



Hendro Widiarto<sup>1</sup>  
 Yenni Arnas<sup>2</sup>

## RANCANGAN ALAT MOITORING PEMAKAIAN DAYA LISTRIK 3 PHASE BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK

### Abstrak

Energi listrik merupakan energi yang penting bagi kehidupan manusia baik digunakan di sektor rumah tangga, industri dan komersial. Sektor industri adalah salah satu sektor yang banyak menggunakan energi listrik. Karena pada sektor industri wilayah cakupannya sangat luas, yang pada realitanya di setiap ruangan dan gedung membutuhkan penerangan, operasional mesin produksi dan energi listrik untuk kebutuhan lainnya. Dengan semakin banyaknya alat-alat tersebut tentu akan membuat tagihan pembayaran ikut bertambah. Tanpa mengetahui daya yang digunakan perharinya, biaya yang perlu di keluarkan untuk penggunaan daya listrik ini pun tidak dapat diketahui secara pasti. Untuk mengantisipasi hal tersebut dibutuhkan suatu sistem monitoring untuk memantau konsumsi energi dari beban elektronik yang digunakan sehingga energi listrik dapat digunakan secara bijak. Rancangan ini dapat memonitorin tegangan, arus, daya, kWh, faktor daya dan estimasi biaya. Rancangan yang penulis buat menggunakan ESP32, sensor PZEM-004T, Sd-Card, RTC (Real Time Clock), LCD, dan aplikasi Blynk sebagai user interface sistem pada smartphone. Pengguna dalam memantau melalui aplikasi Blynk harus terkoneksi internet dan mikrokontroler ESP32 harus terhubung oleh jaringan internet. Sistem dengan memanfaatkan jaringan internet ini akan lebih mudah memantau daya listrik dan estimasi biayanya pada perangkat elektronik pada rumah setiap harinya.

**Kata Kunci:** Monitoring, ESP32, PZEM-004T, SD-Card, RTC, LCD, Blynk, IoT

### Abstract

Electrical energy is one of the energy that is important for human life both used in the household sector, industrial sector and commercial sector. The industrial sector is one of the sectors that uses a lot of electrical energy. Because in the industrial sector the coverage is very broad, which in reality in every room and building requires lighting, operational production machinery and electrical energy for other needs. With more and more of these tools will certainly make the payment bill increase. Without knowing the power used per day, the costs that need to be incurred for the use of electrical power can not be known with certainty. To anticipate this, a monitoring system is needed to monitor the energy consumption of the electronic load used so that electrical energy can be used wisely. This design can monitor voltage, current, power, kWh, power factors and cost estimation. The design uses ESP32, PZEM-004T, Sd-Card, RTC (Real Time Clock) sensors, LCDs, and Blynk applications as a user interface system on smartphones. Users in monitoring through the Blynk application must be connected to the internet and the ESP32 microcontroller must be connected by the internet network. The system by utilizing the internet network will more easily monitor electrical power and estimated costs on electronic devices at home every day.

**Keywords:** Monitoring, ESP32, PZEM-004T, SD-Card, RTC, LCD, Blynk, IoT

### PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu energi yang penting bagi kehidupan manusia baik digunakan di sektor rumah tangga, sektor industri dan sektor komersial. Sektor industri adalah salah satu sektor yang banyak menggunakan energi listrik. Karena pada sektor industri wilayah

<sup>1,2</sup>Politeknik Penerbangan Indonesia Curug  
 email: hendro.widiarto@ppicurug.ac.id, Yenni.arnas@ppicurug.ac.id

cakupannya sangat luas, yang pada realitanya di setiap ruangan dan gedung membutuhkan penerangan, operasional mesin produksi dan energi listrik untuk kebutuhan lainnya. Dengan semakin banyaknya alat-alat tersebut tentu akan membuat tagihan pembayaran ikut bertambah. Tanpa mengetahui daya yang digunakan perharinya, biaya yang perlu di keluarkan untuk penggunaan daya listrik ini pun tidak dapat diketahui secara pasti.

