

Design and Design of a Loss of Phase Complaining System In Low Voltage Connect Panel (PHBTR) In PLN Pandaan Office Based On Internet of Things (IoT)

[Rancang Bangun Sistem Pengaduan Hilang Fasa di Panel Hubung Tegangan Rendah (PHBTR) di Kantor PLN Pandaan Berbasis (IoT)]

Ananda Putra Suwarno¹, Syamsudduha Syahririni², Jamaaludin Jamaaludin³

¹) Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²) Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: Syahririni@umsida.ac.id

Abstract. *The design of the phase loss system in the low voltage connection panel (PHBTR) at the PLN Pandaan office based on the Internet of Things IoT can function optimally. The system can send notifications to PLN officers' smartphones so that when a disturbance or anomaly occurs on the low voltage switchboard (PHBTR), officers can be quickly assigned without having to wait for reports from the public. Monitoring the voltage value from the PZEM-004T sensor displayed on the Telegram application showed positive results with clear and accurate display of numbers and a relatively fast data delivery delay of 1.54 second. Even though this voltage loss monitoring system has operated optimally according to the research objectives, there is still a difference in the average value which is relatively small, namely 0.28% for voltage, so it is necessary to use more accurate sensors so that the readings can be in accordance with conditions in the field.*

Keywords - Telegram; Monitoring; NodeMCU ESP32; PZEM-004T; Low Voltage Switch Panel (PHBTR)

Abstrak. *Rancang bangun sistem hilang fasa dipanel hubung tegangan rendah (PHBTR) dikantor PLN Pandaan berbasis Internet of Things IoT dapat berfungsi optimal. Sistem dapat mengirimkan notifikasi ke smartphone petugas PLN agar saat terjadi gangguan atau anomali pada Panel hubung tegangan rendah (PHBTR), petugas dapat dengan cepat ditugaskan tanpa perlu menunggu adanya laporan dari masyarakat. Pemantauan nilai tegangan dari sensor PZEM- 004T yang ditampilkan pada aplikasi Telegram menunjukkan hasil positif dengan tampilan angka yang jelas dan akurat serta delay pengiriman data yang tergolong cepat yaitu 1.54 detik. Meskipun sistem monitoring hilang tegangan ini telah beroperasi optimal sesuai dengan tujuan penelitian, masih terdapat selisih pada rata-rata yang nilainya relative kecil yaitu 0.28% untuk tegangan sehingga perlu adanya penggunaan sensor yang lebih akurat sehingga pembacaan dapat sesuai dengan kondisi di lapangan.*

Kata Kunci - Telegram; Monitoring; NodeMCU ESP32; PZEM-004T; Panel Hubung Teganganrendah (PHBTR)

I. PENDAHULUAN

DListrik merupakan elemen vital bagi kehidupan semua individu. Di era globalisasi seperti sekarang, peran listrik sangat krusial dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan kesejahteraan, serta memenuhi kebutuhan manusia yang terus berkembang, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Untuk memenuhi tuntutan ini, diperlukan infrastruktur jaringan listrik yang andal[1].

PT. PLN distrik Pandaan menjadi salah satu perusahaan yang berdedikasi dalam mengatasi gangguan dan meningkatkan kualitas sistem distribusi listrik di wilayah Pandaan, Jawa Timur. Wilayah ini mencakup Gempol, Pandaan, Sukorejo, dan Prigen. Dalam konteks ini, sistem distribusi listrik memainkan peran kunci, dan PT PLN bertujuan untuk memastikan keandalan jaringan tersebut[2].

Pentingnya penanganan cepat hilangnya tegangan salah satu fasa pada Panel Hubung Tegangan Rendah (PHBTR), tidak dapat diabaikan. Tertundanya penanganan masalah ini dapat menimbulkan kerugian, seperti kerusakan perangkat elektronik akibat tegangan di bawah standar, serta merusak trafo[3]. Keterlambatan informasi kepada petugas PLN dan pelanggan juga bisa terjadi jika sistem pengaduan yang saat ini menggunakan SMS gate tidak optimal.

