

IMPLEMENTASI SIM800L PADA AKUISISI DATA KWH METER SISTEM IMPULSE DENGAN SENSOR CAHAYA BERBASIS IOT UNTUK MONITORING BIAYA PEMAKAIAN LISTRIK

Arfan Haqiqi Sulasmoro, Miftakhul Huda, Fahmi Amirudin^{1*)},
^{1,2,3}Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama, Tegal
¹Jl. Mataram No. 9 , Kota Tegal, 52147, Indonesia
email: ¹arfan.hqq@poltektegal.ac.id

Abstract - This research is a development of previous research, namely the acquisition of kWh meter data impulse system on household electrical energy consumption with Internet of Thing (IoT)-based light sensors, where for home locations that have not been reached by internet providers this certainly has obstacles. So it is proposed to access it using SIM800L. The methodology used with the stages of designing and making, testing, data analysis, evaluation of research results and preparation of research reports. The system is made by utilizing a light sensor (LDR Sensor) to read the light emitted by the LED impulse kWh meter in this case as much as 3200imp / kWh, the number of impulses received by the LDR sensor is then calculated by the microcontroller and then sent to the cloud. The system is expected to display electricity consumption data directly / real time to the internet through SIM800L module.

Keywords - kWh, IoT, LDR, SIM800L

Abstrak – Penelitian ini adalah pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu akuisisi data kWh meter sistem impulse pada pemakaian energi listrik rumah tangga dengan sensor cahaya berbasis Internet of Thing (IoT), dimana untuk lokasi rumah yang belum terjangkau internet provider hal ini tentu memiliki kendala. Sehingga diusulkan untuk pengaksesannya menggunakan SIM800L. Metodologi yang digunakan dengan tahapan perancangan dan pembuatan, pengujian, analisis data, evaluasi hasil penelitian dan penyusunan laporan penelitian. Sistem dibuat dengan memanfaatkan sensor cahaya (LDR Sensor) untuk membaca cahaya yang dipancarkan oleh LED impulse kWh meter dalam hal ini sebanyak 3200imp/kWh, sejumlah impulse yang diterima oleh sensor LDR selanjutnya dihitung oleh microcontroller dan selanjutnya dikirim ke cloud. Sistem yang dibuat harapannya dapat menampilkan data pemakaian energi listrik secara langsung / real time ke internet melalui modul SIM800L.

Kata kunci - kWh, IoT, LDR, SIM800L

permanen yang bekerja selama pengereman. kWh meter digital adalah kWh meter berdasarkan sistem pengukuran energi elektronik. Sebuah watt atau kilowatt meter, sering disebut sebagai wattmeter/kilowatt meter, diatur sedemikian rupa sehingga kumparan tegangan bebas berputar, sehingga daya listrik dapat diukur dalam satuan Watt Hour (Wh) atau kWh (kilowatt-hour)

Penggunaan energi listrik yang tidak efisien oleh rumah tangga[5] dapat menyebabkan kenaikan biaya tagihan listrik yang tinggi[6][7]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat memantau penggunaan energi listrik di rumah tangga agar dapat secara efisien[8] penggunaannya.

Pengembangan akuisisi data kWh meter sistem impulse pada pemakaian energi listrik rumah tangga dengan sensor cahaya[9][10] berbasis *Internet of Things* (IoT)[11] dengan SIM800L merupakan upaya untuk mengcover wilayah atau rumah yang tidak mempunyai akses internet sehingga dapat memantau dan mengoptimalkan penggunaan energi listrik di rumah tangga secara efisien. Dimana pada penelitian sebelumnya akuisisi data kWh meter sistem impulse pada pemakaian energi listrik rumah tangga dengan sensor cahaya berbasis *Internet Of Thing* dengan komunikasi data menggunakan WiFi, yang mana terdapat kekurangan karena tidak semua daerah terjangkau jaringan *Internet Service Profider* (ISP).