Dalam memantau pemakaian listrik pada sebuah perangkat, masalah yang kadang muncul ialah jarak atau jangkauan untuk dapat mengakses oleh pengguna agar mendapatkan informasi yang diinginkan serta kecepatan waktu saat pengiriman informasi itu didapat. Media yang dibutuhkan yaitu seperti Bluetooth, wifi yang dapat digunakan untuk memonitor perangkat hanya berada pada tempat tinggal seperti rumah tinggal. Pada permasalahan ini, ditemukan ide untuk merancang alat yaitu monitoring daya listrik secara real time yang dapat bekerja dengan sendirinya atau secara otomatis. Komponen yang dibutuhkan yaitu menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 serta sensor arus ACS712, Sensor Tegangan ZMPT101b, RTC dan Bluetooth HC-05. (Putra & Mukhaiyar, 2020)

Dalam beberapa tahun belakangan ini proses monitoring di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar New Port menggunakan metode manual yaitu datang ke power house untuk melakukan pencatatan penggunaan daya listrik untuk setiap harinya. Hal ini membuat proses monitoring kurang efisiensi dalam hal waktu maupun tenaga. Jadi penulis membuat rancangan di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar New Port untuk lebih mengefisienkan pekerjaan di perusahaan tersebut. Dengan power meter ACUVIM II dapat memonitoring banyak hal, selama ini data yang dimonitoring manual pada powerhouse di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar New Port antara lain: total energy(kWh), net energy(kWh), total reactive energy(kvar), net reactive energy(kvar), dan apparent(kVAh). Data tersebut akan digunakan sebagai keperluan untuk perhitungan konsumsi penggunaan daya listrik dari setiap power meter. Dalam penelitian ini, saya akan mengembangkan sistem situs website yang memantau konsumsi penggunaan daya pada power meter dengan fungsi yang memudahkan untuk membaca informasi tentang penggunaan listrik. (Panggalo, Achmad, & Parenrengi, 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat yang dapat melakukan monitoring penggunaan daya listrik yang terpasang pada meteran listrik rumah tangga serta adanya notifikasi agar konsumen lebih mengetahui detail pemakaian listrik untuk mengontrol biaya penggunaan listrik. Alat ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R32 sebagai pusat kendali dan penghubung ke jaringan internet, modul PZEM-004T sebagai pembacaan tegangan, arus, daya, energi, dan faktor daya listrik. Komponen pendukung lain seperti Relay, LED, Buzzer, dan Adaptor untuk mendukung fungsi alat. Antarmuka monitoring menggunakan Blynk 2.0 melalui web dashboard dari Blynk.Cloud dan mobile dashboard dari aplikasi Blynk IOT serta dapat mengirimkan notifikasi jika pemakaian melebihi batas daya atau terjadi penambahan pemakaian listrik. (Sandira, Jufrizel, Maria, & Ullah, 2023)

Berdasarkan latarbelakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem monitoring untuk memantau konsumsi energi dari beban elektronik yang digunakan sehingga energi listrik dapat digunakan secara bijak. Rancangan yang penulis buat menggunakan ESP32, sensor PZEM-004T, Sd-Card, RTC (Real Time Clock), LCD, dan aplikasi Blynk sebagai user interface sistem pada smartphone. Pengguna dalam memantau melalui aplikasi Blynk harus terkoneksi internet dan mikrokontroler ESP32 harus terhubung oleh jaringan internet. Sistem dengan memanfaatkan jaringan internet ini akan lebih mudah memantau daya listrik dan estimasi biayanya pada perangkat elektronik pada rumah setiap harinya. Hasil dari penelitian ini adalah DED (Detail Engineering Design) sistem monitoring daya listrik berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan aplikasi Blynk ini dapat membantu dan mempermudah dalam memantau daya listrik secara jarak jauh.

Identifikasi Masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat monitoring tegangan, arus, daya, KWH, serta estimasi biaya yang digunakan pada sektor industri?
2. Keinginan pelanggan listrik dalam mengetahui tegangan, arus, daya, KWH, serta estimasi biaya yang digunakan khususnya pada sektor industri secara real time.
3. Membandingkan alat monitoring dengan alat ukur yang telah terstandarisasi.

4. Bagaimana cara pengoperasian alat monitoring pemakaian daya listrik menggunakan berbasis IoT menggunakan Aplikasi Blynk?

Dari rumusan masalah yang ada, maka penulis membuat tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui cara merancang alat monitoring tegangan, arus, daya, KWH, serta estimasi biaya yang digunakan pada sektor industri.
2. Mengetahui tegangan, arus, daya, KWH, serta estimasi biaya yang digunakan khususnya pada sektor industri secara real time.
3. Mengetahui perbandingan alat monitoring dengan alat ukur yang telah terstandardisasi.
4. Memahami cara pengoperasian alat monitoring pemakaian daya listrik menggunakan berbasis IoT menggunakan Aplikasi Blynk.

### **Landasan Teori**

#### **KWH Meter**

KWH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi listrik. KWh meter analog adalah kWh meter yang bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Kemudian putaran piringan tersebut akan menggerakkan counter digit dan menampilkan jumlah kWhnya. KWh meter digital adalah kWh meter yang penggunaannya dengan sistem prabayar.

#### **Sensor PZEM-004T**

Adalah sebuah modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus, power factor dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul ini sudah dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang sudah terintegrasi. Dalam penggunaannya, alat ini khusus untuk penggunaan dalam ruangan (indoor) dan beban yang terpasang tidak diperbolehkan melebihi daya yang sudah ditetapkan.



Gambar 1. Sensor PZEM-004T

#### **Mikrokontroler ESP32**

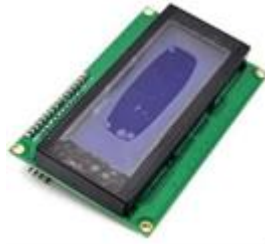
ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul Wi-Fi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things.



Gambar 2. Mikrokontroler ESP32

#### **LCD 20x4**

LCD (Liquid Cristal Display) merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama yang bisa memunculkan gambar atau tulisan.



Gambar 3. LCD 20x4

### **Internet of Things (IoT)**

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya.

### **Arduino IDE (Arduino Integrated Development)**

Yaitu Aplikasi yang memungkinkan siapa saja dapat membuat prototipe sistem elektronis dengan mudah dan bahkan tanpa melibatkan solder.

### **Aplikasi Blynk**

Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget.



Gambar 4. Aplikasi Blynk

## **METODE**

Penulis memiliki ide untuk membuat rancangan alat monitoring pemakaian daya listrik 3 phasa berbasis Internet Of Things menggunakan Aplikasi Blynk. Pada rancangan ini output informasi dapat dilihat melalui LCD (Liquid Crystal Display) yang berada di alat dan dapat dilihat juga pada smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Tampilan informasi yang dapat diketahui dengan alat ini yaitu arus, tegangan, daya dan estimasi biaya berdasarkan pemakaian. Di mana rancangan ini ditujukan agar para pengguna listrik berdaya besar khususnya sektor industri dapat mengetahui berapa daya listrik yang sudah dipakai dan estimasi biayanya, sehingga dapat menghemat pemakaian daya listrik dan biayanya.

Pada rancangan ini dalam penyampaian informasinya melalui 2 media yaitu dengan LCD (Liquid Crystal Display) dan smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Dengan kedua media tersebut penyampaian informasi secara real time. Selain itu akan ada notifikasi yang masuk melalui e-mail yang di dalamnya akan terdapat file dengan format Ms Excel yang berisi data perhitungan selama 1 bulan.

