

Desain Purwarupa Pemutus Sementara Aliran Listrik Pelanggan Pasca Bayar PT PLN (Persero) UP3 Pasuruan berbasis IoT

Oleh:

Muhammad Rizal Subakti

Akhmad Ahfas

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2024

Pendahuluan



PT. PLN (Persero) adalah perusahaan yang mencangkup penyediaan energi listrik yang mencukupi untuk kebutuhan masyarakat seperti pemakaian listrik pasca-bayar.

PT PLN (Persero) UP3 Pasuruan mencatat bahwa sebanyak 121.751 pelanggan pasca bayar di wilayah cakupannya telah **menunggak pembayaran** sebesar 12M yang mempengaruhi kinerja perusahaan.

Pendahuluan



Oleh karena itu, perlu adanya perangkat yang dapat memudahkan petugas PLN untuk mengatasi masalah ini salah satunya adalah dengan membuat perangkat pemutus sementara aliran listrik pelanggan menggunakan teknologi Internet of Things.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1.

Bagaimana desain prototype pemutusan sementara aliran listrik pasca-bayar pelanggan Pt PLN (Persero) UP3 Pasuruan yang terlambat bayar berbasis Internet of Things (IoT) ?

2.

Bagaimana desain prototype pemutus arus listrik yang akan ditujukan untuk menekan tunggakan listrik pada lingkup kerja PT. PLN (Persero) UP3 Pasuruan?

Metode

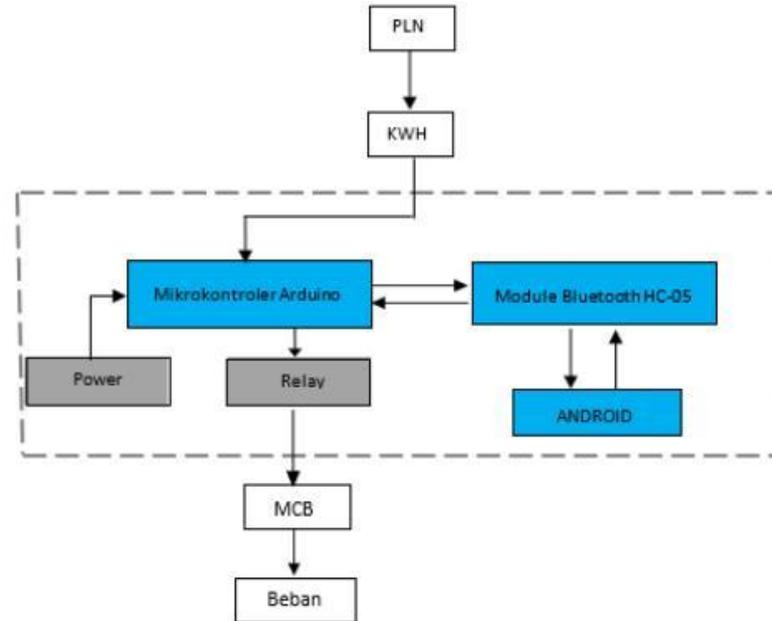
METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

TAHAPAN PENELITIAN

Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

Diagram Blok



Blok diagram dimulai dengan input sumber listrik dari PLN yang terhubung ke KWH meter. Setelahnya, mikrokontroler Arduino Uno, yang ditenagai power supply 5V, dihubungkan dengan smartphone melalui modul Bluetooth HC-05 sebagai kendali pemutusan aliran listrik dengan relay dan MCB sebagai output ke beban / aliran listrik pelanggan.