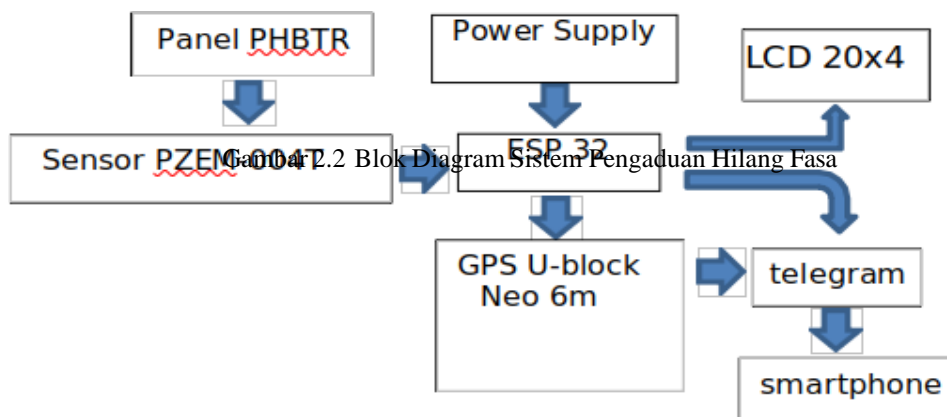
Saat ini, sistem pengaduan masih tergantung pada teknologi SMS, yang memiliki kelemahan seperti kebutuhan pengisian pulsa SMS di dalam panel. Hal ini tidak efisien karena memerlukan pemantauan pulsa secara manual. Oleh karena itu, diperlukan pembaruan sistem dengan memanfaatkan teknologi internet yang canggih, seperti Internet of Things (IoT).

IoT adalah konsep yang bertujuan memaksimalkan manfaat konektivitas internet yang terus-menerus[4]. Penerapan IoT pada sistem informasi panel PHBTR dapat memberikan informasi yang akurat tentang kondisi trafo, baik dalam kondisi normal maupun bermasalah[5]. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang berfungsi sebagai media pengaduan ketika sistem distribusi listrik PLN mengalami gangguan. Aplikasi ini akan dilengkapi dengan microcontroller yang terkoneksi secara online, memberikan informasi tepat waktu mengenai status PHBTR yang mengalami gangguan.

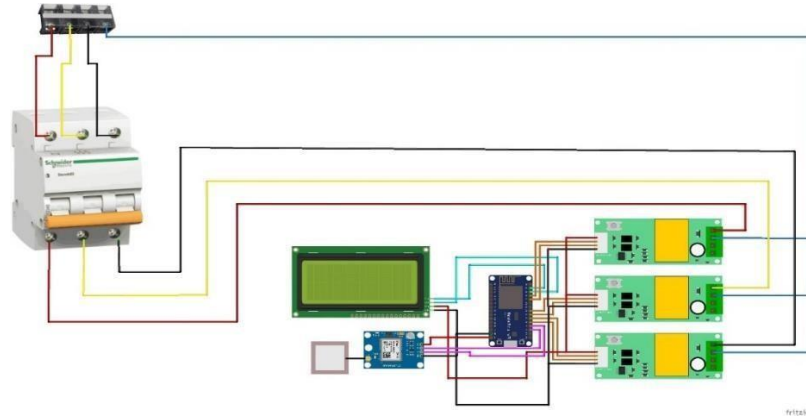
II. METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan penelitian eksperimental, disini dijelaskan tahapan metode eksperimen yang melibatkan pembuatan serta pengujian program untuk kemudian diimplementasikan pada panel PHBTR yang terkoneksi dengan internet (IoT). Penerapan ini juga melibatkan penggunaan aplikasi smartphone Android sebagai sarana untuk mengumpulkan data aktual mengenai kondisi panel PHBTR secara real time. Tahapan penelitian mencakup analisis permasalahan, perancangan alat, proses pengujian, dan akuisisi data dari alat yang telah dikembangkan. Berikutnya dijelaskan tiap tahapan

Berikut ini merupakan blok diagram dari sistem yang dibuat dalam penelitian ini.



Gambar 2.2 prinsip kerja blok diagram yaitu blok diagram sistem monitoring panel PHBTR. Dapat diketahui bahwa sensor PZEM-004T berfungsi mendeteksi aliran listrik dalam rangkaian sensor ini akan menghitung nilai tegangan, arus dan daya pada rangkaian kelistrikan sistem. Hasil pembacaan sensor diproses oleh microcontroller ESP 32 hasil pengolahan data pada microcontroller ESP 32 ditampilkan pada layar LCD 20x4 selain itu data juga dikirim ke server telegram secara online untuk ditampilkan pada smartphone. Apabila tegangan dibawah 220, diatas 245 dan 0 volt maka microcontroller secara langsung mengirimkan titik lokasi panel yang terjadi gangguan



Gambar 2.3 Rangkaian Sistem Pengaduan Gangguan Hilang Fasa

1. Node MCU: Mikrokontroler yang umum digunakan dalam proses penelitian yang berkaitan dengan Internet of Things karena selain murah, proses pemrogramannya relative mudah
2. LCD I2C 20x4: Merupakan komponen yang digunakan untuk menampilkan data-data dalam bentuk teks dan angka, hasil pembacaan sensor dan kondisi yang ditentukan.
3. Sensor PZEM-004T: Sensor berjumlah tiga buah berwarna hijau yang difungsikan untuk membaca nilai arus dan tegangan pada panel hubung tegangan rendah (PHBTR)
4. Modul charger + Adaptor 5V: Merupakan sumber daya utama yang menyuplai kelistrikan ke sistem.
5. GPS U-Block Neo 6m: Berfungsi sebagai penerima GPS (Global Position System Receiver) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ini adalah hasil dari realisasi alat ini gambar 2.4 menunjukkan realisasi alat. Nomor berikut akan digunakan untuk menjelaskan komponen alat : Node MCU ESP32, Sensor PZEM-004T, LCD I2C20x4, GPS U-Block Neo 6m



Gambar 2.4 Rangkaian Realisasi Alat

Cara Menggunakan alat ini adalah sebagai berikut :

- Sambungkan Node MCU ESP32 ke Internet
- Hubungkan USB Type C ke alat dan Catu daya (Power Bank) Atau listrik AC 220V
- Pasang Caput Buaya ke masing2 Fasa ke ada di Panel hubung tegangan rendah (PHBTR)
- Setelah itu hasil masing masing fasa pada Panel Hubung Tegangan Rendah (PHBTR) akan muncul pada layar I2C dan Aplikasi Telegram
- e.

Pengujian sensor PZEM-004T

Sengujian sensor PZEM-004T dilakukan dengan menghubungkan klip buaya pada Panel PHBTR fasa R,S dan T untuk mengirimkan titik lokasi pada hasil pengukuran tegangan apabila tegangan dibawah 220V, diatas 240V dan apabila NAN . Berikut hasil uji coba mengirimkan informasi jika terjadi gangguan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tegangan			Telegram					
FASA R	FASA S	FASA T	FASA R		FASA S		FASA T	
			SEND	NO	SEND	NO	SEND	NO
219V	232V	231V	SEND		NO		NO	
228V	218V	227V	NO		SEND		NO	
233V	231V	219V	NO		NO		SEND	
243V	234V	234V	SEND		NO		NO	
231V	242V	229V	NO		SEND		NO	
237V	238V	245V	NO		NO		SEND	
NAN	NAN	NAN	SEND		SEND		SEND	

Perbandingan sensor PZEM-004T dengan alat ukur

Dalam pengujian ini pengukuran menggunakan sensor PZEM-004T akan dibandingkan dengan alat ukur yaitu Clamp Meter merk Winner DT-266. Untuk mengetahui keakuratan hasilukur dari sensor PZEM-004T. Berikut hasil uji coba perbandingan hasil ukur PZEM-004T dengan alat ukur Clamp Meter merk Winner DT-266 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

<u>PZEM-004T</u>	<u>CLAMP METER WINNER DT-266</u>	<u>AKURASI%</u>
238V	235V	98%
240V	238V	99%
238V	235V	98%
233V	235V	99%
232V	235V	98%

Pengujian sensor GPS U-block Neo 6m

Dalam pengujian ini sensor GPS U-block Neo 6m pengguna smartphone dapat menerima titik lokasi penempatan alat monitoring dimanapun berada. Jadi penggunaan sensor ini mempermudah petugas PLN mengetahui lokasi panel PHBTR yang terjadi gangguan tanpa harus menunggu laporan gangguan dari masyarakat. Sehingga mempercepat petugas PLN menangani gangguan tersebut. Berikut hasil uji coba sensor GPS U-block Neo 6m dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

<u>JARAK (KM)</u>	<u>SEND</u>	<u>NO</u>
1	√	-
5	√	-
10	√	-
15	√	-
25	√	-
40	√	-

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data dapat disimpulkan bahwa ketika tegangan pada panel PHBTR dibawah 220V, diatas 240V dan NAN maka secara otomatis mengirimkan titik lokasi panel tersebut. Untuk alat monitoring ini telah di uji coba ke akuratan dengan dibandingkan hasil ujur dengan alat ukur Clamp meter merk Winner DT-266 sebesar 98%. Dan juga alat monitoring tersebut tidak terpaut dengan jarak dekat ataupun jauh dari lokasi titik panel PHBTR yang terjadi gangguan. Jadi semakin mempermudah dan mempercepat petugas PLN untuk penanganan gangguan yang terjadi pada panel PHBTR tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, cukup sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Oleh sebab itu saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Istri saya Dwi Asrini selaku tokoh utama yang mensupport saya dalam hal apapun
2. Orang tua dan mertua saya yang selalu support anak dan menantu hingga sampai di titik ini
3. Teman seperjuanganku Dwi Arifianto
4. Teman dekatku Arif Dharmawan, yang selalu support dalam hal apapun
5. Teman dekatku Dimas Prasetyo, yang membantu cari judul yang sesuai
6. Atasan-atasan saya yang ada dalam lingkup PLN ULP Pandaan
7. Terimakasih yang spesial untuk kalian semua

REFERENSI

- [1] A. Haris et al., “Distribusi Listrik Terintegrasi Google Map,” vol. IX, no.1, pp. 1–4, 2017.
- [2] S. R. Monantun, “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 Kv Menggunakan Metode Saidi,” *Jurnal Teknik Elektro ITP*, vol. 6, no. 2, p. 173, 2017, [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/0a1c/0f36298394581d93136e7414f92c2ca6366d.pdf>
- [3] M. Yusa and J. D. Santoso, “Deteksi Dini Gangguan Pembatas Arus Listrik Pada PHB-TR Bertegangan Tinggi Broadcast SMS Gateway,” *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 143–150, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.2.56-63.
- [4] A. Arafat, “SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266,” *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016, doi: 10.31602/tji.v7i4.661.
- [5] H. S. Alqod Elian, Ary Mazharuddin S., “Layanan Informasi Kereta Api Menggunakan GPS, Google Maps, dan Android,” vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2012.
- [6] A. B. Fields, “Firebase.,” General Technical Report - US Department of Agriculture, Forest Service, vol. V, no. INT-182, pp. 270–271, 1985, doi:10.1007/978-1-4842-8745-3_10.
- [7] Syamsudduha Syahririni. (2024). MOTORCYCLE SAFETY PARKING SYSTEM AT HOME WITH ARDUINO-BASED BLUETOOTH APPLICATION. *International Journal Multidisciplinary (IJMI)*, 1(1), 108–116. Retrieved from <https://journal.antispublisher.com/index.php/IJMI/article/view/82>
- [8] Syamsudduha Syahririni “Rancang Bangun Alat Keluaran Shuttlecock Menggunakan Motor Servo Berbasis Arduino <https://doi.org/10.21070/ups.2142>
- [9] Jamaaluddin Jamaaluddin. (2021). Alat Pendeteksi Dini Kebakaran dan Pemadam Otomatis Dilengkapi dengan Video Streaming Berbasis Internet of Things. *SinarFe7*, 4(1), 645–649. Retrieved from <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/30>
- [10] Jamaaluddin Jamaaluddin. (2021). SYSTEM PENGENALAN SUARASEBAGAI PENGENDALI PERALATAN AUDIO BERBASIS ARDUINO UNO. *SinarFe7*, 4(1), 86–90. Retrieved from <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/72>
- [11] Shazana Dhiya Ayuni, Syamsudduha Syahririni, Jamaaludin “Lapindo Embankment Security Monitoring System Based on IoT” *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, Mei 2021; vol6 (1):40-48 ISSN 2580-6424 (printed), ISSN 2477-2399 (online,) DOI: 10.21831/elinvo.v6i1.40429