

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
KWH METER 1 PHASE
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

ENDANG MULYANA

182227132

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2021**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Jakarta, 2021

Mahasiswa,



Endang Mulyana

182227132

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : **Endang Mulyana**
NPM : **182227132**
Program Studi : **Teknik Elektro (Elektronika)**
Judul Skripsi : **Rancang Bangun Sistem Monitoring KWH Meter
1 Phase Berbasis Internet Of Things**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing I : **Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T.** ()

Pembimbing II : **Ariepl Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng** ()

Ditetapkan di : **Jakarta**

Tanggal : **06 Februari 2021**

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : **Endang Mulyana**
NPM : **182227132**
Program Studi : **Teknik Elektro (Elektronika)**
Judul Skripsi : **Rancang Bangun Sistem Monitoring KWH Meter
1 Phase Berbasis *Internet Of Things***

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji I : **Sinka Wilyanti, S.T., M.T.**



Penguji II : **Devan Junesco V., S.ST., M.Sc.Eng**



Penguji III : **Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 06 Februari 2021

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji hanya milik allah SWT atas berkat rahmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan bantuan tulus dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sinka Wilyanti, S.T., M.T. selaku Dekan *Jakarta Global University* yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Devan Junesco, S.ST., M.Sc.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, *Jakarta Global University*.
3. Bapak Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk, saran, dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ariepl Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staf dilingkungan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, *Jakarta Global University*, khususnya jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu penulisan dalam *study*.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Nasir dan Ibu Achih yang senantiasa mendo'akan, mencerahkan kasih sayang, memberi motivasi serta nasihat.
7. Kepada saudara-saudaraku dan semua keluarga yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil dalam proses penyusunan skripsi ini, teristimewa kepada istri saya Desi Arianti.
8. Kepada seluruh sahabat dan teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.
9. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan dengan segala keterbatasannya yang ada, Untuk itu, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Jakarta, 7 Februari 2021

Penulis,

Endang Mulyaha

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Endang Mulyana**
NPM : **182227132**
Program Studi : **Teknik Elektro (Elektronika)**
Jenis Karya Ilmiah : **Skripsi**

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta, **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (None-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Monitoring KWH Meter

1 Phase Berbasis Internet Of Things

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-ekslusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 06 Februari 2021



Endang Mulyana

182227132

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik semakin bertambah setiap hari dan semakin banyak peralatan elektronik yang digunakan maka semakin besar pula biaya yang harus dikeluarkan setelah penggunaan energi listrik tersebut. PLN (Perusahaan Listrik Negara) hanya menyediakan KWH Meter analog sehingga pengguna tidak dapat melakukan monitoring penggunaan listrik melalui *web application* maupun melalui *smartphone* dan juga tidak dapat melakukan fitur kontrol jarak jauh terhadap beberapa peralatan elektronik. Sehingga muncullah sebuah ide atau gagasan untuk membuat alat KWH Meter digital yang bisa dimonitoring dari *laptop* dan *smartphone* dan juga terdapat fitur kontroling *Relay* dengan memodifikasi *web application Cayenne*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat KWH Meter digital yang disertai fitur monitoring daya, besaran biaya penggunaan energi listrik, dan fitur kontroling *Relay* menggunakan koneksi *internet*. Metode penelitian disini menggunakan metode eksperimental dengan mengamati *output* sensor yang terhubung dengan *web application*. Hasil pengujian alat ini menunjukkan bahwa koneksi antara mikrokontroler dengan perangkat serta *web application Cayenne* bekerja dengan baik melalui koneksi *internet*, dan dengan adanya alat ini maka pengguna dapat melihat *data real time* penggunaan energi listrik beserta besaran biayanya. Selain itu, penelitian ini memberi kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan berteknologi terkini pada Kampus JGU (*Jakarta Global University*).

Kata kunci: ESP8266, *database*, *Cayenne*, *sensor*, PZEM-004T, *smart kontroling*, *smart monitoring*, *automatic system*, *sketch* *Arduino*.

ABSTRACT

The human need for electrical energy is increasing every day and the more electronic equipment used, the greater the costs that must be incurred after the use of electrical energy. PLN (State Electricity Company) only provides analogue KWH Meters so that users cannot monitor electricity usage through the web application or via smartphones and also cannot perform remote control features on some electronic equipment. So that an idea emerged to make a digital KWH Meter device that could be monitored from laptops and smartphones and there was also a Relay control feature by modifying the Cayenne web application. This study aims to make a digital KWH Meter device accompanied by power monitoring features, the amount of the cost of using electrical energy, and relay control features using an internet connection. The research method here uses experimental methods by observing the sensor output connected to a web application. The test results of this tool show that the connection between the microcontroller and the device and the Cayenne web application works well via an internet connection, and with this tool users can see real time data on the use of electrical energy and the amount of the cost. In addition, this research contributes to the development of the latest technological knowledge at the JGU Campus (Jakarta Global University).