Flowchart

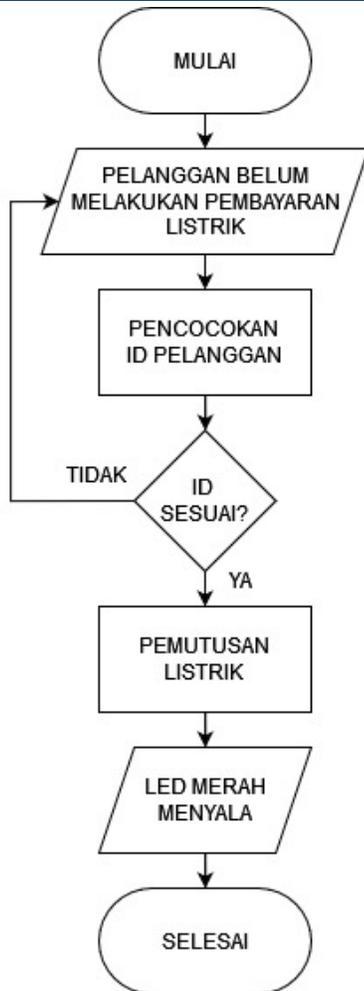
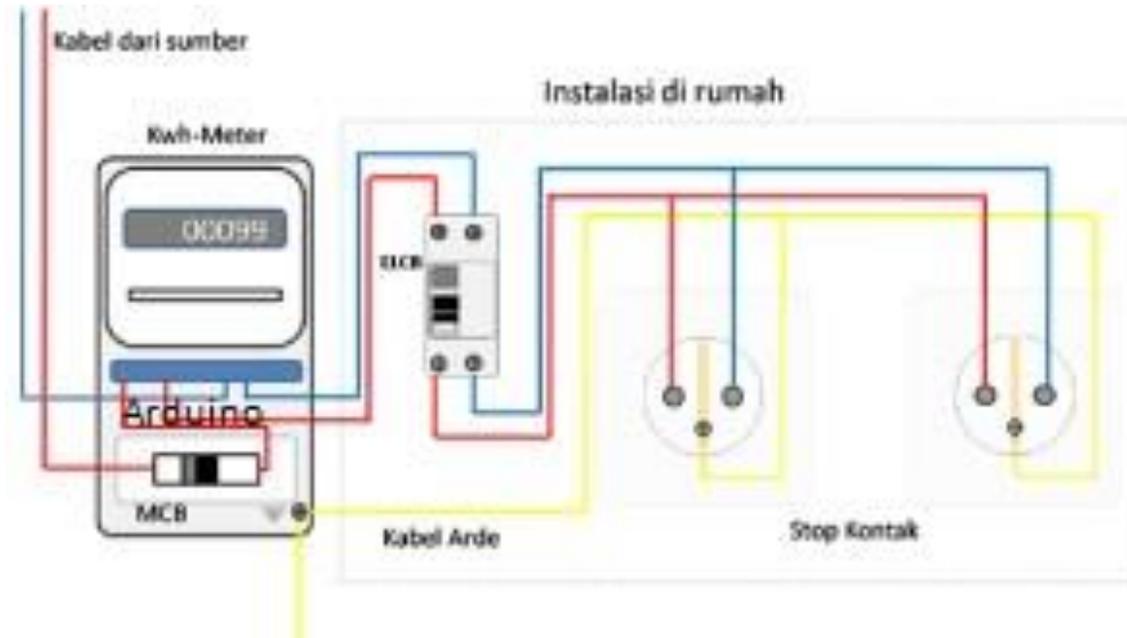


Diagram alir dimulai saat petugas mengetahui adanya pelanggan yang telat melakukan pembayaran listrik ke PLN. Proses selanjutnya, petugas melakukan pencocokan ID pelanggan. Apabila sesuai, maka petugas akan melakukan pemutusan aliran listrik yang direpresentasikan dengan LED merah pada perangkat prototype, sampai pelanggan yang telat membayar melunasi tanggungannya.

Wiring Diagram



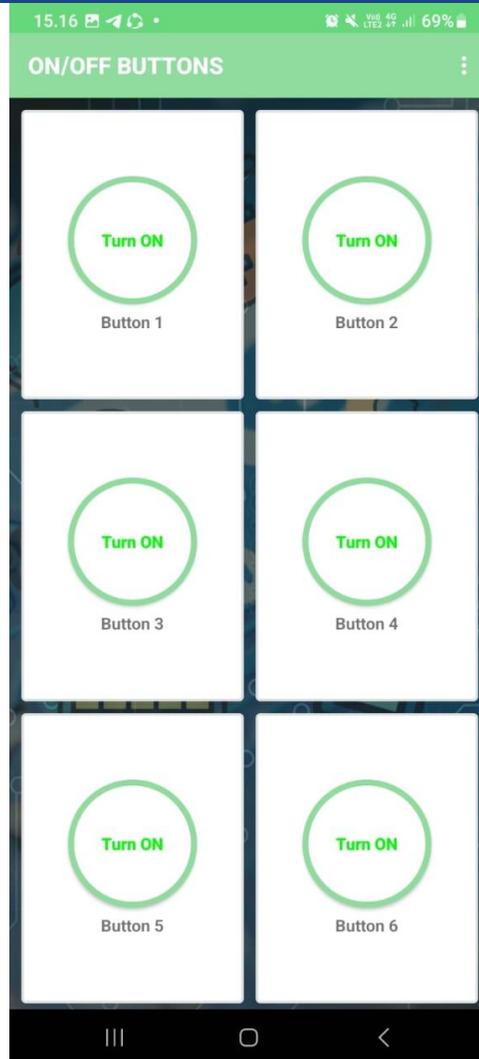
Seperti yang terlihat pada wiring diagram di atas, kabel fasa dari sumber PLN berwarna merah dikoneksikan dengan Arduino Uno, MCB, dan relay yang nantinya akan digunakan oleh petugas untuk melakukan pemutusan aliran listrik ke pelanggan yang telat membayar tagihan.

