

Rancang Bangun Alat Monitoring Tegangan Dan Pemakaian KWH Listrik Berbasis Internet Of Things (IOT)

¹M. Zardar Al Fajri, ²Romi Hendri, ⁴Khozainuz Zuhri

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

Email: ¹zardar.student@umitra.ac.id, ²romi_hendri@umitra.ac.id, ³zuhri@umitra.ac.id

Abstract

PLN customers' power consumption from the household sector is very high. Household electricity consumers do not yet know in detail which household appliances consume excessively. The level of power consumption is influenced by the load on the electrical equipment. Customers still have difficulty meeting the power consumption of each household appliance. For this, an electricity usage monitoring system is needed which can be seen in the Blynk application using a Gauge graph. This research aims to determine the usefulness of using electrical equipment in the household. The method used in this research is the prototype method which functions as a framework in research. Designing prototype Internet of Things tools is a good approach that is very efficient and can change over time. The results of this electricity monitoring can be seen via cellphone using the Blynk application, by displaying the values read on the sensor and directly connected to the internet. This data is tested using the same amount of time to determine its usage. Based on the research results, it can be concluded that this prototype can determine voltage, current, power and energy using the PZEM-004T sensor, the data obtained from this sensor is processed from the NodeMCU ESP8266 microcontroller.

Keywords : Prototype, Monitoring, IoT, Blynk, PZEM-004T, NodeMCU

Abstrak

Konsumsi daya pelanggan PLN dari sektor rumah tangga sangat tinggi. Konsumen listrik rumah tangga belum mengetahui secara detail peralatan rumah tangga yang mengonsumsi listrik secara berlebihan. Tingkat konsumsi daya dipengaruhi oleh beban pada peralatan listrik tersebut. Pelanggan masih kesulitan memantau konsumsi daya setiap peralatan rumah tangga. Untuk ini diperlukan sistem pemantauan penggunaan listrik yang dapat dilihat pada aplikasi Blynk menggunakan grafik Gauge. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemakaian penggunaan peralatan listrik pada rumah tangga. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode prototype yang berfungsi sebagai kerangka kerja dalam sebuah penelitian. Perancangan alat Internet of Things model prototype adalah pendekatan yang baik serta sangat efisien dan bisa berubah-ubah seiring berjalannya waktu. Hasil monitoring listrik ini dapat dilihat melalui handphone menggunakan aplikasi Blynk, dengan menampilkan nilai yang terbaca pada sensor dan langsung terkoneksi ke internet. Data ini diuji menggunakan jumlah waktu yang sama agar bisa mengetahui pemakaiannya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa prototype ini dapat mengetahui tegangan, arus, daya dan energi menggunakan sensor PZEM-004T, data yang didapat dari sensor tersebut diolah dari mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Kunci : Prototype, Monitoring, IoT, Blynk, PZEM-004T, NodeMCU.

I. PENDAHULUAN

Listrik ialah keperluan manusia. Pemakaian listrik manusia terus meningkat, seperti penerangan, televisi, dan peralatan listrik lainnya. Tanpa kita sadari kita sering melakukan pemborosan dalam pemakaian listrik dalam sehari-hari, ini terjadi karena tidak efektifnya kita mengatur pemakaian listrik. Seiring berjalannya waktu semakin lama jumlah penduduk global terus meningkat dan perkembangan teknologi juga semakin maju. Hal ini berdampak kepada kebutuhan listrik yang dimana sudah menjadi kebutuhan dasar manusia

sebagai sumber energi kehidupan dan juga beban listrik yang semakin meningkat. Pada saat ini kita hanya dapat melihat daya dan pemakaian listrik kita menggunakan alat ukur kWh meter milik PLN. Dengan kWh Meter milik PLN kita tetap sulit mengawasi penggunaan listrik semua perlengkapan rumah. Menyebabkan, tidak terdefinisi alat manakah yang mengeluarkan banyak listrik. Ditambah lagi, belum adanya system yang mampu menghitung masa manfaat energi listrik peralatan rumah. Penggunaan alat ini belum mampu memberi tau data detail mengenai jumlah energi listrik yang digunkan.

