

Internet of Things (IoT) based on Digital KWH Using Blynk Platform

Muhamad Taufik^{1*}, Syaiful Islami¹, Oriza Candra², and Hamdani³

^{1,2,3} Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang, Padang, INDONESIA

*Corresponding Author : muhamadtaufik28.07.00@gmail.com

Received 2023-12-08; Revised 2024-01-16; Accepted 2024-02-25

Abstract

Daily life cannot be separated from the use of electrical energy, such as in homes, which often cannot limit it. Accompanied by technological developments so that the internet can be used in everyday life, the concept of the Internet of Things emerged. This concept has been utilized so that it can help maximize the use of electrical energy. Using NodeMCU which has an ESP8266 Chip so it is able to connect to the internet. The Blynk platform is used for users as a tools to find out in real time the power and costs of using electrical energy. Limitations on electricity use can be set. When the electricity usage has reached the usage limit, the buzzer will turn on automatically as a warning. Another additional control that can be carried out is cutting off electricity which can be done remotely. Cutting off the electricity flow is carried out using a relay which is a switch that is operated using electricity.

Keywords: KWH Digital; Internet of Things; Blynk; NodeMCU

1. Introduction

Perkembangan saat ini yang sangat pesat di berbagai bidang ilmu pengetahuan salah satunya bidang teknologi dengan tujuan memudahkan orang, sehingga menghasilkan sektor teknologi seputar IoT (*Internet of Things*)[1]. Selain itu pada dalam bidang energi listrik, beberapa tahun terakhir mengalami perubahan yang signifikan. Dalam hal ini, pemantauan serta pengukuran dari konsumsi listrik yang digunakan diperlukan sehingga dapat mengelola sumber daya secara lebih efisien[2]. Konsep dari *Internet of Thing* ialah ketika suatu benda atau objek memiliki tambahan teknologi seperti sensor dan *software* dengan tujuan mengendalikan, berkomunikasi, dan bertukar data dengan perangkat lain melalui hubungan yang menggunakan koneksi internet[3].

Energi listrik digunakan oleh perangkat-perangkat elektronik dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki tujuan membantu pekerjaan manusia untuk menjadi lebih cepat. Pada penggunaannya sesuai dengan Undang-undng Nomor 30 Tahun 2009 tentang ketenagalistrikan yang mengatur mengenai peningkatan tarif dasar listrik dalam rumah tangga maupun industri kecil yang dikarenakan subsidi listrik, yaitu sebanyak 23 juta masyarakat Indonesia mendapatkan subsidi tersebut. Penggunaan listrik dengan kapasitas 900 VA dengan membayar Rp.575 per kilo Watt *hour* (kWh), kemudian pemerintah menambahkan subsidi sebesar Rp.876 per kilo Watt *hour*[4].

Kurangnya pengetahuan tentang listrik bagi konsumen aspek rumah tangga, sering mengakibatkan konsumsi listrik yang berlebihan. Dalam hal ini jika

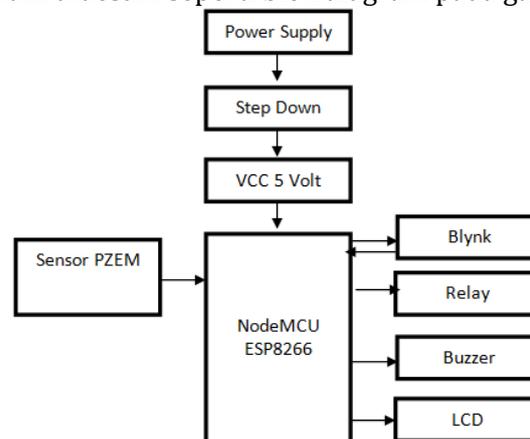
konsumen bisa mendapatkan informasi penggunaan listrik secara *real time* ataupun adanya sebuah peringatan dalam penggunaan listrik, akan menjadi informasi yang penting sehingga dapat melakukan pengontrolan terhadap biaya dalam penggunaannya[5]. Memanfaatkan perkembangan *Internet of Things* dalam penggunaan energi listrik, hal ini mengarah pada perkembangan KWH meter digital yang memiliki akses ke *Internet of Things*[6].

