

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN MONITORING LAMPU PENERANGAN**  
**JALAN UMUM BERBASIS INTERNET of THINGS**  
Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana  
Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

NAMA : Moh. Yusup Muttakin

NIM : 41414110008

Pembimbing : Ir. Said Attamimi, M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Yusup Muttakin  
NIM : 41414110008  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Monitoring* Lampu Penerangan Jalan  
Umum *Berbasis Internet of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

MERCU BUANA

Jakarta, 6 Juli 2021



( Moh. Yusup Muttakin )

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MONITORING LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS INTERNET of THINGS



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Moh. Yusup Muttakin  
NIM : 41414110008  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

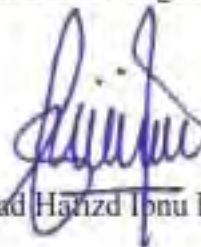
  
(Ir. Said Attamimi, M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hanizd Iqnu Hajar, ST., M.Sc.)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt. berkat rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa pula sholawat dan salam tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penulisan laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah **“Rancang Bangun Monitoring Lampu Penerangan Jalan Berbasis Internet of Things”**. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Said Attamimi, MT., selaku dosen pembimbing yang sudi menyediakan waktu, tenaga dan pikirannya untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc., selaku koordinator program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Kampus Meruya.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
5. Bapak dan Ibu dosen Universitas Mercu Buana.
6. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah swt. memberikan balasan atas semua kebaikannya kepada pihak-pihak tersebut dan penulis memohon maaf atas kesalahan yang terjadi selama pengerjaan tugas akhir ini.

Jakarta, 6 Juli 2021

Penulis

## ABSTRAK

Lampu PJU (Penerangan Jalan Umum) merupakan salah satu infrastruktur yang mendukung kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan di malam hari. Lampu tersebut merupakan bagian dari bangunan pelengkap jalan. Seringkali ketika melewati jalan-jalan di malam hari dan menemukan lampu penerangan yang ada di jalan tersebut dalam keadaan padam, bahkan saat melewati jalan tersebut dalam beberapa hari kemudian kondisi lampu masih tetap padam. Banyak penyebab yang memungkinkan mengapa lampu tersebut padam dan belum dipasang atau diganti dengan yang baru, salah satunya adalah lambatnya petugas pengontrol lampu PJU mendapatkan informasi bahwa lampu sedang dalam kondisi padam. Maka dipeelukan sebuah alat yang yang bisa mengirimkan informasi tentang keadaan lampu tersebut secara *real time*.

Pada penelitian ini dirancang suatu alat “Rancang Bangun Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis *Internet of Things*” dengan memanfaatkan sensor PZEM-016 dan sensor LDR. Sensor PZEM-016 digunakan sebagai pendeteksi nilai tegangan, arus, daya aktif, energi, frekuensi, dan faktor daya listrik pada rangkaian lampu penerangan jalan umum. Sedangkan untuk sensor LDR digunakan sebagai masukan yang diproses oleh mikrokontroler untuk hidup atau tidaknya lampu penerangan jalan umum. Blynk digunakan untuk membaca parameter pada rangkaian di *smartphone* android.

Dari hasil perancangan tersebut didapatkan sebuah prototipe alat monitoring lampu penerangan jalan umum berbasis IoT yang dikendalikan oleh NodeMCU ESP8266. Setelah pengujian dilakukan tingkat pembacaan simpangan alat ukur rancangan terhadap alat ukur standar yaitu rata-rata 0.39% untuk tegangan (volt), 24.33% untuk arus (ampere), dan 24.56% untuk daya nyata (watt), dikarenakan pemakaian alat ukur standar yang belum memiliki fitur True Rms. Sedangkan untuk pengujian sistem keseluruhan dapat berfungsi dan bekerja sesuai rancangan awal.

**Kata Kunci:** Penerangan Jalan Umum, NodeMCU, ESP8266, PZEM-016, Blynk.

## **ABSTRACT**

*Road lights is a public infrastructure that give a comfort and safety for the road users at night. That lights is a part of the road instrument. Mostly, when I drive my bike on the road especially at night, I found the light goes off, even I drove my bike in the next days, the light is still off. Many causes why the light is off and not installed the new one, the one is the road lights engineer was too late to get the status of the light goes off. So we needed an intrument that could sending the light status to the engineer in real time.*

*In this research, the reasearcher designed a “Road Light Monitoring System Based on the Internet of Things (IoT)” by PZEM-016 sensor and LDR sensor. PZEM-016 is use as voltage, current, active power, active energy, frequency, and power factor values reader. LDR sensor is use as input to microcontroller to turn on or not the road lights. Blynk is use to read all parameter from the circuit in the android smartphone.*

*From the result of the design, a prototype of a road light monitoring instrument based on the IoT by the NodeMCU ESP8266 was obtained. After being tested, parameter error rating intrument to multimeter is about 0.39% for voltage (volt), 24.33% for current (ampere), and 24.56% for active power (watt), because not True Rms Multimeter has used. Furthermore for the system testing, all system is working good according the design.*

**Keywords:** *Road Lights, NodeMCU, ESP8266, PZEM-016, Blynk.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                               | i   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....                           | ii  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                          | iii |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | iv  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                     | v   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                  | vii |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                               | x   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                | xii |
| <br>   |     |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                 |     |
| 1.1 Latar Belakang .....                                 | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 2   |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                | 2   |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                              | 3   |
| 1.5 Metodologi Penelitian .....                          | 3   |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                          | 4   |
| <br>   |     |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>                             |     |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                               | 6   |
| 2.2 Mikrokontroler .....                                 | 7   |
| 2.3 Modul Sensor PZEM-016 .....                          | 10  |
| 2.4 RS-485 Module Max485 .....                           | 12  |
| 2.5 Modul Relay .....                                    | 13  |
| 2.6 Sensor LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) ..... | 13  |
| 2.7 Lampu 220VAC .....                                   | 14  |
| 2.8 Resistor .....                                       | 15  |
| 2.9 Android .....  | 16  |
| 2.10 Blynk .....   | 17  |



### **BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM**

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.1     | Blok Diagram .....                                     | 19 |
| 3.2     | Perancangan dan Analisis Secara <i>Flowchart</i> ..... | 21 |
| 3.3     | Perancangan <i>Hardware</i> .....                      | 22 |
| 3.3.1   | Rancangan Blok Masukan .....                           | 23 |
| 3.3.1.1 | Modul Sensor PZEM-016 .....                            | 23 |
| 3.3.1.2 | Modul <i>Relay 1 Channel</i> .....                     | 23 |
| 3.3.1.3 | Sensor LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) .....   | 24 |
| 3.3.2   | Rancangan Blok Proses .....                            | 24 |
| 3.3.2.1 | NodeMCU ESP8266 .....                                  | 25 |
| 3.3.3   | Rancangan Blok Keluaran .....                          | 25 |
| 3.3.3.1 | Blynk .....  | 25 |
| 3.3.3.2 | Lampu 220VAC .....                                     | 26 |
| 3.4     | Perancangan dan Rangkaian Secara Detail .....          | 26 |
| 3.5     | Perancangan <i>Software</i> .....                      | 28 |
| 3.5.1   | Pembuatan Akun Blynk .....                             | 29 |
| 3.5.2   | <i>Setting</i> Tampilan Blynk .....                    | 31 |

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.1   | Penerapan Sistem .....                                | 34 |
| 4.2   | Pengoperasian Alat .....                              | 35 |
| 4.3   | Pengujian Alat .....                                  | 35 |
| 4.3.1 | Alat Bantu Pengujian .....                            | 35 |
| 4.3.2 | Pengujian Modul Sensor PZEM-016 .....                 | 36 |
| 4.3.3 | Pengujian Koneksi NodeMCU ESP8266 ke Blynk .....      | 37 |
| 4.3.4 | Pengujian Sensor LDR .....                            | 38 |
| 4.3.4 | Pengujian Aplikasi Blynk .....                        | 39 |
| 4.4   | Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....             | 40 |
| 4.4.1 | Nilai Simpangan ( <i>error</i> ) Alat Rancangan ..... | 43 |



|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>BAB V PENUTUP</b>  |    |
| 5.1 Kesimpulan.....   | 45 |
| 5.2 Saran.....        | 46 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | 47 |
| <b>LAMPIRAN</b>       | 49 |



