



**Rancangan Alat Monitoring KWH Meter Untuk Mengetahui Penggunaan Daya Listrik Bulanan Pada Konsesi Airlines di Terminal Bandar Udara Sultan Babullah Ternate**

***Design Of Digital Equipment Kwh Meter To Know Monthly Electricity Use In Airlines Concessions At The Terminal Of Sultan Babullah Ternate Airport***

Gusti Ayu Kharisma Maharani<sup>1</sup>, Teguh Budi Santosa<sup>2</sup>,  
[kharismamaharani46@gmail.com](mailto:kharismamaharani46@gmail.com), [Teguh\\_energy@yahoo.com](mailto:Teguh_energy@yahoo.com)

Politeknik Penerbangan Makassar

**ABSTRAK**

*Energi listrik memiliki manfaat yang penting bagi kehidupan manusia. Dalam keseharian manusia selalu membutuhkan energi listrik sebagai penopang kehidupan manusia saat ini. Penggunaan energi listrik sendiri diukur melalui meter kWh. kWh adalah singkatan dari Kilo Watt Hour. kWh adalah satuan yang menyatakan seberapa besar daya listrik yang terpakai dalam satu jam, dengan besaran daya listriknya adalah Kilo Watt. 1 kWh memiliki arti pemakaian alat listrik dengan daya sebesar 1000 Watt (1kW) dalam satu jam. Pada Terminal Bandara Udara Sultan Babullah Ternate memiliki konsesi yang cukup banyak, dan pada setiap konsesi memerlukan energi listrik untuk dapat melakukan kegiatan bagi para penyewa konsesi. Setiap bulannya teknisi listrik melakukan monitoring dan pencatatan penggunaan daya listrik oleh para penyewa konsesi. Kegiatan ini cukup memakan waktu para teknisi. Oleh karena itu, perlu adanya suatu rancangan yang dapat membantu teknisi memonitoring dan melakukan pencatatan penggunaan daya listrik (kWh) sehingga penggunaan daya listrik dapat dimonitoring melalui PC.*

*Kata Kunci : Energi Listrik, Kilo Watt Hour (kWh), Monitoring.*

**ABSTRACT**

*Electrical energy has important benefits for human life. In everyday life, humans always need electrical energy as a support for human life today. The use of electrical energy itself is measured through a kWh meter. kWh stands for Kilo Watt Hour. kWh is a unit that states how much electrical power is used in one hour, with the amount of electrical power being Kilo Watts. 1 kWh means the use of electrical equipment with a power of 1000 Watt (1kW) in one hour. At the Sultan Babullah Airport Ternate Terminal has quite a lot of concessions, and each concession requires electrical energy to carry out activities for concession tenants. Every month, electricians monitor and record electricity usage by concession tenants. This activity is quite time consuming for the technician. Therefore, it is necessary to have a design that can help technicians monitor and record electricity usage (kWh) so that electrical power usage can be monitored via a PC.*

**Keywords :** *Electrical energy, Kilo Watt Hour (kWh), Monitoring*

## 1. PENDAHULUAN

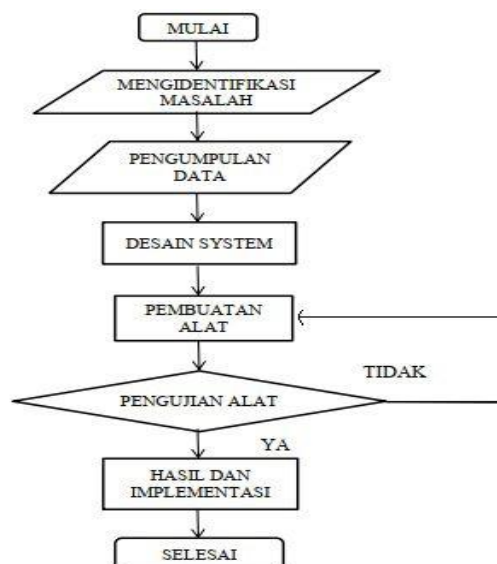
Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Kelas II Sultan Babullah Ternate sebagai pintu gerbang Provinsi Maluku Utara adalah sebagai bagian internal dari wilayah kesatuan Republik Indonesia yang terdiri atas gugusan pulau-pulau. Gugusan pulau – pulau terpisah oleh laut dengan penyebaran penduduk tidak merata sehingga sektor perhubungan udara merupakan faktor penentu bagi keberhasilan pembangunan secara menyeluruh di wilayah Provinsi Maluku Utara. Bandar Udara Sultan Babullah Ternate memiliki landasan pacu berukuran 2400 x 45 m. Bandar Udara Sultan Babullah Ternate memiliki gedung Terminal yang dibangun pada tahun 2008 dengan luas bangunan 3.966 m<sup>2</sup> dan diresmikan pada tahun 2014. Gedung terminal secara resmi diserahkan oleh Pemerintah Daerah ke Kementerian Perhubungan pada tahun 2014. Guna memperlancar kegiatan di Bandar Udara, setiap Bandar Udara memiliki fasilitas–fasilitas yang mendukung salah satunya yaitu fasilitas bidang kelistrikan. Fasilitas bidang kelistrikan ini bertugas menyediakan peralatan kelistrikan yang siap digunakan untuk menunjang berlangsungnya kegiatan di Bandar Udara.