Sistem akuisisi data kWh meter *impulse* digunakan untuk menghitung jumlah konsumsi energi listrik yang digunakan oleh rumah tangga. Dengan menggunakan sensor cahaya berbasis IoT[12][13], data yang dikumpulkan dapat diakses secara *real-time* dan terhubung ke internet untuk memudahkan pemantauan dan pengontrolan penggunaan energi listrik.

*) **penulis korespondensi**: Fahmi Amirudin
Email: fahmiamirudin@gmail.com

I.PENDAHULUAN

Dengan semakin menipisnya sumber daya alam untuk menghasilkan listrik diharapkan masyarakat dapat menghemat listrik[1]. Konsumsi listrik dapat diukur dengan kWh meter[2][3]. Walaupun kWh meter semi digital juga ada, kWh meter ini tergolong kWh meter digital. kWh analog adalah kWh yang menggunakan metode induksi[4], dengan bagian-bagian seperti pelat, kumparan tegangan dan arus, serta magnet

II.DASAR TEORI

ESP8266

ESP8266 adalah *Modul Wi-fi* ini bisa sangat berguna untuk yang belum sama sekali mengenal modul-modul elektronika[14], karena ada banyak sekali modul-modul elektronika di dunia ini dan salah satunya modul *wifi* yang sangat bermanfaat bagi pekerjaan elektronika, chip terintegrasi

yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung.

SIM800L

Modul SIM800L adalah perangkat yang digunakan untuk komunikasi seluler. Modul ini dapat terhubung ke jaringan seluler menggunakan teknologi seperti GSM (*Global System for Mobile Communications*) dan GPRS (*General Packet Radio Service*)[15]. Modul SIM800L dikendalikan dengan menggunakan perintah-perintah AT (Attention) yang merupakan standar industri untuk berkomunikasi dengan perangkat berbasis AT-command, dapat dihubungkan ke sistem mikrokontroler atau mikroprosesor melalui antarmuka serial (UART). UART adalah singkatan dari *Universal Asynchronous Receiver Transmitter*.

SENSOR CAHAYA

Sensor cahaya adalah perangkat elektronik yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Prinsip kerja sensor cahaya didasarkan pada efek fotolistrik, yaitu efek yang terjadi ketika foton (partikel cahaya) mengenai bahan semikonduktor dan mengeksitasi elektron dalam bahan tersebut[16].

III.METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan sebuah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui fenomena tentang apa yang dialami oleh suatu objek penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah (Moleong, 1989)

Kemudian, pada metode penelitian ini menggunakan metode studi pustaka yang mana metode ini mengumpulkan dari hasil pencarian referensi bisa dari buku, jurnal, artikel-artikel ilmiah, internet, dan dokumen-dokumen pendukung penelitian. Dari berbagai sumber itulah peneliti dapat membantu pembuatan penelitian. Karena beberapa instansi, rumah, dan lainnya sudah menggunakan RFID sebagai sistem keamanan ganda mereka untuk melindungi data, barang, atau hal yang bersifat penting agar lebih terjaga keamanannya.

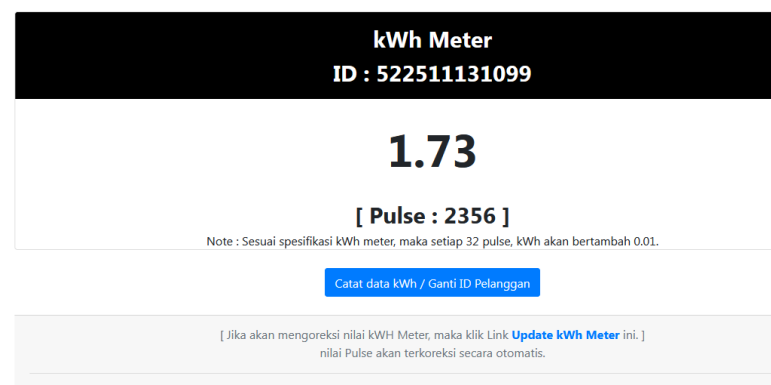
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan akuisisi data kWh meter sistem impulse pada pemakaian energi listrik rumah tangga dengan sensor cahaya berbasis *Internet of Thing* dengan SIM800L, Sistem dapat mencatat pemakaian kWh, menghitung banyaknya pengiriman data server, pemakaian pulsa yang digunakan (Telkomsel), dan mengetahui harga setiap pengiriman data ke server. Penelitian difokuskan pada biaya pulsa GPRS pada setiap yang data terkirim ke server cloud.