Komponen yang digunakan dalam rancangan :

1. Mikrokontroler ESP32
2. Sensor PZEM-004T
3. SD-Card
4. RTC (Real Time Clock)
5. Adaptor 5 V
6. LCD 20 x 4 dan IIC LCD

### **Metode Pengumpulan Data**

Teknik pengambilan data adalah teknik/cara yang digunakan oleh penulis atau peneliti dalam mendapatkan suatu data yang dibutuhkan dalam perancangannya atau penelitiannya (Simangunsong, 2021). Beberapa teknik data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Studi Pustaka  
Studi kepustakaan juga berarti teknik pengumpulan data dengan melakukan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah yang ingin dipecahkan.
2. Observasi

Teknik observasi adalah teknik yang melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti sehingga mendapatkan data yang real.

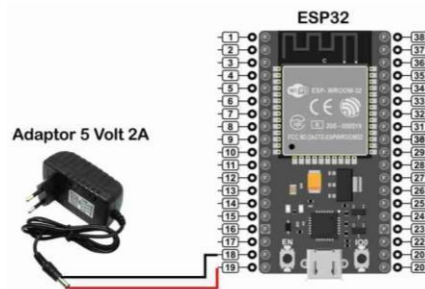
3. Wawancara

Teknik wawancara adalah teknik tanya jawab antara pewawancara dengan narasumber, tujuannya adalah agar pewawancara dapat menggali informasi dan data yang lebih akurat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

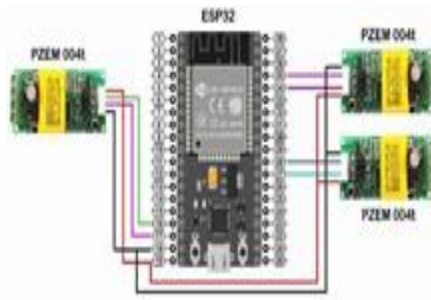
**Tahapan Rancangan**

a. Rangkaian Catu Daya (Power Supply)



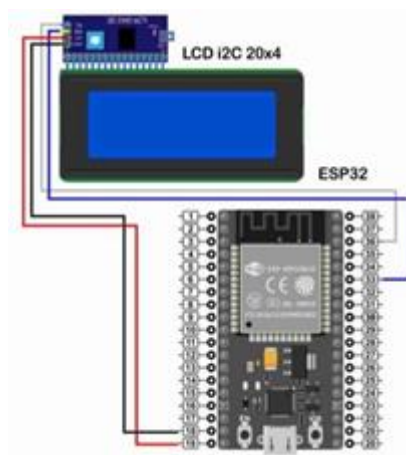
Gambar 5. Rangkaian Catu Daya (Power Supply)

b. Rangkaian Sensor PZEM-004T dengan ESP32



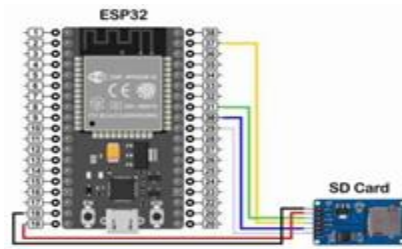
Gambar 6. Rangkaian Sensor PZEM-004T dengan ESP32

c. Rangkaian Modul IIC dengan ESP32



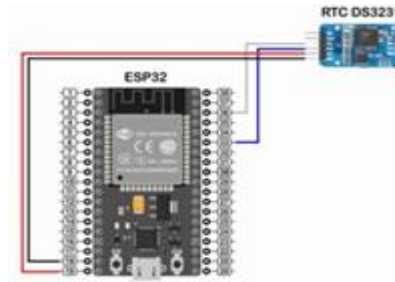
Gambar 7. Rangkaian Modul IIC dengan ESP32

d. Rangkaian Modul SD-Card dengan ESP32



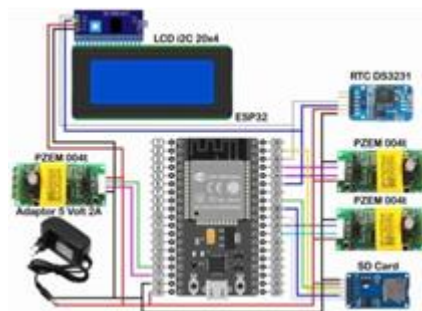
Gambar 8. Rangkaian Modul SD-Card dengan ESP32

e. Rangkaian RTC (Real Time Clock) dengan ESP32



Gambar 9. Rangkaian RTC (Real Time Clock) dengan ESP32

f. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 10. Rangkaian Keseluruhan