Penggunaan listrik di terminal Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Kelas II Sultan Babullah Ternate pada setiap konsesi di terminal mendapat suplay listrik dan langsung terhubung di KWH meter. Pada saat ini di terminal Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) Kelas II Sultan Babullah Ternate terdapat kurang lebih 30 konsesi yang setiap bulannya harus dilakukan pengecekan penggunaan KWH meter yang ada pada setiap konsesi. Para teknisi harus melakukan pengecekan KWH meter untuk mengetahui besaran energi listrik yang digunakan oleh para penyewa konsesi. Teknisi setiap bulannya melakukan monitoring dan pencatatan daya listrik yang terpakai pada setiap konsesi. Kegiatan monitoring dan pencatatan masih dilakukan secara manual oleh teknisi. Dalam kegiatan monitoring dan pencatatan penggunaan daya listrik ini sering mengalami kendala dikarenakan jumlah konsesi yang cukup banyak sedangkan jumlah teknisi listrik di Bandar Udara Sultan Babullah Ternate sedikit . Tidak jarang para penyewa konsesi menyampaikan keluhan pada teknisi listrik dikarenakan tarif pembayaran listrik para penyewa konsesi mengalami kenaikan. Dalam hal ini teknisi listrik membutuhkan data yang akurat untuk diberikan kepada penyewa konsesi sebagai bukti penggunaan daya listrik mereka tiap bulannya agar tidak ada lagi keluhan mengenai tarif pembayaran listrik.

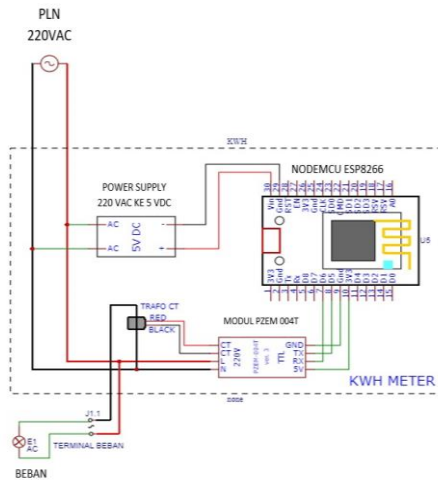
Dari penelitian di lapangan tersebut maka diperlukan adanya alat yang dapat membantu teknisi dalam melakukan monitoring dan pencatatan penggunaan daya listrik pada setiap konsesi di terminal Bandara untuk mendapat hasil yang akurat dan menghemat waktu serta tenaga para teknisi listrik. Untuk itu dari permasalahan yang ada di Bandar Udara Sultan Babullah Ternate saat ini, penulis menuangkan solusi dalam bentuk Tugas Akhir dengan judul **“Rancangan Alat Monitoring KWH Meter Untuk Mengetahui Penggunaan Daya Listrik Bulanan Pada Konsesi Airlines di Terminal Bandar Udara Sultan Babullah Ternate ”** yang membahas tentang sistem yang menampilkan jumlah daya listrik yang terpakai, dan dapat di monitoring melalui PC maupun laptop yang berada di Kantor Listrik Bandar Udara Sultan Babullah Ternate. Sehingga dengan demikian teknisi listrik tidak perlu terjun langsung ke setiap konsesi yang berada di terminal untuk melakukan monitoring dan pencatatan penggunaan daya listrik pada setiap konsesi di terminal Bandar Udara Sultan Babullah Ternate.

## 2. METODE

Metode pelaksanaan dalam penelitian ini secara umum dibagi kedalam 6 tahap sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Desain Penelitian



Gambar 2. Wiring Diagram Alat

Alat monitoring ini terdiri dari beberapa perangkat keras yaitu NodeMCU, *Power Supply*, Modul Sensor PZEM 004T. Modul sensor PZEM 004T ini nantinya berfungsi mendeteksi beban yaitu arus maupun tegangan yang terpakai. Cara kerja dari *mockup* monitoring ini yaitu, tegangan listrik 220 volt disalurkan ke *power supply* dan akan diturunkan menjadi tegangan 5 volt dan merubah tegangan dari AC ke DC. Tegangan 5 volt DC mensupply NodeMCU agar dapat bekerja.