Key words: ESP8266, database, Cayenne, sensor, PZEM-004T, smart control, smart monitoring, automatic system, Arduino sketch.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
Bab I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Relay Module 5V 2 Channel</i>	5
2.2 NodeMCU ESP8266	6
2.3 Sensor Arus Tegangan AC <i>Power Meter Watt</i>	8
2.4 MCB C 6A	9
2.5 Hi-Link HLK-10M05 AC 220V to DC 5V 2A <i>Adaptor Power Supply</i>	12
2.6 <i>Cayenne</i>	14
Bab III. METODE PENELITIAN	16

3.1	Perencanaan Alat	17
3.2	Penentuan Komponen	18
3.3	Perakitan Komponen	19
3.4	<i>Setting Cayenne</i>	20
3.4.1.	<i>Flowchart Kontroling Relay</i>	22
3.4.2.	<i>Flowchart Monitoring</i>	23
 Bab IV. PENGUJIAN DAN HASIL		25
4.1	<i>Persiapan Hardware</i>	25
4.2	Pengujian Alat	27
4.3	Pengukuran Tegangan	29
4.3.1	Tegangan Output Relay 1 (Satu)	29
4.3.2	Tegangan Output Relay 2 (Dua)	30
4.4	<i>Pengujian Web Application Cayenne</i>	31
 Bab V. PENUTUP		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
Daftar Pustaka		37
Daftar Lampiran		39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik telah menjadi kebutuhan yang mendasar untuk berbagai aktivitas manusia untuk beragam fungsi. Di Indonesia yang berwenang sebagai penyedia energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN), untuk mengetahui besar energi listrik yang digunakan, dibutuhkan alat yang disebut kWh meter. Listrik telah menjadi kebutuhan yang mendasar untuk berbagai aktivitas manusia untuk beragam fungsi. Di Indonesia yang berwenang sebagai penyedia energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN), untuk mengetahui besar energi listrik yang digunakan, dibutuhkan alat yang disebut kWh meter. Alat ini memberikan informasi secara real time konsumsi daya aktif yang digunakan pada suatu sistem kelistrikan. Secara umum jenis kWh meter dibagi menjadi dua jenis yaitu kWh meter digital dan analog. (Subijakto, Thomas Kalsanta, dkk, 2019).

kWh meter yang disediakan oleh PLN (Perusahaan Listrik Negara) masih menggunakan metode analog maka peneliti mengembangkan perangkat kWh meter yang telah disempurnakan dengan teknologi *IoT (Internet of Things)* supaya pengguna bisa langsung memantau penggunaan energi listrik serta besaran biaya yang dikeluarkan hanya melalui sebuah *website* yang memberikan *real time data*. Pada kWh meter dari PLN (Perusahaan Listrik Negara), kita tidak bisa memperoleh *real time data* berapa besar penggunaan daya listrik yang sudah terpakai dan jumlah biaya yang harus dikeluarkan akibat penggunaan perangkat elektronik dan hal ini seperti ini membuat pengguna terkadang kaget karena harus membayar mahal untuk energi listrik yang sudah digunakan.

Penelitian yang sudah dilakukan terkait dengan perangkat yang dirancang penulis dilakukan oleh Afrizal Tanjung. dkk (2017) dengan judul “Prototype Sistem Monitoring Daya Pada kWh meter 1 Phase dan Sistem Kontrol ON/OFF Via SMS Module” metode yang digunakan adalah menggunakan sensor arus ACS 712, Mikrokontroler Arduino UNO, dan HP GSM via SMS *module* sebagai

kontrol ON/OFF. Penelitian terkait selanjutnya dilakukan oleh Galla Herandy dkk (2019), penelitian tentang “Monitoring Biaya Dan Pengukuran Konsumsi Daya Listrik Berbasis Arduino Mega2560 Menggunakan WEB” adapun komponen yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikrokontroler Arduino Mega2560 ditambah module wifi ESP8266, dengan Energi Meter SDM230 Modbus. Perbedaan yang ada pada penelitian ini adalah pada mikrokontrolernya yang menggunakan 1 *module* mikrokontroler yaitu NODEMCU ESP8266. Selain itu pengontrolan pada beban lampu/kipas dapat dikendalikan oleh HP *Android/laptop* dengan menggunakan *relay*.

Dari *review* beberapa jurnal dan karena latar belakang permasalahan yang sudah ada maka peneliti membuat sebuah terobosan baru yaitu mengkombinasikan teknologi terkini yaitu teknologi *IoT (Internet of Things)* yang akan melakukan fitur *monitoring* penggunaan daya listrik serta besaran biaya yang harus dikeluarkan pengguna untuk seluruh perangkat elektronik yang digunakan, yang bisa dilihat di tampilan *website* yang sudah di-*setting* dengan menggunakan *platform Cayenne* serta penambahan fitur kontrol ON/OFF pada *software Cayenne* untuk 2 (dua) *output*.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk menghasilkan alat *prototype* sistem monitoring daya pada kWh meter 1 *phase* berbasis IOT (*Internet of Things*) menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang pemodelan sistem (*wiring diagram*) sistem monitoring kWh meter?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi komponen yang digunakan dalam penelitian?
3. Bagaimana memonitor penggunaan kWh meter dengan *real time* dan mengontrol beban dengan menggunakan *web* atau *smartphone*?