### Uji Coba Rancangan

Pada uji coba rancangan penulis membagi pengujian menjadi dua yaitu pengujian pada komponen dan program yang dipakai. Berikut uji coba yang dilakukan:

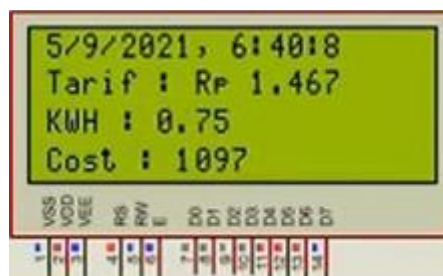
1. Deskripsi Pengujian

Rancangan ini diuji coba menggunakan laptop dengan memanfaatkan aplikasi Proteus.

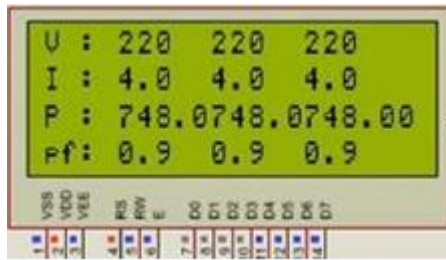
2. Pengujian

Rancangan ini memiliki 2 bagian yaitu Hardware dan Software. Hardware berupa komponen- komponen yang akan dipakai dan Software berupa program atau coding yang akan terapkan pada alat.

Berikut ini hasil pengujian dilakukan oleh penulis :



Gambar 11. Tampilan LCD Saat Pengujian



Gambar 12. Tampilan LCD Saat Pengujian

## SIMPULAN

Setelah merancang alat monitoring daya listrik ini sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Menggunakan SD-Card sebagai media penyimpanan data perhitungan. SD-Card ini akan tetap menyimpan data perhitungan ketika tiada sumber tenaga.
2. Maksimal bisa digunakan pada 65.000 VA.
3. ESP32 sudah memiliki resolusi Analog to Digital Converter (ADC) 12-bit, jadi dengan spesifikasi tersebut keakuratan perhitungan baik.
4. ESP32 jauh lebih kuat dibandingkan pendahulunya yaitu ESP8266, berisi GPIO dengan banyak fungsi, jaringan WiFi lebih cepat, dan juga mendukung untuk Bluetooth.
5. Rancangan ini dapat mengirim data penggunaan energi listrik dan estimasi biaya yang harus dibayarkan melalui LCD (Liquid Crystal Display) dan aplikasi Blynk.
6. Data berupa Ms Excel perbulan akan secara otomatis terkirim ke E-mail.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan penulis mengambil saran sebagai berikut :

Penggunaan internet yang bagus dapat mengurangi delay pada system IoT.

## DAFTAR PUSTAKA

- Panggalo, S., Achmad, A., & Parenrengi, A. M. (2023). Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik dengan Power Meter Acuvim II Berbasis Website ( Studi Kasus PT . Pelabuhan Indonesia ( Persero ) Regional 4 Makassar New Port ). *Jurnal Fokus Elektroda*, 08(02), 80–85.
- Putra, D. A., & Mukhaiyar, R. (2020). Monitoring Daya Listrik Secara Real Time. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 8(2).
- Sandira, A., Jufrizel, Maria, P. S., & Ullah, A. (2023). Alat Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, 8(2), 408–420.
- Simangunsong, G. A. (2021). Rancangan Solar Cell Otomatis Berbasis Arduino Pada Lampu Outdoor Laboratorium Airfield Ground Lighting Politeknik Penerbangan Indonesia.