

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SCADA JARINGAN TEGANGAN  
RENDAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
*GRAPH CHART BLYNK***



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh**

**MUHAMMAD ANWAR FATHONI  
061830311267**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE SCADA JARINGAN TEGANGAN  
RENDAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
GRAPH CHART BLYNK**



Oleh :

**Muhammad Anwar Fathoni**  
061830311267

Menyetujui,

Pembimbing I

**Sudirman Yahya, S.T., M.T.**  
NIP. 196701131992031002

Pembimbing II

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**  
NIP. 197509242008121001

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

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

*“Dialah yang telah menurunkan ketenangan ke dalam hati orang-orang mukmin supaya keimanan mereka bertambah di samping keimanan mereka (yang telah ada). Dan kepunyaan Allah-lah tentara langit dan bumi dan adalah Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana”*

*(QS. Al-Fath ayat 4)*

### Persembahan

Puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan kekuatan, kemudahan dan berbagai macam kenikmatan kepada saya sehingga terselesainya laporan akhir ini. Selanjutnya, salawat dan salam saya sampaikan kepada Rasulullah, Muhammad SAW, rasul Allah yang telah menyampaikan ajaranNya sehingga kini kita dapat berpikir jernih dan dapat membedakan antara yang haq dan yang bathil. Dengan penuh rasa syukur dan rasa bangga laporan akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua, Suratno dan Solikhah. Terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian, nasihat, do'a, dan restu serta dukungan materil yang tak pernah berhenti. Langkah demi langkah yang telah dilalui hingga kini tentu tidak akan pernah tercapai tanpa dukungannya. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan hidayah nya kepadamu.

2. Saudariku Dian Mawar Sari yang telah memberikan dukungan, do'a dan bantuannya. Tetaplah menjadi saudaraku yang selalu mendukung, memberikan ketenangan, dan memberikan semangat kepadaku dalam setiap langkahku.
3. Keponakanku Meccayla Syabilla Albakhta yang sudah menjadi penyemangatku setiap waktu.

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN PROTOTYPE SCADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS GRAPH CHART BLYNK*

(2021 : xiv + 50 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

**Muhammad Anwar Fathoni**

**061830311267**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Berkembangnya ilmu pengetahuan berbanding lurus dengan kebutuhan manusia di era moderen ini. Salah satunya di bidang industri. Pengukuran beban puncak pada Unit Layanan Pelanggan di PT. PLN (Persero) UIWS2JB masih mengukur beban puncak dengan cara manual selama dua semester setiap satu tahun. Mobilitas yang terbatas mengakibatkan tidak tercapainya target inspeksi pengukuran beban puncak. PT. PLN (Persero) menggunakan sistem SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) sebagai pengawasan kontrol dan pengambilan data dari jarak jauh (remote) pada Gardu Hubung dan Key Point (Titik Manuver). Pada jaringan distribusi sistem SCADA hanya dimaksimalkan dan digunakan pada sisi tegangan menengah. Padahal sistem SCADA juga bisa diterapkan pada jaringan tegangan rendah. Hal ini dikarenakan pengadaan barang yang banyak pada setiap ULP dan biaya yang mahal masih menjadi kendala. SCADA jaringan tegangan rendah dapat melaksanakan pengukuran jarakjauh (*telemetry*), memberi sinyal jarak jauh (*telesignaling*), dan dapat mengontrol jarak jauh (*Telecontrolling*).

**Kata kunci :** SCADA, Jaringan tegangan rendah

**ABSTRACT**  
**DESIGN OF LOW VOLTAGE NETWORK SCADA PROTOTYPE**  
**BASED ON INTERNET OF THINGS GRAPH CHART BLYNK**

(2021 : xiv + 50 Pages + Bibliography + Appendix)

---

**Muhammad Anwar Fathoni**

**061830311267**

**Electro Engineering Department Electrical Engineering Study Program  
State Polytechnic of Sriwijaya**

The development of science is directly proportional to human needs in this modern era. One of them is in the industrial sector. Peak load measurement at the Customer Service Unit at PT. PLN (Persero) UIWS2JB still measures the peak load manually for two semesters every year. Limited mobility results in not achieving the inspection target for peak load measurements. PT. PLN (Persero) uses the SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) system for remote control and data retrieval at the Substation and Key Points (Maneuver Points). In the distribution network, the SCADA system is only maximized and used on the medium voltage side. Whereas the SCADA system can also be applied to low voltage networks. This is because the procurement of many goods at each ULP and the high cost are still an obstacle. SCADA low voltage networks can carry out remote measurements (telemetry), provide remote signals (telesignaling), and can control remotely (Telecontrolling).

**Keywords:** SCADA, Low Voltage Network

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tentang “Rancang Bangun *Prototype* SCADA Jaringan Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things Graph Chart* Blynk ESP32” ini dengan baik meskipun banyak kekurangan di dalamnya.