Penelitian masih menggunakan pendekatan bahwa setiap data terkirim (url) adalah pulse yang dihasilkan oleh kWh meter, di mana dalam pengembangannya nanti dapat dibuat sistem akumulasi data pulse kWh meter ditampung sementara pada sistem kemudian setiap waktu tertentu (misalkan setiap 5/10/20/30/60 menit sekali) hasil akumulasi tersebut dikirim ke *cloud* sehingga akan menghemat penggunaan pulsa GPRS. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

Pemakaian kWh tercatat	: 1.64 kWh
Banyaknya pengiriman data ke server	: 5.248 kali
Pulsa telkomsel yang digunakan	: 4.922 rupiah
Harga setiap pengiriman data ke server	: 0.9 rupiah

Adapun tampilan website nya adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Tampilan aplikasi berupa informasi pulse dan kWh setelah perangkat digunakan

Data Riset kWh Meter Pulse dengan SIM800L (GPRS) dengan spesifikasi kWh adalah sebagai berikut:

Jenis kwh	: Semi digital (pulse)
Pulse	: 3200/kwh

Data awal yang diambil adalah sebagai berikut:

Tanggal	: 23072023
Jam	: 15:25
pulsa telkomsel	: 15.170
kWh	: 3.95 3040

Data akhir yang diambil adalah sebagai berikut:

Tanggal	: 24072023
Jam	: 07:23
Pulsa telkomsel	: 10.250
kWh	: 5.56 1810

Dari hasil data diatas, bahwa pengambilan data dilakukan pada tanggal 23 Juli 2023 mulai pukul 15.25 WIB hingga tanggal 24 Juli 2023 pukul 07.23 WIB, maka dapat dihitung untuk pulsa dan harga setiap pengiriman data ke server, sebagai berikut:

pemakaian kWh tercatat	: $5.56 - 3.95 = 1.64$ kwh
------------------------	----------------------------

untuk perhitungan banyaknya pengiriman data ke server dijabarkan sebagai berikut:

Jml Kirim = $(a * b) + (c * d)$

Dimana :

a adalah impulse/kWh sesuai yang tertera pada alat kWh meter

b adalah impulse/ 100

c adalah nilai kWh dibelakang koma

d adalah nilai bulat kWh

sehingga untuk menghitung berapa banyaknya pengiriman/ upload data ke server adalah sebagai berikut:

Jml Kirim = $(1 * 3200) + (64 * 32)$

Jml Kirim = 5248 kali

Maka, untuk jumlah Pulsa telkomsel yang digunakan data pulsa akhir dikurangi data pulsa awal, sehingga perhitungan pulsa telkomselnya adalah : $15.170 - 10.250 = 4.922$ rupiah.

Adapun Harga setiap pengiriman data ke servernya adalah jumlah pulsa telkomsel yang digunakan dibagi dengan jumlah

pengiriman data ke server, sehingga perhitungan harga pulsa telkomsel tiap pengiriman ke server adalah : $4.922/5.248 = 0.9$ rupiah

V.KESIMPULAN

Sistem akuisisi data pemakaian daya listrik PLN rumahan dengan kWh meter sistem impulse menggunakan komunikasi data GPRS berupa modul SIM800L dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar pemakaian listrik PLN oleh petugas pencatat yang dapat mencakup pelanggan – pelanggan yang tidak mempunyai akses internet/ wifi. Dan dari perhitungan dapat diperoleh harga pengiriman data menggunakan provider telkomsel sebesar Rp. 0.9 rupiah untuk setiap kali pengiriman data GPRS berupa URL