Apabila modul sensor PZEM 004T membaca beban selanjutnya hasil baca oleh sensor dikirim ke NodeMCU, NodeMCU akan mengolah data. Lalu data yang diterima NodeMCU akan dikirim menggunakan jaringan *Wifi* menuju platform web yaitu *Node-Red* yang telah terhubung dengan *database* yang berfungsi sebagai penyimpanan data. Sehingga data penggunaan daya dapat diakses dan ditampilkan melalui aplikasi web.

Alat monitoring ini bekerja dimulai dari sensor PZEM 004T akan membaca apakah ada arus maupun tegangan pada beban yang sumber listriknya berasal dari panel distribusi dan telah dibagi ke masing-masing konsesi. Kemudian jika ada arus maupun tegangan terbaca data akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 untuk diolah dan dikirimkan ke PC sehingga daya yang terpakai dapat di monitoring melalui PC para teknisi yang berada di *Power House*. Pada *display* PC dapat dilihat jumlah daya yang digunakan oleh masing masing konsesi dan dapat di monitoring secara *realtime*. NodeMCU terhubung dengan platform IOT yaitu *Node-red* dengan bantuan jaringan *Wifi* yang telah di konfigurasi dengan NodeMCU. Rancangan alat ini menggunakan perangkat lunak yaitu *Arduino IDE*, *Arduino IDE* adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain *arduino IDE* sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. *Arduino IDE* ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Dalam hal ini *Arduino IDE* ini adalah *software* yang digunakan untuk memprogram NodeMCU, namun ada beberapa *library* yang harus di instal pada *Arduino IDE* untuk dapat memprogram NodeMCU yaitu *Adafruit ESP8266*. Dengan kata lain *Arduino IDE* sebagai media untuk memprogram board NodeMCU dengan *software* ini kita dapat memprogram suatu rancangan lalu di *compile* ke NodeMCU itu sendiri. Selain itu dalam rancangan ini menggunakan *platform Node-red* sebagai *output* atau hasil dari rancangan ini.

### 3. HASIL

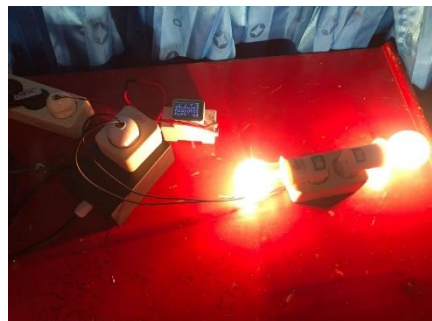
Perangkat keras yang telah berhasil dibuat pada penelitian ini adalah sistem monitoring digital kWh meter menggunakan mikrokontroler ESP8266. Perangkat keras pada penelitian ini terdiri dari NodeMCU ESP8266 dan sensor PZEM 004T yang dirangkai dalam *box*. Cara kerja dari perangkat keras yang dibuat yaitu pertama salah satu kabel dari stop kontak akan dihubungkan ke trafo CT pada sensor PZEM 004T. Apabila stop kontak dipasangkan beban modul sensor PZEM akan mendeteksi arus, tegangan, dan daya yang terpakai. Modul sensor PZEM 004T dapat menghasilkan data berupa informasi tentang arus, tegangan, dan daya. Data yang dihasilkan akan diteruskan ke NodeMCU melalui komunikasi serial. Mikrokontroler NodeMCU akan mengolah data yang telah dideteksi oleh PZEM. Selanjutnya data akan diteruskan ke server melalui protokol MQTT. Data yang diterima *server* akan divisualisasikan pada dashboard yang terdapat pada PC. Data tersebut juga direkam *database* sebagai pencatatan. Data tersebut dapat dilihat secara *real time* dan dapat diketahui total penggunaan daya listrik yg dipakai penyewa konsesi perbulannya. Cara mengakses tampilan *dashboard* tersebut dapat menggunakan *web browser*.