Blynk yang menjadi salah satu *platform* populer dalam bidang IoT yang dalam penggunaannya mampu menghubungkan ke aplikasi ponsel pintar sehingga penggunaan antarmuka mudah dilakukan dan dapat melakukan pemantauan data secara *real time*[7]. Memiliki 3 komponen utama berupa Aplikasi, Server dan *Libraries* menjadikan Blynk tidak terikat terhadap mikrokontroler yang digunakan namun harus didukung *hardware* yang dipilih[8]. NodeMCU merupakan papan pengembangan produk *Internet of Things* (IoT) yang berbasis Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protocol stack TCP/IP yang langka[9]. Menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang memiliki chip ESP8266 sehingga memiliki kemampuan untuk terhubung dengan internet, menjadikannya siap untuk menjalankan *Internet of Things* menggunakan *platform* Blynk[10].

Tipe KWH yang digunakan adalah KWH digital dengan penjabaran bahwa kata digital menunjukkan pengukuran dilakukan menggunakan teknologi digital [11]. KWH digital memiliki keuntungan dalam hal akurasi pengukur yang lebih tinggi, pemantauan konsumsi energi listrik yang lebih baik dengan teknologi pintar atau jaringan listrik cerdas sehingga dapat membantu menerapkan praktik penggunaan energi yang lebih efisien[12]. Sehingga dalam pengembangan KWH meter digital berbasis IoT, *platform* Blynk menjadi solusi yang efisien dan menarik[13]. Selain itu, dengan menggabungkan teknologi IoT, *platform* Blynk, dan KWH meter digital dapat menjadi potensi yang digunakan di berbagai sektor, dikarenakan semua sektor membutuhkan energi listrik dalam kesehariannya[14].

2. Material and methods

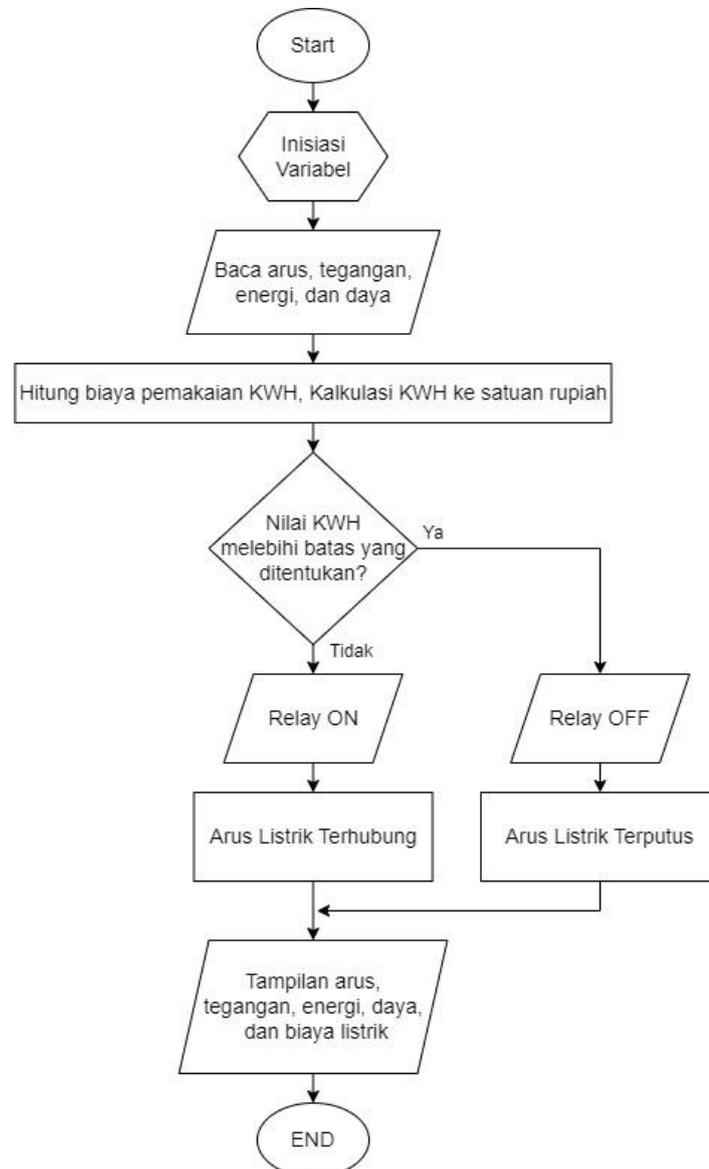
Penelitian ini dilakukan dalam beberapa proses pembuatan. Dimulai dari pembuatan *hardware*, pemrograman pada NodeMCU, hingga pada pemrograman pada aplikasi blynk yang dapat diakses melalui *smartphone*. Alat-alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian secara umum didesain seperti blok diagram pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Blok diagram sistem

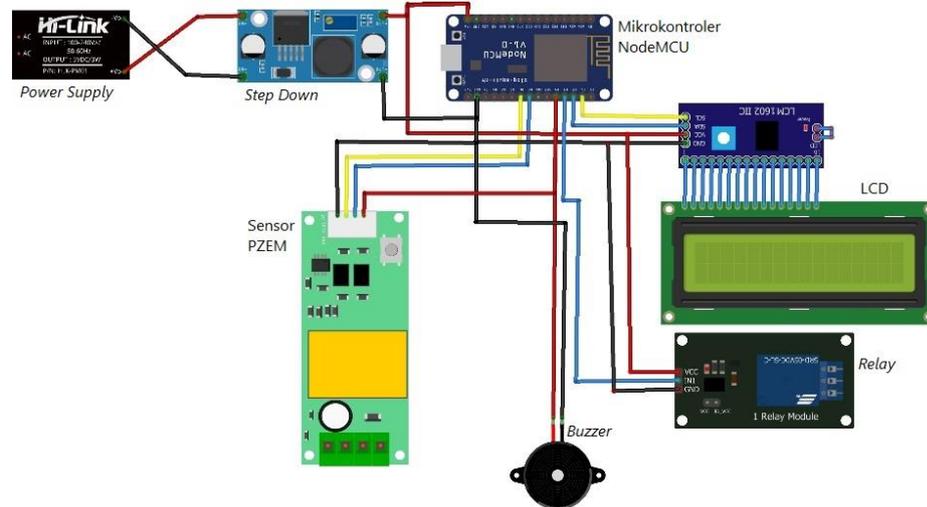
Blok diagram sistem pada gambar 1 menggambarkan struktur sistem yang terdiri dari beberapa komponen dengan fungsi yang berbeda. Mikrokontroler yang digunakan yaitu NodeMCU ESP8266 mendapatkan sumber tegangan dari *power supply* yang telah diturunkan tegangannya melalui *step down*. Platform blynk menjadi *input* sekaligus *output* bagi mikrokontroler. Sebagai *input* yaitu penetapan batas pemakaian listrik, sedangkan sebagai *output* yaitu media penampil jumlah penggunaan listrik serta biaya dari pemakaian listrik tersebut.

Alat ini memanfaatkan sensor PZEM untuk dapat membaca tegangan. Memiliki kumparan berdiameter 33mm dengan cara kerja besarnya arus sebanding dengan perubahan medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan yang dialiri arus listrik AC[15]. Hasil bacaan sensor berupa tegangan, arus, *power*, dan energi pada arus listrik sehingga dapat dikalkulasikan pemakaian listrik beserta biayanya. Sensor PZEM memiliki peran *input* yaitu sebagai sensor yang membaca tegangan, arus, *power*, dan energi listrik yang digunakan. Hasil bacaan sensor PZEM secara langsung juga akan ditampilkan pad LCD. Ketika mencapai batas yang ditentukan *buzzer* kan berbunyi lalu *relay* akan melakukan pemutusan aliran listrik.



Gambar 2. Flowchart sistem KWH digital berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan platform Blynk

Gambar 2 memberikan penjelasan rinci mengenai alur kerja sistem dengan *flowchart* sebagai representasi visual. Langkah awal ialah inisiasi sistem yaitu seluruh komponen diaktifkan dan dipersiapkan sehingga mampu menjalankan operasi sistem. Dilanjutnya dengan sensor PZEM yang melakukan bacaan terhadap arus, tegangan, energi, dan daya pada KWH digital. Hasil bacaan pemakaian KWH akan dihitung dan dikalkulasikan ke satuan rupiah. Ketika mencapai nilai KWH yang telah ditentukan maka *buzzer* akan berbunyi dan arus listrik dapat diputuskan melalui *relay*.



Gambar 3. Skema Rangkaian

Gambar 3 menampilkan skema rangkaian dengan rinci berupa hubungan antar komponen-komponen yang digunakan dalam sistem. Skema ini dirancang telah sesuai dengan penjabaran pada blok diagram yang juga mencerminkan keterkaitan antar komponen.

3. Results and discussion

Pengujian dilakukan diawali dengan pengujian yang dilakukan terhadap sensor PZEM, sebagai sensor yang dapat mengukur tegangan, arus, daya, dan frekuensi. Dilakukan dengan membandingkan hasil bacaan dari sensor PZEM dengan pembacaan alat ukur pada beberapa elektronik sebagai beban. Pengujian pertama yaitu pengujian pembacaan tegangan.