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balai Besar Teknologi Konservasi Energi, "Benchmarking Specific Energy Consumption in Commercial Building," 2020. [Online]. Available: www.b2tke.bppt.go.id.
- [2] S. Darma, Yusmartono, and Akhiruddin, "Studi sistem peneraan kwh meter," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 158–165, 2019.
- [3] A. N. Walidi, "Akurasi Pengukuran kWh Meter Analog Terhadap Losses Energi Listrik," *Sutet*, vol. 11, no. 2, pp. 105–113, 2021, doi: 10.33322/sutet.v11i2.1577.
- [4] I. Permatasari, Y. Away, and Zulhelmi, "Desain Sistem Verifikasi Pemakaian Listrik pada kWh-Meter Analog secara Visual Berbasis ATmega328P," *Kitektro*, vol. 4, no. 3, pp. 1–5, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/kitektro/article/download/13572/11777>.
- [5] S. Salim, A. I. Tolago, and M. R. P. Syafi'i, "ID-101 Analisis Intensitas Konsumsi Energi Listrik Untuk Penghematan Listrik Di Fakultas Teknik UNG," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf. /*, vol. 11, no. 1, 2022.
- [6] M. Sholeh and Firdaus, "Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Sektor Rumah Tangga Di Pekanbaru Menggunakan Perangkat Lunak LEAP," *Jom FTEKNIK*, vol. 5, no. 21, pp. 1–9, 2018.
- [7] A. D. Santoso and M. A. Salim, "Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 20, no. 2, p. 263, 2019, doi: 10.29122/jtl.v20i2.3242.
- [8] Z. Zulfadli and A. Arnita, "Implementasi Sistem Pemantauan Penggunaan Energi Listrik pada Konsumen Berbasis Android," *J. Tek.*, vol. 1, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://www.teknos.bunghatta.ac.id/index.php/teknos/article/view/10%0Ahttps://www.teknos.bunghatta.ac.id/index.php/teknos/article/download/10/3>.
- [9] Eddi, C. Suhery, and D. Triyanto, "Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler," *Tugas Akhir*, vol. 01, no. 2, pp. 1–10, 2013.
- [10] M. H. Widiyanto, "Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOMputeR)*, vol. 1, no. 2, p. 79, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.2.79-84.
- [11] F. F. Mubina and G. Firasanto, "Pemantauan dan Pengendalian Pemakaian Energi Listrik Berbasis IoT," *Epic J. Electr. Power Instrum. Control*, vol. 5, no. 2, p. 216, 2023, doi: 10.32493/epic.v5i2.28419.
- [12] H. Hermawan, M. Hannats, H. Ichsan, and A. S. Budi, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Anak berbasis Modul GSM menggunakan Protokol HTTP," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 827–834, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [13] M. Xu, J. M. David, and S. H. Kim, "The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges," *Int. J. Financ. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 90–95, 2018, doi: 10.5430/ijfr.v9n2p90.
- [14] Mariza Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [15] D. Mulyani and D. Hartono, "Pengaruh Efisiensi Energi Listrik pada Sektor Industri dan Komersial terhadap Permintaan Listrik di Indonesia," *J. Ekon. Kuantitatif Terap.*, p. 1, 2018, doi: 10.24843/jekt.2018.v11.i01.p01.
- [16] M. I. H. Syaiful, Sukaris, Nur Fauziyah, Andi Rahmad Rahim, Azhar Prio Utomo, "PEMASANGAN SENSOR CAHAYA OTOMATIS UNTUK PENERANGAN JALAN UMUM DI DESA KARANGSEMANDING," *DedikasiMU (Journal Community Serv.)*, vol. 2, pp. 389–399, 2020.