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih:

1. Bapak Sudirman Yahya S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Anton Firmansyah S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selain itu, penulis juga berterimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Reza Oktadinata selaku Manager Unit Layanan Pelanggan (ULP ) Rivai sekaligus sebagai Mentor 1 Penulis.
6. Bapak Hari Purwadi selaku Spv Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP ) Rivai sekaligus sebagai Mentor 2 Penulis.

7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Staff dan Karyawan PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan Kerja Praktek.
9. Teman-teman seperjuangan 6 LE & 6 LF kelas D3K PLN Polsri'18.
10. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan Akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perrbaikan di masa yang akan datang. Demikianlah atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan makalah ini penulis mohon maaf, semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

|   | <b>Hal</b> |
|---|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                            | i          |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                       | ii         |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b> .....                         | iii        |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....                    | iv         |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                  | vi         |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                 | vii        |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                           | viii       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                               | x          |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                            | xiii       |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                             | xv         |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                          | xvi        |
| <br>  |            |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                              |            |
| 1.1 Latar Belakang.....                               | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                              | 2          |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat.....                           | 2          |
| 1.3.1 Tujuan.....                                     | 2          |
| 1.3.2 Manfaat.....                                    | 2          |
| 1.4 Batasan Masalah.....                              | 3          |
| 1.5 Metodologi Penulisan.....                         | 3          |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                        | 3          |
| <br>  |            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                        |            |
| 2.1 SCADA.....  | 5          |
| 2.1.1 Gambaran Umum dan Peralatan Remote Station..... | 6          |
| 2.1.2 SCADA Jaringan Distribusi.....                  | 8          |
| 2.2 Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....           | 11         |
| 2.3 Gardu Distribusi.....                             | 12         |
| 2.3.1 Jenis gardu distribusi.....                     | 12         |
| 2.3.2 Macam-macam gardu distribusi.....               | 13         |
| 2.4 ESP32.....  | 15         |
| 2.5 Sensor.....                                       | 16         |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 2.5.1 Pengertian Sensor.....        | 16 |
| 2.5.2 Sensor Tegangan ZMPT101B..... | 16 |
| 2.5.3 Sensor Arus ACS712.....       | 17 |
| 2.6 Moul Relay.....                 | 18 |
| 2.7 Arduino IDE.....                | 20 |
| 2.7.1 Pengertian Arduino IDE.....   | 20 |
| 2.7.2 Library Arduio IDE.....       | 21 |
| 2.8 Internet of Things (IoT).....   | 22 |
| 2.9 Blynk.....                      | 23 |

### **BAB III RANCANG BANGUN ALAT**

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Rancang Bangun.....                    | 25 |
| 3.2 Perancangan.....                       | 25 |
| 3.3 Waktu dan Tempat.....                  | 26 |
| 3.4 Diagram Blok.....                      | 26 |
| 3.5 Diagram Flow Chart Rancang Bangun..... | 27 |
| 3.6 Alat dan bahan.....                    | 28 |
| 3.7 Rancang Bangun Perangkat Keras.....    | 28 |
| 3.7.1 Rancangan Rangkaian Listrik.....     | 28 |
| 3.7.2 PCB.....                             | 30 |
| 3.7.3 Alas Papan.....                      | 30 |
| 3.7.4 Rangkaian Percobaan.....             | 31 |
| 3.8 Rancang Bangun Perangkat Lunak.....    | 32 |
| 3.8.1 Menginstal Board Project ESP32.....  | 32 |
| 3.8.2 Menginstal Library.....              | 34 |
| 3.9 Spesifikasi Alat.....                  | 35 |
| 3.9.1 Adaptor 9 VDC.....                   | 35 |
| 3.9.2 ESP 32.....                          | 36 |
| 3.9.3 ZMPT101B.....                        | 38 |
| 3.9.4 ACS712.....                          | 39 |
| 3.9.5 Modul Relay 5VDC.....                | 40 |

### **BAB IV PEMBAHASAN**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 4.1 Spesifikasi Alat.....           | 42 |
| 4.1.1 Hasil Pengukuran Adaptor..... | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.2 Hasil Pengukuran ACS712.....               | 42 |
| 4.1.3 Hasil Pengukuran ZMPT101B.....             | 42 |
| 4.1.4 ACS712.....                                | 43 |
| 4.2 Memasukkan Program Blynk ke Arduino IDE..... | 43 |
| 4.3 Hasil Pengujian Sensor.....                  | 48 |
| 4.4 Analisa.....                                 | 49 |