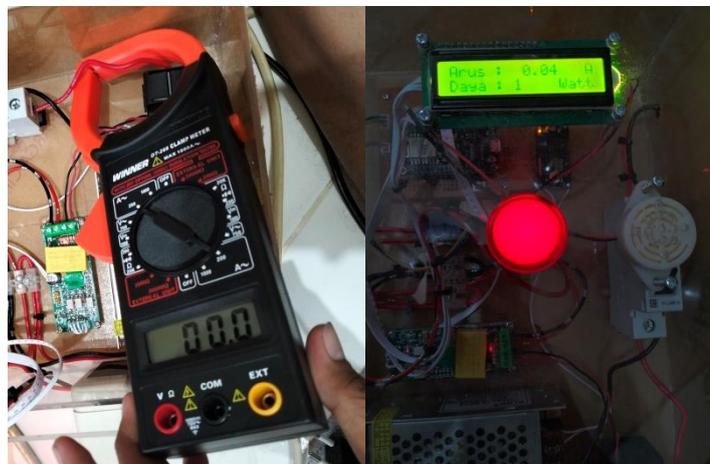


Gambar 4. Pengukuran tegangan menggunakan alat ukur dan sensor PZEM

Tabel 1. Pengujian pembacaan tegangan

No	Beban	Sensor PZEM	Multimeter	Selisih	Error
1	Kipas Angin (30 Watt)	184.4 V	181 V	3.4	1.87%
2	Megicom (300 Watt)	190.5 V	190 V	0.5	0.26%
3	Sertika (250 Watt)	188.5 V	186 V	2.5	1.34%
4	Lampu (18 Watt)	189.2 V	188 V	1.2	0.63%
Rata-rata Error					1.025%

Terlihat pada table 1 bahwa dari selisih pembacaan antara sensor PZEM dan alat ukur memiliki nilai rata-rata *error* 1.025%. Berdasarkan *datasheet* PZEM memiliki akurasi sebesar 0.5% dan akurasi alat ukur 1%, maka total akurasi kedua alat adalah 1,5%. Disimpulkan bahwa akurasi 1.025% yang di dapatkan sangat baik karena tidak melebihi akurasi pada *datasheet*. Selanjutnya pengujian dilakukan pada pembacaan arus.

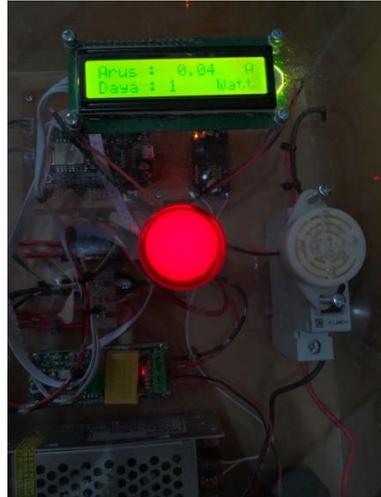


Gambar 5. Pengukuran arus menggunakan alat ukur dan sensor PZEM

Tabel 2. Pengujian pembacaan arus

No	Beban	Sensor PZEM	Multimeter	Selisih	Error
1	Kipas Angin (30 Watt)	0.18 A	0.18 A	0.00	0.00%
2	Megicom (300 Watt)	1.61 A	1.60 A	0.01	0.60%
3	Sertika (250 Watt)	1.13 A	1.12 A	0.01	0.80%
4	Lampu (18 Watt)	1.10 A	1.10 A	0.00	0.00%
Rata-rata Error					0.35%

Akurasi pada masing-masing sensor PZEM dan alat ukur adalah 0.5% dan 2.5%. Sehingga kurasi keduanya adalah 3%. Hasil pengukuran yang dilakukan dan dilampirkan pada table 2 menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan oleh sensor PZEM sangat baik dengan *error* hanya sebesar 0.35%. Pengujian selanjutnya yaitu pengujian pembacaan daya.



Gambar 6. Pengukuran daya menggunakan sensor PZEM

Tabel 3. Pengujian pembacaan daya

No	Beban	Sensor PZEM	Multimeter (P = V x I)	Selisih	Error
1	Kipas Angin (30 Watt)	29 Watt	27.15 Watt	1.85	6.00%
2	Megicom (300 Watt)	300 Watt	304 Watt	4.00	1.31%
3	Sertika (250 Watt)	210 Watt	204.5 Watt	5.40	2.63%
4	Lampu (18 Watt)	17 Watt	18 Watt	1.00	5.55%
Rata-rata Error					3.87%

Berdasarkan data yang disampaikan pada table 3 didapatkan bahwa *error* pembacaan nilai daya sebesar 3.87%. Kemudian table 3 juga menyatakan bahwa semakin besar daya yang dikonsumsi oleh beban maka selisih maupun *error* pembacaan akan semakin kecil. Selanjutnya pengujian yang dilakukan ialah terhadap aplikasi Blynk.



Gambar 7. Tampilan aplikasi Blynk

Tampilan aplikasi Blynk yang digunakan dapat dilihat pada gambar 7. Dari pengujian didapatkan bahwa aplikasi Blynk dapat digunakan dari jarak jauh dengan adanya jaringan internet. Aplikasi menampilkan tegangan listrik, pemakaian listrik (KWH) serta kalkulasi biaya dari jumlah pemakaian listrik. Blynk juga menyediakan tombol untuk menghidupkan maupun mematikan aliran listrik. Tombol ini akan bekerja melalui *relay* sebagai saklar pemutus aliran listrik yang bekerja berdasarkan arus listrik yang didapatkan dari mikrokontroler.

4. Conclusion

Berdasarkan data dan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat dapat menjalankan fungsi dengan baik berdasarkan rancangan yang diinginkan. Sensor PZEM dapat melakukan pembacaan dengan baik yaitu pembacaan tegangan memiliki *error* 1.025 persen, pembacaan arus memiliki *error* 0.35 persen, serta pembacaan daya dengan nilai *error* 3.78 persen. Aplikasi Blynk juga menyajikan hasil pembacaan dengan baik serta mengetahui biaya dari listrik yang telah digunakan, ditambah dengan adanya fitur untuk dapat memutuskan aliran listrik melalui aplikasi.

References

- [1] S. Mustafa and U. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis SmartPhone," *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 3, 2020, doi: 10.26858/metric.v17i3.14968.
- [2] M. Nur Huda, Hartono, and Rifdian, "Prototype Kwh Meter Digital Prabayar Otomatis Menggunakan Wireless Berbasis IoT," *Semin. Nas. Inov. Teknol. Penerbangan*, 2020.
- [3] A. Asnil, K. Krismadinata, F. Eliza, I. Husnaini, and R. Maulana, "Aplikasi IoT untuk Kendali Beban Listrik," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.78.
- [4] A. F. Ikhfa and M. Yuhendri, "Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Internet of Things," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [5] S. A. Mangani and J. Shadiq, "Alat Monitoring Dan Kontrol Peralatan Listrik Pada Ruang Berbasis Internet Of Things," *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 6, no. 1, p. 63, 2022, doi: 10.51211/itbi.v6i1.1673.
- [6] F. A. Pratama, K. B. Adam, and S. Sumaryo, "Real Time Data Logger untuk kWh Meter Digital Satu Fasa Berbasis Internet of Things (IoT) dan Cloud Storage," *eProceedings*, vol. 8, no. 2, p. 6, 2021.
- [7] Z. Awaldi and H. Habibullah, "Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Aplikasi Blynk," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i1.209.
- [8] R. Berlianti and Fibriyanti, "Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega," *Sain, Energi Teknol. Ind.*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [9] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [10] Handi, H. Fitriyah, and G. E. Setyawan, "Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, 2019.
- [11] V. Firmansyah, "IoT Sistem Monitoring Meter KWH Digital Menggunakan Sensor LDR dan Codeigniter Api Service," *J. Mater. dan Energi Indones.*, vol. 9, no. 01, p. 18, 2019, doi: 10.24198/jmei.v9i1.23105.
- [12] F. Abizar, "Penerapan Internet of Things (IoT) Sebagai Notifikasi Pembatas Daya

- pada KWH Pasca Bayar Berbasis Mikrokontroler,” *Univ. Pembang. Panca Budi*, 2022.
- [13] A. Sandira, Jufrizel, P. Son Maria, and A. Ullah, “Alat Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things Menggunakan Blynk 2.0,” *J. Komput. Terap.*, vol. 8, no. 2, 2023, doi: 10.35143/jkt.v8i2.5761.
- [14] Lenni and I. Achmad Fadhillah, “Desain Sistem Monitoring Kwh Meter Dengan Media Komunikasi Esp32 Dan Blynk,” *J. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 37–42, 2021.
- [15] J. W. Jokanan, A. Widodo, N. Kholis, and L. Rakhmawati, “Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase dan Aplikasi,” *J. Tek. ELEKTRO*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.26740/jte.v11n1.p47-55.