1.3 Batasan Masalah

Sistem monitoring daya pada kWh meter 1 (satu) *phase* ini memiliki batasan penelitian, yaitu:

1. Untuk sistem masih menggunakan *web* yang disediakan oleh *Google* yaitu *Cayane* dimana aplikasi ini tidak cukup *user-friendly* karena jarang di-*develop* lebih lanjut,
2. Tidak tersedia *backup* daya jika terjadi mati listrik dari sumber maka sistem juga ikut OFF.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada latar belakang, rumusan masalah, *review* beberapa jurnal dan melihat permasalahan yang terjadi di lapangan kerja maka tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah mampu merancang, membangun, dan menguji alat monitoring sistem monitoring daya pada kWh meter 1 (satu) *phase* berbasis IoT (*Internet of Things*) menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Dalam bidang akademis sebagai dasar pembelajaran instalasi listrik dan energi listrik, mampu membuat dan menguji sistem Monitoring daya kWh meter dengan baik.
2. Memudahkan *user* dalam memonitor penggunaan daya secara *online*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam mengikuti seluruh uraian dan pembahasan atas penelitian ini, maka penulisan laporan penelitian ini dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, peneliti menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan mengenai teori penunjang dalam proses pembuatan penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak yang digunakan dengan menggunakan *mobile application*.

BAB IV : PENGUJIAN DAN HASIL

Bab ini berisi tentang cara kerja perangkat keras dengan perangkat lunak berbasis *web application*, data pengamatan serta analisa yang diperoleh dari penelitian ini untuk melakukan fungsi kontrol dan monitoring kWh meter.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan sistem berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah A, Elektro JT, Indonesia U. Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (*Internet of Things*). *Published online* 2020.
- Tanjung A, Pramana R, Nugraha S, Eng M. Prototipe Sistem Monitoring Daya Pada Kwh Meter 1 Phase Dan Sistem Kontrol on / Off Via Sms Module. *Tek Elektro Umr. Published online* 2017:1-7.
- Despa D, Muhammad MA, Suriananto A, Hamni A, Nama GF, Martini Y. Monitoring dan Manajemen Energi Listrik Gedung Laboratorium Berbasis Internet of Things (IoT). *Semin Nas Tek Elektro 2018*. Published online 2018:2-6.
- Herandy G, Suprianto B. Monitoring Biaya Dan Pengukuran Konsumsi Daya Listrik Berbasis Arduino Mega2560 Menggunakan Web. 2019;(V).
- Afria B MG, Winarno H. PEMBUATAN KWH METER DIGITAL 1 FASA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560. *Gema Teknol.* 2017;19(3). doi:10.14710/gt.v19i3.21882
- Kurniawan A, Syauqy D, Prasetyo BH. Pengembangan Sistem Monitoring Listrik Pada Ruangan Menggunakan NodeMCU dan MQTT. *J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput Univ Brawijaya.* 2017;1(6):486-491.
- Utama, Nurvia. Sutedjo. Efendi MZ. Sistem Monitoring Kwh Meter 3 Phase Dan Kalkulasi Biaya Pemakaian. *Elektro, PENS-ITS Surabaya.* 2009;1:2-6.
- Nusa T, Sompie SRUA, Rumbayan EM. Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler. *J Tek Elektro dan Komput.* 2015;4(5):19-26.
- Firmansyah V, Nadhira V, Silvi L, Dewi TA. IoT Sistem Monitoring Meter Kwh Digital Menggunakan Sensor Ldr Dan Codeigniter Api Service. *J Mater dan Energi Indones.* 2019;09(01):18-25.
- Bini T, Indrawan AW, Jurusan D, et al. Rancang bangun sistem monitoring kwh meter berbasis android. 2018;2018:144-148.
- M. .P. dan. T.S., “Implementasi IoT (Internet of Things) Dalam Pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang”, SMARTICS Journal, pp.22-23, Oktober 2015.
- M. McRoberts, 2010, “*Beginning Arduino : Technology in Action*”, New York: Apress.

- Habibi, Nur Fatoni et.all. (2017). "Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T," Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan.
- Sadewo, Angger Dimas Bayu et.all. (2017). "Perancangan Pengendali Rumah Menggunakan Smartphone Android," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol. 1, No. 5, Mei 2017, hlm. 415-425.
- Wahid, Abdur Rahman et.all. (2020). "Perancangan *Trip Control* Sistem Pada KWH Meter Pascabayar Menggunakan SMS Gateway." Tesla. Vol. 22, No.2, Oktober 2019.
- Subijakto, Thomas Kalsanta et.all. (2019). "Sistem Pembacaan kWh Meter Digital Berbasis Raspberry PI."