## **BAB V KESIMPULAN DAN ANALISA**

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 50 |
| 5.2 Saran.....      | 50 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|  | <b>Hal</b> |
|--|------------|
| Gambar 2.1 Skema Jaringan SCADA.....               | 5          |
| Gambar 2.2 Blok Diagram Sistem SCADA.....          | 6          |
| Gambar 2.3 <i>Telemetry</i> .....                  | 9          |
| Gambar 2.4 <i>Telesignaling Single (TSS)</i> ..... | 10         |
| Gambar 2.5 <i>Telesignaling Double (TDS)</i> ..... | 10         |
| Gambar 2.6 <i>Telecontrolling</i> .....            | 11         |
| Gambar 2.7 Gardu Beton.....                        | 13         |
| Gambar 2.8 Gardu Portal.....                       | 13         |
| Gambar 2.9 Gardu Cantol.....                       | 14         |
| Gambar 2.10 Gardu Kios.....                        | 14         |
| Gambar 2.11 ESP32.....                             | 15         |
| Gambar 2.12 Sensor ZMPT101B.....                   | 16         |
| Gambar 2.13 Rangkaian ZMPT101B.....                | 17         |
| Gambar 2.14 ACS712.....                            | 17         |
| Gambar 2.15 Rangkaian ACS712.....                  | 18         |
| Gambar 2.16 Modul Relay.....                       | 19         |
| Gambar 2.17 Prinsip Kerja Relay.....               | 19         |
| Gambar 2.18 Arduino IDE.....                       | 20         |
| Gambar 2.19 Interface Arduino IDE.....             | 21         |
| Gambar 2.20 Blynk.....                             | 23         |
| Gambar 2.21 Jaringan pada Blynk.....               | 24         |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian.....             | 26         |
| Gambar 3.2 Flowchart Rancang Bangun Alat.....      | 27         |
| Gambar 3.3 Rangkaian Adaptor.....                  | 28         |
| Gambar 3.4 Rangkaian soket USB ke Micro USB.....   | 28         |
| Gambar 3.5 Rangkaian modul sensor ACS712.....      | 29         |
| Gambar 3.6 Rangkaian modul sensor ZMPT101B.....    | 29         |
| Gambar 3.7 Rangkaian modul relay 5 VDC.....        | 29         |
| Gambar 3.8 Rangkaian Daya ESP32.....               | 29         |
| Gambar 3.9 Papan PCB 5 cm x 7 cm.....              | 30         |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.10 ESP32.....   | 30 |
| Gambar 3.11 Rangkaian Sistem.....                                      | 31 |
| Gambar 3.12 Menu File.....   | 32 |
| Gambar 3.13 Menu file pilih preferences.....                           | 32 |
| Gambar 3.14 Preferences.....   | 33 |
| Gambar 3.15 Tools.....   | 33 |
| Gambar 3.16 Boards Manager.....  | 34 |
| Gambar 3.17 Menu Sketch.....   | 34 |
| Gambar 3.18 Masuk ke Manage Libraries.....                             | 35 |
| Gambar 3.19 Library Manager.....                                       | 35 |
| Gambar 3.20 ESP32.....   | 36 |
| Gambar 3.21 Pin I/O ESP32.....   | 37 |
| Gambar 3.22 Rangkaian SLD I2C.....                                     | 37 |
| Gambar 3.23 Pin I/O ZMPT101B.....                                      | 38 |
| Gambar 3.24 Pin I/O ACS712.....  | 40 |
| Gambar 3.25 Pin I/O modul relay 5 volt 1 channel.....                  | 41 |
| Gambar 4.1 Memasukkan program ke ESP32.....                            | 47 |
| Gambar 4.2 <i>Coments</i> setelah selesai upload pada board ESP32..... | 48 |
| Gambar 4.3 Interface Blynk fasa 1.....                                 | 48 |
| Gambar 4.4 Interface Blynk fasa 2.....                                 | 48 |
| Gambar 4.5 Interface Blynk fasa 3.....                                 | 49 |

## DAFTAR TABEL

|   | <b>Hal</b> |
|---|------------|
| Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan.....           | 28         |
| Tabel 3.2 Spesifikasi ZMPT101B.....               | 38         |
| Tabel 3.3 Konfigurasi pin ACS712.....             | 39         |
| Tabel 4.1 Hasil pengukuran Adaptor.....           | 42         |
| Tabel 4.2 Hasil pengukuran ACS712.....            | 42         |
| Tabel 4.3 Hasil pengukuran ZMPT101B.....          | 42         |
| Tabel 4.4 Hasil pengukuran modul relay 5 VDC..... | 43         |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Proses Pengukuran Tegangan AC
- Lampiran 2 Proses Pengukuran Rangkaian
- Lampiran 3 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 1
- Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 7 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 8 Penilaian Bimbingan Laporan Akhir (LA) Prmbimbing 1
- Lampiran 9 Penilaian Bimbingan Laporan Akhir (LA) Prmbimbing 2
- Lampiran 10 Revisi Laporan Akhir (LA) Penguji 1
- Lampiran 11 Revisi Laporan Akhir (LA) Penguji 3
- Lampiran 12 Revisi Laporan Akhir (LA) Penguji 4
- Lampiran 13 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir