengan kemudian menguji efektivitas dari produk tersebut. Alat monitoring RPM motor 3 phasa dengan *power* kontrol PLC berbasis IoT telah berhasil dibuat dengan hasil ketelitian alat 99,22% dan nilai *error* alat sebesar 0,78%. Modul ESP8266 yang terpasang pada alat monitoring RPM motor induksi 3 phasa juga dapat dengan baik mengirimkan data hasil pembacaan RPM oleh sensor *optocoupler* menuju *software Blynk*, yang bisa disimpulkan bahwa alat ini layak digunakan sebagai piranti monitoring RPM motor induksi 3 phasa.

**Kata Kunci :** *Power Kontrol PLC, Motor 3 Phasa, Internet of Things*

## **ABSTRACT**

*3 phase AC motors usually rotate at a relatively constant speed. However, for certain applications, it may be necessary to know the speed to get the appropriate rotation speed or RPM (Revolutions Per Minute). Bearing in mind that monitoring the speed of induction motors is still done using conventional methods, and takes a lot of time. So the production process becomes less than optimal. Therefore, an IoT system is needed which aims to collect data generated by several objects connected to the internet so that it can be processed and analyzed into useful data information. The research method used for this research is Research and Development (R&D) by applying the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. The aim of this method is to produce a certain product by then testing the effectiveness of the product. A 3-phase motor RPM monitoring tool with IoT-based PLC power control has been successfully created with tool accuracy results of 99.22% and a tool error value of 0.78%. The ESP8266 module installed in the 3 phase induction motor RPM monitoring tool can also properly transmit data from RPM readings by the optocoupler sensor to the Blynk software, which can be concluded that this tool is suitable for use as a 3 phase induction motor RPM monitoring tool.*

**Keywords :** *PLC Power Control, 3 Phase Motor, Internet of Things*



## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT dengan segala rahmat, Nikmat, serta Hidayah dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpah curahkan kepada sang Baginda Rasul Muhammad SAW beserta kepada keluarga, para sahabat, dan penerus risalahnya, sehingga dapat mewariskan ilmu serta penuntun hidup yang mencerahkan bagi umat manusia. Semoga kelak kita mendapatkan syafa'atul 'udzma di youmil akhir. Aamiin

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro S1 pada Fakultas sains dan Teknologi Universitas Peradaban. Puji syukur dengan segala perjuangan, pengorbanan dan doa penulis dapat menyelesaikan tugas akhir Skripsi.

Atas tersusunnya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar- besarnya kepada :

1. Allah Tuhan yang maha Esa penguasa jagat raya, yang telah memberikan kesehatan dan umur panjang kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
2. Kedua orang tua yang selalu membantu dalam setiap proses baik doa maupun materi.
3. Dr. Muh Kadarisman, S.H.,M.Si, selaku Rektor Universitas Peradaban yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menimba ilmu di almamater tercinta.

4. Dr. Apt, Pudjono SU,. Selaku dekan Fakultas Sains dan teknologi Universitas Peradaban.
5. Rizki Noor Prasetyono M.Pd., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Peradaban.
6. Rizky Mubarak, S.T, M.T. Selaku pembimbing 1 dalam pengerjaan skripsi hingga dapat diseminarkan dalam sidang skripsi.
7. Fachruroji, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing 2 dalam penelitian skripsi.
8. Bapak ibu dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis dari awal masuk perkuliahan sampai semester akhir.
9. Staff FST yang telah membantu dan selalu mempermudah penulis dalam pengurus administrasi.
10. Teman-teman Teknik elektro yang telah memberikan semangat kepada penulis hingga bisa menyelesaikan skripsi.