Revolusi Industri 4.0 mengubah dunia akhir-akhir ini seperti 3D print, big data, Augmented Reality, Internet of Things, Artificial Intelligence serta hal lainnya. Internet of Things ialah salah satu ide yang bisa digunakan dan mengubah dunia pada Revolusi Industri 4.0. Internet of Things merupakan ide yang bertujuan guna meningkatkan keuntungan internet yang terhubung terus menerus. Melalui ide ini membuat internet berkembang dan meluas memungkinkan akses dan komunikasi melalui berbagai alat semacam actuator, display, kamera cctv sensor pemantauan dan lainnya. Misalnya pengawasan yang dibutuhkan saat ini karena menginginkan memahami pertumbuhan, kemajuan, maupun situasi perangkat yang biasanya perlu diawasi penggunaannya listrik harian. Melalui Internet of Things pengawasan listrik harian mampu dilakukan dengan sebuah sarana yang mampu melacak penggunaan energi listrik secara instan yang mampu diawasi dari jauh menggunakan aplikasi android sistem IoT. (Arif Widodo dkk, 2022)

II. METODE PENELITIAN

Salah satu aspek dalam pengembangan sistem ialah cara pengembangan memahami sistem yang terdapat kendalanya. sebab itu dibutuhkan pengumpulan informasi dengan cara yang tepat supaya dapat gambaran nyata serta lengkap dari system yang dibangun beberapa metode dipakai di studi ini ialah:

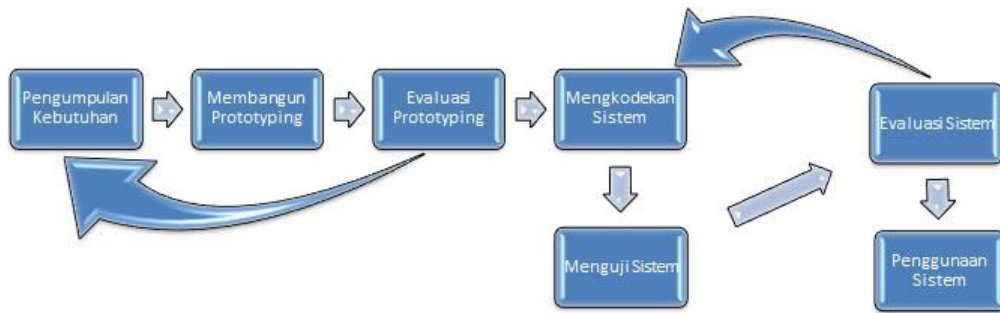
1. Observasi (Obeservation) : Metode ini menghasilkan data yang akurat dan handal. Metode pengamatan dicoba melalui metode melakukan pengamatan dengan cara langsung ke objek yang dibahas maka bisa diamati dan dimengerti.
2. Wawancara (Interview) : Metode wawancara ialah metode pengumpulan informasi serta data dengan mengajukan pertanyaan ataupun jawab pertanyaan secara langsung dengan narasumber yang berkaitan melalui permasalahan yang dibicarakan. Di perihal ini tanya jawab dirancang untuk memenuhi kebutuhan peneliti yaitu di Bagian Transaksi Energi di kantor PLN Natar untuk memenuhi serta mengkonfirmasi berbagai informasi serta data yang sudah didapat dari cara studi Pustaka yang sudah dilakukan.
3. Studi Pustaka (Literature Review) : Tinjauan literatur ialah metode mengumpulkan informasi melalui membaca, mengutip, serta mengambil gagasan di buku, web dan melihat referensi dokumen serta catatan tambahan yang membantu penelitian

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Menurut (Y Wahyudin, 2020) Pengembangan system informas didefinisikan sebagai tindakan membuat system berbasis komputer guna menangani masalah maupun memanfaatkan peluang. Pengebangan system berarti membuat system baru guna mengganti system lama atau memperbaiki system yang sudah ada, karena kendala atau operasi yang tidak efisien. System Development Life Cycle ialah komponen penting pengembangan system informsi.

SDLC ialah langkah membuat system perangkat lunak dengan menggunakan model dan metodologi yang dipakai guna mengembangkan system sebelumnya. (berdasarkan praktik terbaik atau metode yang telah terbukti efektif). SDLC meiliki beberapa Model dalam penggunaan prosesnya antara lain model Waterfall, Parallel, Iterative , Prototype, RAD (Rapid Application Development) , Spiral, VShaped dan Agile Development. Dalam penelitian ini menggunakan metode prototype untuk metode pengembangan Model

Prototype ialah pendekatan iteratif di pengembangan sistem yang diciptakan. Dalam Model Prototype, tahapan ini termasuk:



Gambar 1 Metode Prototype

1. Pengumpulan Kebutuhan : Klien dan pengebang bekerja sama menentukan format perangkat lunak, mengetahui keperluan, maupun gambaran umum system yang dibangun.
2. Membangun Prototipe : Membuat prototipe melalui desain sementara berpusat di distribusi pada konsumen seperti input dan output.
3. Evaluasi Prototyping : Pelanggan menilai apakah prototipe yang dibangun sesuai keinginan mereka. Jika sesuai, langkah selanjutnya. jika tidak, prototipe diperbaiki dengan mengulangi langkah sebelumnya.
4. Mengkodekan Sistem : Di titik ini prototipe yang di setuju disalin ke bahasa pemrograman.
5. Menguji Sistem : Setelah sistem siap pakai, lalu pengujian dilakukan. Percobaan dilakukan dengan White Box, Black Box, Basis Path, test architecture.
6. Evaluasi Sistem : pelanggan menilai perangkat yang sudah jadi apakah cocok dengan ekspektasi. Jika iya, proses dilanjtkan. Jika tidak, tahapan sebelumnya akan diulang.
7. Menggunakan Sistem : Perangkat yang sudah diuji oleh pelanggan dan siap digunakan.

2.2 Metode Perancangan Sistem

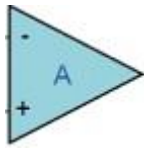
Metode perancangan sistem ialah sesuatu tahap yang dipakai guna mengembangkan, mengimplementasikan, dan memelihara sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode perancangan yang dipakai pada temuan ini ialah antara lain:

1. Diagram Blok

Diagram blok adalah jenis diagram yang dipakai guna memaparkan sesuatu proses kerja. Diagram tersebut berbentuk kotak (blok) dan sering digunakan untuk menjelaskan proses kerja dari suatu alat, rangkaian, atau instalasi. Diagram ini berguna sebagai alat identifikasi cepat, rancangan awal alat, dan untuk menjelaskan proses kerja suatu alat atau sistem (Kurniawan, 2021).

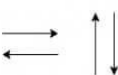
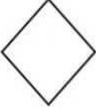
Tabel 1 Simbol diagram blok

No	Nama	Simbol	Fungsi
1	Block		Simbol blok persegi panjang menjadi perwakilan operasi pada sistem. Umumnya dikaitkan dengan dua jalur dari kiri serta kanan yang mencakup input maupun output

2	Lines		Simbol garis menggambarkan arus tahapan sistem serta hubungan aspek atau operasi ini bertujuan guna mengaitkan blok serta panah menjadi perwakilan arus tahapan.
3	Summation		Simbol tanda plus di dalam lingkaran ialah simbol penjumlahan pada diagram blok yang bertujuan guna menjumlahkan dua input secara bersama serta untuk menjumlahkan dua input bersama-sama maupun memberikan satu output.
4	Differentiator		Simbol S didalam blok kecil bertujuan guna perhitungan laju input atau output pada sistem. Umumnya symbol ini bisa diilustrasikan dengan simbol 'rate'
5	Integrator		Simbol integrator ini menunjukkan integrasi didalam diagram blok.

2. Flowchart

Flowchart merupakan penyajian sistem terkait tahap serta logika mengenai aktivitas menangani wawasan maupun Gambaran dengan grafik dari beberapa cara serta urutan prosedur dari suatu program. Flowchart adalah sesuatu bagian disertai beberapa symbol tertentu yang menunjukkan urutan tahapan secara detail serta berinteraksi antara sesuatu (instruksi) dengan tahapan lain pada sesuatu program. Setiap simbol dipakai guna menggambarkan beraga aktivitas operasi serta jalur pengendali,. Flowchart guna program ini memakai lima simbol yakni *Process*, *Decision*, *Connector*, *Input/Output* dan *Arrow*. Sehingga flowchart (bagan alir) ialah bagan yang menggambarkan beberapa cara penanganan sesuatu permasalahan pada program maupun tahapan sistem secara logika. (Salman Alfari, 2019).

	Flow Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan Connecting Line.		Input/output Simbol yang menyatakan proses input atau output tanpa tergantung peralatan.
	On-Page Reference Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang sama.		Manual Operation Simbol yang menyatakan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Off-Page Reference Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang berbeda.		Document Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari dokumen dalam bentuk fisik, atau output yang perlu dicetak.
	Terminator Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.		Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) atau prosedur.
	Process Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.		Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan.
	Decision Simbol yang menunjukkan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban, yaitu ya dan tidak.		Preparation Simbol yang menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberikan nilai awal.

Gambar 2 Flowchart

2.3 Metode Pengujian Sistem

Black Box ialah metode uji yang fokusnya untuk spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, penguji bisa mendeskripsikan sekumpulan situasi masukan serta melaksanakan pengujian pada kriteria fungsional program (Hidayat dan Muttaqin, 2018). *Black Box Testing* condong guna mendapatkan beberapa perihal yakni:

1. Fungsi salah atau hilang.
2. Antarmuka pertama.
3. Kesalahan struktural data atau akses databes luar.
4. Perjelas Performansi.
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

3 HASIL PENELITIAN

Perancangan alat monitoring tegangan dan pemakaian kwh listrik berbasis IoT untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan pengecekan pemakaian kwh listrik di rumah tangga. Dimana pengecekan bisa dilakukan dengan pengecekan manual pada alat monitoring atau dengan menggunakan smartphone saja. Berikut hasil rangkaian alat monitoring tegangan dan pemakaian kwh berbasis IoT.

1. Tampilan Alat

Tampilan alat ini adalah menampilkan hasil implementasi alat dengan melakukan uji coba menggunakan beban alat kompor listrik sebagai alat uji. Pada gambar 2 dapat dilihat hasil yang tertampil pada alat monitoring.



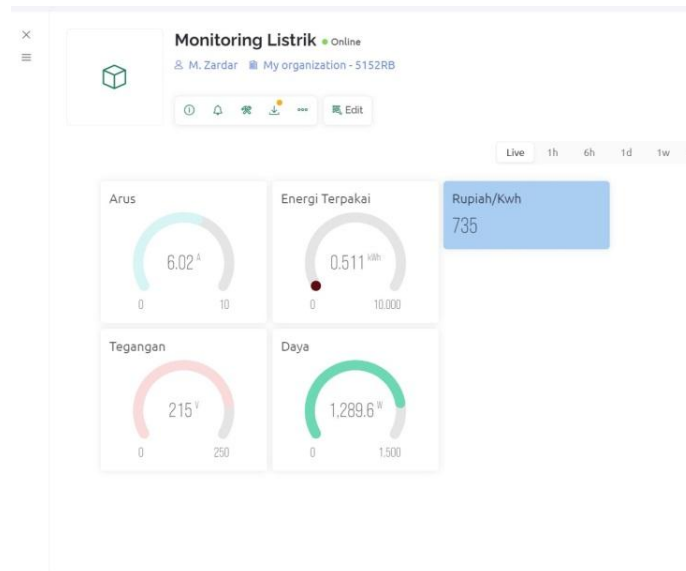
Gambar 2 Tampilan Alat

Pada tampilan Gambar 2 menjelaskan sebagai berikut :

1. V = Voltage, yaitu menampilkan tegangan dalam satuan V (Volt) sumber listrik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
2. P = Power, yaitu menampilkan daya dalam satuan W (Watt) yang terpakai pada alat elektronik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
3. I = Current, yaitu menampilkan arus dalam satuan A (Ampere) yang terpakai pada alat elektronik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
4. E = Energy, yaitu menampilkan energi terpakai dalam satuan kWh (KiloWatt/Hour) yang terpakai pada alat elektronik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.

2. Tampilan Sistem

Tampilan sistem menampilkan hasil implementasi alat pada aplikasi Blynk. Tampilan Sistem yang digunakan ada dua, yaitu berbasis website dan juga berbasis aplikasi android.



Gambar 3 Tampilan Web Blynk



Gambar 4 Tampilan Aplikasi Blynk

Pada tampilan Gambar 3 dan 4 menjelaskan sebagai berikut:

1. Menampilkan tegangan dalam satuan V (Volt) sumber listrik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
2. Menampilkan daya dalam satuan W (Watt) yang terpakai pada alat elektronik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
3. Menampilkan arus dalam satuan A (Ampere) yang terpakai pada alat elektronik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
4. Menampilkan energi terpakai dalam satuan kWh (KiloWatt/Hour) yang terpakai pada alat elektronik yang terbaca oleh sensor pada alat monitoring.
5. Menampilkan rupiah terpakai pada alat elektronik dari hasil penjumlahan energi terpakai x 1.440 yang dimana adalah harga satuan kWh dari PLN

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian black box ini dilakukan dengan memperhatikan input dan output sistem. Pengujian yang dilakukan oleh penulis berikut ini :

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Tampil Data Tegangan	Pengujian Data Tegangan	Memberi beban pada alat Monitoring.	Menampilkan data tegangan yang dibaca sensor.	Berhasil menampilkan data tegangan.
2.	Tampil Data Arus	Pengujian Data Arus	Memberi beban pada alat Monitoring.	Menampilkan data arus yang dibaca sensor.	Berhasil menampilkan data arus.
3.	Tampil Data Daya	Pengujian Data Daya	Memberi beban pada alat Monitoring.	Menampilkan data daya yang dibaca sensor.	Berhasil menampilkan data daya.
4.	Tampil Data Energi Terpakai	Pengujian Data Energi Terpakai	Memberi beban pada alat Monitoring.	Menampilkan data energi	Berhasil menampilkan

				terpakai yang dibaca sensor.	data energi terpakai.
5.	Tampil Data Pemakaian/ Rupiah	Pengujian Data Pemakaian/ Rupiah	Memberi beban pada alat Monitoring.	Menampilkan data pemakaian / rupiah yang dibaca sensor.	Berhasil menampilkan data pemakaian / rupiah.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan maupun hasil dari bab-bab sebelumnya disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan Alat Monitoring Tegangan dan Pemakaian kWh Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) ini dapat digunakan untuk memudahkan Masyarakat dalam mengetahui tegangan, arus, daya, energi terpakai dan juga jumlah rupiah dari pemakaian energi alat elektronik yang digunakan.
2. Perancangan Alat Monitoring Tegangan dan Pemakaian kWh Berbasis Internet of Things (IoT) dirancang dengan tujuan mengurangi pemborosan dalam pemakaian listrik sehari-hari yang digunakan oleh masyarakat.
3. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alita, Debby dkk. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa. Jurnal Data Mining Sistem Informasi. 2(01), 33. Lampung. Indonesia.
- Andi Rosman N dkk (2019). Karakteristik Arus dan Tegangan Pada Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel Dengan Menggunakan Resistor. Jurnal Ilmiah d'Computare, 9, 40-43. Palopo. Indonesia.
- Arif Widodo, Nur Kholis dkk. (2022) Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase dan Aplikasi Android. Jurnal Teknik Elektro, 11(01), 47-55. Surabaya. Indonesia.
- Ayumida S (2018). Aplikasi TASIBAR pada SD Negeri Cikampek Selatan. Jurnal Interkom, 13(02), 21-30. Jakarta. Indonesia.
- Deni A P dan Riki M (2020). Monitoring Daya Listrik Secara Real Time. Jurnal Vocational Teknik Informatika dan Informatika, 8(02), 26-34. Padang. Indonesia.
- <https://docs.blynk.io/en/>. Blynk Documentation (Diakses Pada Tanggal 3 Februari 2024 Pukul 20.21 WIB).
- Kurniawan, A. (2021, December 26). Pembahasan lengkap diagram blok. Teknik Elektro. <https://www.teknikelektro.com/2021/12/diagram-blok.html> (Diakses Pada Tanggal 5 Februari 2024 Pukul 20.30 WIB)
- M Ilham dkk (2020) Pembangunan Sistem Informasi Monitoring Keuangan di CV Citra Lestari. Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS), 113-116. Cimahi, Indonesia.
- Nurul Hidayati (2019). Prototype Smart Home dengan Modul NODEMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IOT). Repositori Institusi Universitas Islam Majapahit, 2-3. Mojokerto, Jawa Timur. Indonesia.
- Nurajizah dan Aziz (2019). Pembelajaran Pengenalan Lafadz Tajwid Untuk Siswa Madrasah Berbasis Multimedia Pada MTsN 1 Kota Bekasi. Jurnal Mantik Penusa. 2(02), 120-126. Jakarta Barat, Indonesia.
- Sujono, Melati Suci dkk. (2019). Prototipe Aplikasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Darma Karya Pangkalpinang Babel. Jurnal SISFOKOM, 03(01), 68-69. Pangkalpinang. Indonesia.

- Sutabri dan Pressman (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Barang Pada Toko Warna Baru Berbasis Web. *Junal Hummansi*. 05(02), 1-10. Riau. Indonesia.
- Y Wahyudin dkk. (2020). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website A Literatur Review. *Jurnal Interkom*. 15(03), 119-133. Karawang, Jawa Barat. Indonesia.
- Y Efendi (2018). Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*. 04(01), 19-26. Riau. Indonesia.
- Zulkifli (2018). Rancang Bangun Website E-Learning Dengan Pemodelan UML. *Jurnal of Information Technology and Computer Science*. 1(02), 159-167. Jambi, Indonesia.