

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK PLN  
PASCABAYAR BERBASIS IoT**



**Disusun Oleh:**

**Nama : Rahmad Hidayat**

**NIM : 41418320029**

**Pembimbing : Agus Dendi Rochendi, S.Si., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rahmad Hidayat  
NIM : 41418320029  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Daya Listrik Pascabayar Berbasis IoT

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan proposal tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan proposal tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian lembar pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Febuari 2021



Rahmad Hidayat

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK PLN  
PASCA BAYAR BERBASIS IoT**



Disusun Oleh:

Nama : Rahmad Hidayat  
NIM : 41418320029  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
  
MERCU BUANA  
(Agus Dendi Rochendi, S.Si., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T.)

Koordinator Tugas Akhir



(Ketty Siti Salamah, S.T., M.T.)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Daya Listrik Pascabayar berbasis IoT. Tugas akhir ini disusun sebagai pemenuhan persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dari Program Strata Universitas Mercu Buana.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua penulis yaitu Bapak Siswadi dan Ibu Bariyem, kedua saudara penulis serta keluarga besar yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan yang positif atas do'a restunya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Agus Dendi Rochendi, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, masukan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen Fakultas Teknik Elektro yang telah membimbing selama pelaksanaan perkuliahan, serta teman-teman yang telah membantu, memberikan semangat dan motivasi. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca.

Jakarta, Februari 2021

U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A



Rahmad Hidayat

## ABSTRAK

Dalam pengawasan konsumsi daya listrik pelanggan menggunakan kWh meter. Dengan adanya kWh meter, PT. PLN sebagai penyedia tenaga listrik dapat memonitoring berapa besar pemakaian daya listrik pada setiap pelanggan. Namun untuk pelanggan PLN prabayar kWh meter yang digunakan masih dilakukan pencatatan secara manual oleh petugas pencatat PLN langsung ke tempat pelanggan.

Pada pelanggan pascabayar, pencatatan penggunaan daya listrik masih dilakukan secara manual oleh petugas pencatat PLN. Cara ini kurang efektif dengan adanya pandemi yang sedang terjadi akibatnya petugas pencatat PLN bisa tertular virus Covid-19. Karena alasan tersebut alat yang dapat mencatat pemakaian daya listrik dengan aplikasi internet memungkinkan mengecek pemakaian daya listrik dimana saja dan kapan saja.

Pada penelitian yang kami lakukan adalah merancang bangun sistem *monitoring* daya listrik pascabayar berbasis IoT menggunakan komponen *Nodemcu ESP8266*, modul sensor *PZEM-004t V3*, *LCD OLED i2c* dengan aplikasi *Blynk*. Purwarupa yang dibuat dapat menampilkan besaran tegangan, arus dan daya yang digunakan. Ketelitian dari purwarupa adalah 95%. Waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan data sekitar 3 detik, dari layar ataupun dari aplikasi *blynk* sesuai dengan program yang dibuat pada *Nodemcu*. Dalam membaca besar daya, alat ini memiliki perbedaan 3% dari kWh meter PLN.

Kata kunci: kWh meter, Arduino IDE, *Nodemcu ESP8266*, *PZEM-004t V3*, *LCD OLED i2c*, *Blynk*.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## **ABSTRACT**

*In monitoring the electricity consumption of customers using a kWh meter. With the kWh meter, PT. PLN as a provider of electricity can monitor how much electricity is consumed by each customer. However, PLN prepaid kWh meter customers are still recorded manually by the PLN registrar directly to the customer's place.*

*For postpaid customers, recording of electric power usage is still done manually by the PLN registrar. This method is less effective with the ongoing pandemic as a result, PLN registrar officers can contract the Covid-19 virus. For this reason, a device that can record electrical power consumption with an internet application allows checking power consumption anywhere and anytime.*

*In our research, we designed a postpaid power monitoring system based on IoT using the Nodemcu ESP8266 component, the PZEM-004t V3 sensor module, the i2c OLED LCD with the Blynk application. The prototype made can display the amount of voltage, current and power used. The accuracy of the prototype was 95%. The time needed to display data is about 3 seconds, from the screen or from the blynk application according to the program created on Nodemcu. In reading the amount of power, this tool has a difference of 3% from the PLN kWh meter.*