Akhir kata penulis hanya bisa memberikan ucapan ***jazakumullah Khairan***

***KatsiranWa Jazakumullahjaza***

Bumiayu, 05 Oktober 2024



Rela Fahturozi

## DAFTAR ISI

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| <b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....                 | ii   |
| <b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....                  | iii  |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN KEABSAHAN SKRIPSI</b> ..... | iv   |
| <b>PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....              | v    |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....               | vi   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                             | vii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....                            | viii |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                      | ix   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                          | xi   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                        | xiii |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                       | xiv  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                          | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                        | 3    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                       | 4    |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                      | 4    |
| 1.5 Batasan Permasalahan .....                   | 4    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....             | 6    |
| 2.1 Penelitian Terkait.....                      | 6    |
| 2.2 Landasan Teori .....                         | 7    |
| 2.2.1 Monitoring.....                            | 7    |
| 2.2.2 NodeMCU ESP8266 .....                      | 8    |
| 2.2.3 Sensor <i>Optocoupler</i> .....            | 10   |
| 2.2.4 <i>Encoder</i> .....                       | 12   |
| 2.2.5 LM2596 DC-DC <i>Step Down Module</i> ..... | 13   |
| 2.2.6 LCD 16x2 .....                             | 14   |
| 2.2.7 I2C LCD .....                              | 16   |
| 2.2.8 Kabel <i>Jumper</i> .....                  | 17   |
| 2.2.9 <i>Breadboard</i> .....                    | 18   |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.10 PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) .....                  | 19 |
| 2.2.11 <i>Software</i> CX-Programmer .....                                 | 20 |
| 2.2.12 Motor Induksi 3 Phasa.....                                          | 22 |
| 2.2.13 <i>Tachometer</i> .....                                             | 24 |
| 2.2.14 Aplikasi <i>Blynk</i> .....                                         | 26 |
| 2.2.15 <i>Software</i> Arduino IDE .....                                   | 28 |
| 2.3 Kerangka Berpikir .....                                                | 29 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....                                     | 31 |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                                                 | 31 |
| 3.2 Tahapan Penelitian.....                                                | 31 |
| 3.2.1 Analisis Permasalahan ( <i>Analysis</i> ).....                       | 32 |
| 3.2.2 Desain Sistem ( <i>Design</i> ) .....                                | 32 |
| 3.2.3 Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....                            | 33 |
| 3.2.4 Implementasi ( <i>Implementation</i> ).....                          | 36 |
| 3.2.5 Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ) .....                                 | 37 |
| 3.3 Alat dan Bahan .....                                                   | 37 |
| a. Perangkat Lunak.....                                                    | 37 |
| b. Perangkat Keras.....                                                    | 38 |
| 3.4 Analisis Data .....                                                    | 41 |
| 3.5 Jadwal Penelitian.....                                                 | 42 |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                                   | 44 |
| 4.1 Hasil Rancang Bangun Alat Monitoring RPM Motor 3 Phasa.....            | 44 |
| 4.2 Pengujian Alat Monitoring RPM.....                                     | 45 |
| 4.3 Pengujian PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) .....           | 47 |
| 4.4 <i>Delay Waktu</i> Hasil Uji Sensor Dengan <i>Software Blynk</i> ..... | 49 |
| 4.5 Analisis Ketelitian Alat.....                                          | 50 |
| 4.6 Analisis Efisiensi Waktu.....                                          | 52 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                                    | 55 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                                | 57 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Pembaruan dan Perbedaan .....                              | 7  |
| Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU V3 [17] .....                          | 9  |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Optocoupler FC-03 [22] .....                   | 10 |
| Tabel 2.4 Pin Sensor <i>Optocoupler</i> FC-03 .....                  | 11 |
| Tabel 2.5 Konfigurasi Pin LCD 16x2 .....                             | 15 |
| Tabel 2.6 Konfigurasi hubung pin modul I2C .....                     | 17 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi Motor 3 Fasa YUEMA SA 711-2.....               | 24 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi <i>Tachometer</i> DT-2234C.....                | 25 |
| Tabel 3.1 Indikator Keberhasilan Alat .....                          | 36 |
| Tabel 3.2 Alat Penelitian .....                                      | 39 |
| Tabel 3.3 Bahan Penelitian.....                                      | 39 |
| Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....                                     | 43 |
| Tabel 4.1 Hasil Indikator Keberhasilan.....                          | 45 |
| Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Ukur Sensor dan <i>Tachometer</i> ..... | 46 |
| Tabel 4.3 Pengujian PLC.....                                         | 48 |
| Tabel 4.4 <i>Delay</i> Waktu <i>Blynk</i> Terhadap Sensor .....      | 50 |
| Tabel 4.5 Perhitungan Ketelitian Alat .....                          | 51 |
| Tabel 4.6 Perbandingan Waktu Pelaksanaan Monitoring RPM .....        | 53 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 V3 [24].....                     | 9  |
| Gambar 2.2 Sensor <i>Optocoupler</i> FC-03 [22].....        | 11 |
| Gambar 2.3 Komponen <i>Encoder</i> [23].....                | 12 |
| Gambar 2.4 LM2596 <i>Step Down Module</i> [26].....         | 13 |
| Gambar 2.5 LCD 16 x 2 [31] .....                            | 14 |
| Gambar 2.6 Modul I2C LCD [32].....                          | 16 |
| Gambar 2.7 Kabel Jumper [34].....                           | 17 |
| Gambar 2.8 <i>Breadboard</i> [35] .....                     | 18 |
| Gambar 2.9 Logika PLC [37].....                             | 19 |
| Gambar 2.10 PLC Omron CP1E-E40 SDR-A [37].....              | 20 |
| Gambar 2.11 CX-Programmer Versi 9.7 .....                   | 21 |
| Gambar 2.12 Motor Induksi 3 Phasa [41].....                 | 22 |
| Gambar 2.13 <i>Nameplate</i> Motor Induksi.....             | 23 |
| Gambar 2.14 <i>Tachometer</i> laser [44].....               | 25 |
| Gambar 2.15 Tampilan Blynk Pada Windows .....               | 27 |
| Gambar 2.16 Tampilan <i>Blynk</i> Pada <i>Android</i> ..... | 27 |
| Gambar 2.17 Tampilan Arduino IDE .....                      | 28 |
| Gambar 2.18 Kerangka Berpikir .....                         | 30 |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....                         | 31 |
| Gambar 3.2 Diagram Blok .....                               | 32 |
| Gambar 3. 3 Skema Sensor RPM motor induksi .....            | 34 |
| Gambar 3.4 Skema PLC.....                                   | 35 |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.5 <i>Wiring</i> Sensor .....              | 35 |
| Gambar 4.1 Alat Monitoring RPM Motor 3 Phasa ..... | 44 |
| Gambar 4.2 Hasil Ukur <i>Tachometer</i> .....      | 46 |
| Gambar 4.3 <i>Blynk Display</i> .....              | 49 |
| Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Waktu .....         | 54 |