## DAFTAR GAMBAR

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 Modul NodeMCU ESP8266 .....                           | 9              |
| Gambar 2.2 Pinout NodeMCU.....                                   | 10             |
| Gambar 2.3 Modul PZEM-016 .....                                  | 11             |
| Gambar 2.4 RS485 <i>Module</i> Max485 .....                      | 12             |
| Gambar 2.5 Modul <i>Relay</i> .....                              | 13             |
| Gambar 2.6 Sensor LDR.....                                       | 14             |
| Gambar 2.7 Lampu 220VAC .....                                    | 15             |
| Gambar 2.8 Resistor .....  | 16             |
| Gambar 2.9 Android Logo .....                                    | 17             |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian .....                          | 19             |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> .....                                | 21             |
| Gambar 3.3 Desain <i>hardware</i> .....                          | 22             |
| Gambar 3.4 Skema Rangkaian Modul Sensor PZEM-016 .....           | 23             |
| Gambar 3.5 Skema Rangkaian Modul <i>Relay 1 Channel</i> .....    | 24             |
| Gambar 3.6 Skema Rangkaian Sensor <i>LDR</i> .....               | 24             |
| Gambar 3.7 Pinout NodeMCU.....                                   | 25             |
| Gambar 3.8 Tampilan awal pada Blynk.....                         | 26             |
| Gambar 3.9 Skema Rangkaian Keseluruhan.....                      | 26             |
| Gambar 3.10 Tampilan <i>include library</i> di Arduino IDE.....  | 28             |
| Gambar 3.11 <i>Setting</i> ke server Blynk .....                 | 29             |
| Gambar 3.12 <i>Setting</i> sensor LDR.....                       | 29             |
| Gambar 3.13 Tampilan <i>Sign Up</i> Blynk.....                   | 30             |
| Gambar 3.14 Tampilan Auth Token yang dikirim ke email .....      | 30             |
| Gambar 3.15 Tampilan Blynk setelah <i>Sign In</i> .....          | 31             |
| Gambar 3.16 Tampilan Blynk saat memasukan grafik dan nilai ..... | 32             |
| Gambar 3.17 Tampilan Aplikasi Blynk .....                        | 32             |
| Gambar 4.1 Alat Tampak Atas.....                                 | 33             |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Gambar 4.2 | Bagian dalam Alat.....   | 34 |
| Gambar 4.3 | Pengujian Modul Sensor PZEM-016 menggunakan <i>Serial Monitor</i><br>..... | 35 |
| Gambar 4.4 | Tampilan Grafik pada Blynk.....  | 38 |
| Gambar 4.5 | Pengujian Sensor LDR Menggunakan <i>Serial Monitor</i> .....               | 37 |
| Gambar 4.6 | Tampilan Awal dan <i>Log In</i> pada Blynk .....                           | 40 |
| Gambar 4.7 | Tampilan Sistem Monitoring Lampu PJU .....                                 | 40 |
| Gambar 4.8 | Pengujian tegangan pada rangkaian menggunakan multimeter.....              | 41 |
| Gambar 4.9 | Pengujian arus listrik pada rangkaian menggunakan multimeter .....         | 41 |



## DAFTAR TABEL

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....                            | 6              |
| Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....                     | 10             |
| Tabel 2.3 Spesifikasi PZEM-016 .....                            | 11             |
| Tabel 2.4 <i>Full</i> Spesifikasi MAX485 .....                  | 12             |
| Tabel 3.1 Pin-pin NodeMCU ESP8266 .....                         | 27             |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pembacaan Modul Sensor PZEM-016 ..... | 36             |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor LDR .....                      | 36             |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....       | 40             |
| Tabel 4.4 Perhitungan nilai simpangan pada tegangan.....        | 43             |
| Tabel 4.5 Perhitungan nilai simpangan pada arus listrik. ....   | 43             |
| Tabel 4.6 Perhitungan nilai simpangan pada daya nyata.....      | 44             |