Gambar 4. Bahasa Program Sensor PZEM-004T

#### 4. PEMBAHASAN

Pengujian alat ini dilakukan dengan cara uji monitoring konsumsi daya yang terpakai oleh beban. Tujuan dari pengujian alat monitoring penggunaan daya ini adalah, apakah alat monitoring yang telah dirancang mampu mendeteksi konsumsi daya listrik oleh beban pada suatu ruangan. Beban yang menjadi bahan uji alat monitoring ini adalah 2 lampu pijar dengan masing-masing daya 100 Watt. Alat monitoring ini mampu memantau konsumsi daya oleh lampu pijar. Selama adanya konsumsi daya pada beban peralatan, maka alat monitoring ini akan mencatat besarnya nilai kWh yang terpakai. Pengujian alat dilakukan dengan cara memasang alat ukur pada rancangan alat dan memasang beban berupa 2 lampu pijar dengan daya masing-masing 100 Watt pada stop kontak yang telah dipasang pada rancangan alat. Setelah diberi beban dilakukan pengamatan selama 1 jam untuk melihat apakah terjadi perubahan jumlah penggunaan beban pada alat ukur dan pada display. Pengujian dilakukan selama 3 jam, dan dilakukan pengamatan jumlah penggunaan daya oleh beban setiap jamnya.



Gambar 7. Uji coba Alat Gagal

Dapat dilihat bahwa terjadinya peningkatan penggunaan jumlah daya pada setiap jamnya. Terjadinya peningkatan jumlah penggunaan daya dikarenakan konsumsi daya oleh lampu pijar dilakukan secara terus menerus dengan sifat konsumsi daya yang dinamis. Dengan adanya tabel diatas, menjadi penanda bahwa alat monitoring ini dapat memantau kWh beban dengan cara terus-menerus. Selama adanya penggunaan daya pada beban peralatan, maka alat ini akan mencatat besarnya nilai kWh yang terpakai.

#### 5. KESIMPULAN

Dari perancangan monitoring kWh meter untuk mengetahui penggunaan daya pada konsesi *airlines* dapat diambil kesimpulan :

1. Rancangan ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai otak dalam rancangan ini dan digunakan sebagai pengirim data. Modul sensor PZEM digunakan sebagai pendeteksi penggunaan daya yang terpakai oleh beban.
2. Rancangan alat monitoring ini memerlukan jaringan data seluler ataupun *Wifi* yang stabil untuk memudahkan NodeMCU dan modul sensor PZEM dalam mengolah, membaca dan mengirim data.
3. Dengan adanya rancangan alat monitoring ini dapat memudahkan para teknisi listrik dalam melakukan monitoring dan pencatatan penggunaan daya listrik pada masing masing konsesi secara jarak jauh tanpa harus mendatangi masing-masing konsesi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan penulisan ini tak lepas dari doa kedua orang tua serta keluarga tercinta yang ikhlas dan terus menerus memberikan semangat dan motivasi . Juga sumbangsih pemikiran dari para dosen pembimbing yang senantiasa membantu penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini dan teman – teman Taruna/I angkatan 2019 yang selalu menyemangati. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, L. (2016). Dinamika Sektor Kelistrikan Di Indonesia : Kebutuhan Dan Performa Penyediaan . *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan* , 29.
- Atmoko, R. A. (2019). *Dasar Implementasi Protokol MQTT Menggunakan Python dan NodeMCU*. Mokosoft Media.
- Chan, S. (2017). *Membuat Aplikasi Database dengan Power Builder MySQL*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- D.B. Raharja , A. (2022, Januari 11). *Kenali Router, Fungsi, Bedanya dengan Modem, dan 6 Jenisnya*. Retrieved from Ektrut Media : [ekrut.com/media/router-adalah](http://ekrut.com/media/router-adalah)
- Ekjono, Parastiwi, A., Rahmad, C., & Rahmanto, A. N. (2018). *Pemrograman Spreadsheet Untuk Pemodelan Kontrol Rangkaian Elektronika*. Malang : UPT Percetakan dan Penerbitan Polinema.
- Hadi , A. (2022). *Kalibrasi & Uji Kinerja Peralatan Ukur Laboratorium Air* . Bogor : IPB Press.
- Hendi. (2016). *Mengenal LISTRIK Lebih Baik dari Segala Sisi* . Elex Media Komputindo.
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. (2014). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroler Aruino Uno. *Jurnal Teknologi Elektro*, 132.
- Laksmiati, D. (2021). MONITORING CUACA PADA ANDROID MENGGUNAKAN NODE-RED.
- Limantara, A. D., Setianto Purnomo, Y. C., & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pad Lahan Parkir iluar Jalan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2.
- Muh, R. (2018, Oktober 2). *Penggunaan Arduino IDE*. Retrieved from Menara Ilmu Mikrokontroler Universitas Gadjah Mada: <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/>
- Putratama , S. V. (2018). *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Sleman: Depublish.
- Sakti, S. P. (2017). *Pengantar Teknologi Sensor*. Universitas Brawijaya Pers.
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). Pengantar Teknologi Internet Of Things. In Y. Yudhanto, & A. Azis, *Pengantar Teknologi Internet Of Things* (p. 17). Surakarta: Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press).