**Keyword:** *kWh meter, Arduino IDE, Nodemcu ESP8266, PZEM-004t V3, LCD OLED i2c, Blynk*

U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

## DAFTAR ISI

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                         | <b>i</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>                         | <b>ii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                            | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                   | <b>iv</b>  |
| <i>ABSTRACT .....</i>                                  | <i>v</i>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                             | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                              | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR Grafik .....</b>                             | <b>xi</b>  |
| <b>BAB I        PENDAHULUAN.....</b>                   | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                               | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 2          |
| 1.3 Tujuan .....                                       | 2          |
| 1.4 Batasan Masalah .....                              | 3          |
| 1.5 Metodologi Penelitian .....                        | 3          |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                        | 3          |
| <b>BAB II        LANDASAN TEORI .....</b>              | <b>5</b>   |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                             | 5          |
| 2.2 Daya Listrik .....                                 | 8          |
| 2.3 KWh Meter .....                                    | 9          |
| 2.4 <i>Nodemcu ESP8266</i> .....                       | 9          |
| 2.5 Sensor <i>PZEM-004t</i> .....                      | 12         |
| 2.6 OLED ( <i>Organic Light-Emitting Diode</i> ) ..... | 13         |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 2.7 <i>Blynk Application</i> .....                      | 15        |
| 2.8 Logika Fuzzy .....                                  | 16        |
| <b>BAB 3 PEMBUATAN DAN PERANCANGAN ALAT .....</b>       | <b>17</b> |
| 3.1 Gambaran Umum .....                                 | 17        |
| 3.2 Blok Diagram .....                                  | 17        |
| 3.3 Prinsip Kerja Alat .....                            | 18        |
| 3.4 Perancangan Sistem Monitoring Daya Listrik .....    | 19        |
| 3.5 Perancangan Perangkat Keras .....                   | 20        |
| 3.6 Perancangan Perangkat Lunak .....                   | 21        |
| <b>BAB 4 ANALISA DAN PENGUJIAN ALAT .....</b>           | <b>24</b> |
| 4.1 Penerapan Sistem .....                              | 24        |
| 4.2 Cara Pengoperasian Alat .....                       | 24        |
| 4.3 Pengujian Alat .....                                | 24        |
| 4.3.1 Alat Bantu Pengujian .....                        | 24        |
| 4.3.2 Pengujian Sistem .....                            | 25        |
| 4.3.3 Pengujian Jaringan .....                          | 26        |
| 4.3.4 Pengujian Sensor <i>PZEM-004t</i> .....           | 27        |
| 4.3.5 Pengujian <i>Output</i> data pada alat .....      | 30        |
| 4.3.6 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i> .....             | 31        |
| 4.3.7 Penetapan Batas Atas dan Batas Bawah .....        | 35        |
| 4.3.8 Pengujian Purwarupa dengan kWh Meter Analog ..... | 36        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>                           | <b>40</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                             | <b>41</b> |

|                |    |
|----------------|----|
| LAMPIRAN ..... | 41 |
|----------------|----|



## DAFTAR GAMBAR

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Diagram Venn                                       | 8  |
| Gambar 2.2 kWh Meter Mekanis                                  | 10 |
| Gambar 2.3 Tampak Atas <i>Nodemcu ESP8266</i>                 | 10 |
| Gambar 2.4 Sensor <i>PZEM-004t</i>                            | 12 |
| Gambar 2.5 Skematik <i>Nodemcu</i> Versi Lolin                | 12 |
| Gambar 2.6 Bentuk OLED i2c 0.1.3”                             | 14 |
| Gambar 2.7 Topologi Aplikasi <i>Blynk</i>                     | 15 |
| Gambar 2.8 Sistem Dasar Logika Fuzzy                          | 16 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem                                | 17 |
| Gambar 3.2 Flowchart Sistem                                   | 18 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Perangkat Keras                          | 20 |
| Gambar 4.1 Alat Belum Terkoneksi dengan sumber tegangan       | 25 |
| Gambar 4.2 Alat Sudah Terkoneksi dengan sumber tegangan       | 26 |
| Gambar 4.3 Aplikasi <i>blynk</i> belum terkoneksi dengan alat | 27 |
| Gambar 4.4 Aplikasi <i>blynk</i> sudah terkoneksi dengan alat | 28 |

MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Tabel parameter penelitian sebelumnya        | 7  |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor PZEM-004T             | 28 |
| Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian LCD                    | 31 |
| Tabel 4.3 Tabel pengujian Aplikasi Blynk               | 32 |
| Tabel 4.4 Tabel Pengujian alat dengan kWh meter analog | 37 |



U N I V E R S I T A S  
M E R C U B U A N A

## DAFTAR GAMBAR

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Diagram Venn                                       | 8  |
| Gambar 2.2 kWh Meter Mekanis                                  | 10 |
| Gambar 2.3 Tampak Atas <i>Nodemcu ESP8266</i>                 | 10 |
| Gambar 2.4 Sensor <i>PZEM-004t</i>                            | 12 |
| Gambar 2.5 Skematik <i>Nodemcu</i> Versi Lolin                | 12 |
| Gambar 2.6 Bentuk OLED i2c 0.1.3”                             | 14 |
| Gambar 2.7 Topologi Aplikasi <i>Blynk</i>                     | 15 |
| Gambar 2.8 Sistem Dasar Logika Fuzzy                          | 16 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem                                | 17 |
| Gambar 3.2 Flowchart Sistem                                   | 18 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Perangkat Keras                          | 20 |
| Gambar 4.1 Alat Belum Terkoneksi dengan sumber tegangan       | 25 |
| Gambar 4.2 Alat Sudah Terkoneksi dengan sumber tegangan       | 26 |
| Gambar 4.3 Aplikasi <i>blynk</i> belum terkoneksi dengan alat | 27 |
| Gambar 4.4 Aplikasi <i>blynk</i> sudah terkoneksi dengan alat | 28 |

MERCU BUANA