Hasil dan Pembahasan



Hasil Realisasi Alat

Hasil dan Pembahasan

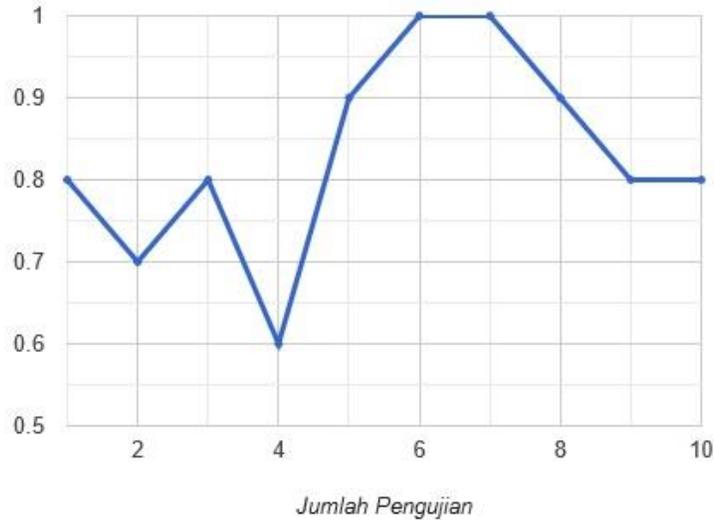


Antarmuka dari aplikasi Android Bluetooth Controller yang terpasang pada smartphone pengguna.

Terdapat enam buah “button” yang berfungsi untuk mengendalikan aliran listrik dari PLN ke pelanggan sehingga petugas dapat dengan mudah melakukan pemutusan pada pelanggan yang telat bayar.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian delay dari smartphone ke perangkat pemutus aliran listrik



Pengujian ke-	Pengiriman Perintah Pemutusan Listrik	Waktu Tunggu (s)	Kecepatan Respon
1	BERHASIL	0.8	CEPAT
2	BERHASIL	0.7	CEPAT
3	BERHASIL	0.8	CEPAT
4	BERHASIL	0.6	CEPAT
5	BERHASIL	0.9	CEPAT
6	BERHASIL	1.0	CEPAT
7	BERHASIL	1.0	CEPAT
8	BERHASIL	0.9	CEPAT
9	BERHASIL	0.8	CEPAT
10	BERHASIL	0.8	CEPAT
Rata-rata delay		0.8	

Tabel di atas menunjukkan rata-rata delay antara perintah yang diberikan oleh petugas dengan menekan button pada aplikasi Android Bluetooth Controller yang terpasang di smartphone ke perangkat pemutus aliran listrik yang dibuat adalah 0.8 detik yang tergolong cepat sehingga memudahkan petugas untuk memutuskan aliran listrik secara real-time.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian ke-	Jarak	Koneksi Smartphone
1	30cm	TERHUBUNG
2	50cm	TERHUBUNG
3	100cm	TERHUBUNG
4	150cm	TERHUBUNG
5	200cm	TERHUBUNG
6	250cm	TERHUBUNG
7	300cm	TERHUBUNG
8	350cm	TERHUBUNG
9	400cm	TERHUBUNG
10	500cm	TIDAK TERHUBUNG

Hasil pengujian konektivitas bluetooth menunjukkan bahwa modul HC-05 mampu terkoneksi dengan smartphone hingga jarak 4m, dan jika melebihi jarak tersebut maka kemampuan konektivitasnya akan hilang sehingga petugas harus berada setidaknya 4m dari perangkat pemutus.

Simpulan

Inovasi pembuatan perangkat pemutus aliran listrik dengan memanfaatkan teknologi bluetooth yang terhubung ke smartphone merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi serta kecepatan petugas dalam menangani pelanggan yang telah membayar tagihan listrik PLN dimana hasil realisasi alat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan awal penelitian.

Referensi

- 1 H. K. Harahap and S. Siregar, "Analisis Sistem yang Mempengaruhi Layanan Listrik Pra Bayar dan Pasca Bayar pada PT PLN ULP Medan Timur," *Sci-tech Journal (STJ)*, vol. 2, no. 2, pp. 189–200, Mar. 2023, doi: 10.56709/stj.v2i2.80.
- 2 A. H. Yafie and A. Prabowo, "Penetapan Sanksi Oleh Pt. Pln (Persero) Terhadap Pelanggar Penggunaan Daya Tenaga Listrik :," *JUSTITIABLE - Jurnal Hukum*, vol. 5, no. 1, pp. 86–96, Jul. 2022, doi: 10.56071/justitable.v5i1.409.
- 3 R. Rizki, "Desain Konsep Smart Electricity 4.0, Bisnis Model Baru PT PLN (Persero) Dengan Memadukan Layanan Kelistrikan dan Layanan Internet PT PLN ICON+ Berbasis Powerline Carrier Communication," *Jurnal Energi dan Ketenagalistrikan*, vol. 1, no. 1, pp. 23–29, Sep. 2023, doi: 10.33322/juke.v1i1.10.
- 4 U. Mansyuri, "Sistem Komputerisasi Pelayanan Pemasangan Baru Jaringan Listrik Pada PT. PLN UPJ Rangkasbitung," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, Jun. 2021, doi: 10.46306/sm.v1i1.1.
- 5 R. J. Zendrato and M. D. Irawan, "Sistem Informasi Monitoring Pembayaran Listrik Berbasis Web pada PT. PLN (Persero) ULP Berastagi Menggunakan Metode User Centered Design," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 1, no. 3, pp. 202–212, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v1i3.174.
- 6 I. M. D. P. Satriadi, "Aplikasi Manajemen P2TL (Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik) Berbasis Android: Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Nusa Tenggara Timur," *ENERGI & KELISTRIKAN*, vol. 14, no. 1, pp. 11–22, Jun. 2022, doi: 10.33322/energi.v14i1.1282.
- 7 S. K. Sawidin, T. M. Kereh, Y. S. Rompon, and D. S. Pongoh, "Sistem Kontrol Peralatan Listrik Dengan Aplikasi Android Voice Controller," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 213–217, Jul. 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i2.14725.
- 8 N. Sudin, I. Djufri, and M. K. G. Umar, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone," *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 52–61, Jul. 2020, doi: 10.47324/ilkominfo.v3i2.102.
- 9 M. A. Aditya, "Sistem Kontrol Rumah Otomatis Menggunakan Modul Bluetooth HC-05 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," Undergraduate Thesis, Institusi Universitas Sumatera Utara, Medan, 2019.
- 10 M. H. Abdullah, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Lampu Listrik Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535," *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 40–47, Jan. 2019, doi: 10.47324/ilkominfo.v2i1.19.

Referensi

11. A. Raza, M. A. Qadeer, Z. Tariq, Z. Ahmed, S. Yousaf, and A. Shah, "Smart Assistance for Disables using Bluetooth and Arduino," in 2020 IEEE 7th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS), Dec. 2020, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICETAS51660.2020.9484245.
12. B. Rizaldi, D. S. Pambudi, and T. Bariyah, "Implementation of Bluetooth Low Energy Technology and Trilateration Method for Indoor Route Search", JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, doi: 10.12962/j24068535.v18i2.a897.
13. A. M. Afandi, A. Ramadhani, and R. D. Syahputra, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Teknologi Bluetooth Berbasis Arduino Uno," Jurnal Teknisi, vol. 2, no. 2, pp. 68–74, Aug. 2022, doi: 10.54314/teknisi.v2i2.1056.
14. YS. G. Zain, Syamsurijal, and A. Hidayat, "Pengembangan Sistem Pengaturan Cahaya Lampu Celup Bagan Berbasis Bluetooth," Journal of Digital Technology and Computer Science, vol. 1, no. 1, pp. 12–37, Nov. 2023, doi: 10.61220/digitech.v1i1.20232.
15. S. Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D . Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

