

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KELISTRIKAN *RACK* SERVER PADA HALTE TRANSJAKARTA MELALUI APLIKASI TELEGRAM DAN THINGSPEAK BERBASIS *GSM MODULE*

M.Yaser¹, D.Y.Arviyanto²

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pancasila Jln. Lenteng Agung, Srengseng Sawah,
Jagakarsa, DKI Jakarta

Correspondence: Ainil Syafitri (ainils76@gmail.com)

Received: 01 July 2025 – Revised: 30 July 2025 - Accepted: 30 Aug 2025 - Published: 30 Sept 2025

Abstrak. Pemadaman listrik yang dilakukan oleh PLN sangat jarang diberikan pemberitahuan. Hal ini membuat beberapa perangkat elektronik yang ada di *rack server* halte transjakarta membuat mati seketika sehingga dapat menyebabkan link pelanggan menjadi terdampak. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah sistem atau alat yang mampu memonitoring kelistrikan yang dapat mengirimkan notifikasi bahwa ada pemadaman yang dilakukan oleh PLN. Alat atau sistem ini membutuhkan sensor tegangan dan Arus, Pengendali mikro, dan module GSM. Sensor tegangan dan sensor arus yang digunakan untuk membaca tegangan dan arus, Lalu pengendali mikro digunakan untuk pengolahan data yang di dapat dari sensor. Setelah itu dikirim ke server menggunakan Module GSM lalu dari server akan melanjutkan ke aplikasi mobile Hp yaitu *Telegram*. Hasil pengujian dengan API telegram dan API thingspeak sudah sesuai. Pengujian besaran tegangan didapati dengan selisih 2 angka dan untuk pengujian besaran arus didapati selisih 1 angka. Simulasi listrik padam juga sudah sesuai dengan isi pesan yaitu “Terjadi Pemadaman Listrik”. Ini membuat efektifitas untuk teknisi melakukan backup genset

Kata Kunci: PLN, Pengendalian Mikro, Modul GSM, Monitoring, Telegram.

PENDAHULUAN

Energi listrik sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini membuat listrik dapat dimasukkan ke dalam kategori kebutuhan primer karena energi listrik merupakan kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan modern (Sutanto, 2021). Energi listrik juga tidak hanya digunakan di lingkungan perumahan tetapi juga digunakan di bidang perusahaan. Perusahaan penyedia jasa layanan internet membutuhkan 24 jam listrik untuk mengaktifkan semua perangkat di *rack server* yang berada di semua halte Transjakarta (Pratama, 2022). Seiring dengan bertambahnya customer yang ada dan problem pada link customer, menyebabkan segala perangkat aktif yang berada di *rack server* halte Transjakarta menjadi tidak terpantau.

Perangkat aktif yang terdiri dari *switch* dan *converter* berfungsi untuk mendistribusikan *link* untuk customer. Apabila perangkat yang berada di *rack server* halte Transjakarta mati, maka dapat menyebabkan link customer di area tersebut juga mati. Hal tersebut sangat berpengaruh dengan SLA (*Service Level Agreement*) pada customer yang ada (Wicaksono, 2021). Problem yang terjadi di *rack server* halte Transjakarta biasanya

dikarenakan dua hal yaitu listrik padam dan *link backbone* mengalami putus kabel fiber optik. Untuk *problem* yang disebabkan *link backbone* sangat jarang terjadi dikarenakan jalur *link backbone* sudah memiliki jalur yang aman. Namun, problem yang sering terjadi dan memberikan dampak yang sangat luas adalah pemadaman listrik yang dilakukan oleh PLN. Problem pemadaman ini sering muncul dan dapat terjadi kapan saja. Walaupun di *rack server* tersebut ada UPS, namun hanya memiliki keterbatasan menyuplai listrik yang hanya bertahan 1 jam. Dengan *customer* lebih dari 4000 *site* di seluruh Indonesia, menyebabkan kelistrikan yang berada di halte Transjakarta tidak terpantau dengan baik (Yaser & Arvianto, 2023).

Untuk menghadapi permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah solusi untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi apabila sedang berlangsungnya pemadaman di halte (Handarly & Lianda, 2018). Dengan memberikan informasi data yaitu seperti tegangan, arus, dan pemakaian daya (Dinata & Sunanda, 2015). Sistem tersebut akan berjalan dengan sensor arus dan sensor tegangan yang berguna untuk mengukur nilai arus dan nilai tegangan lalu akan dibaca oleh arduino (Pangestu, Ardianto & Alfaresi, 2019). Arduino akan mengirimkan data tersebut menggunakan *Module GSM* ke petugas yang berjaga melalui notifikasi aplikasi Telegram (Rahsidin, Ritzkal & Hendrawan, 2019). Kemudian juga data tersebut dapat dilihat dan dilakukan *monitoring* melalui *web server thinkspeak* (Suandi & Hermawan, 2018). Dengan Sistem tersebut diharapkan mampu mencegah terjadinya pemadaman yang membuat *supply* listrik dari UPS habis (Royhan, 2020).

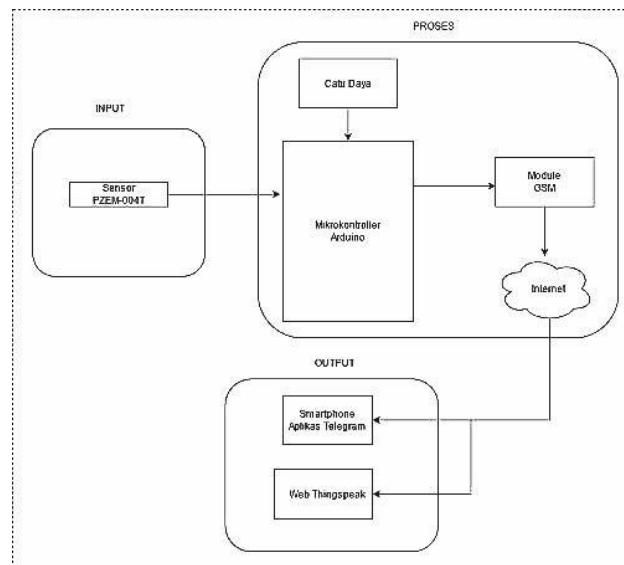
MASALAH

Permasalahan utama yang dihadapi adalah kurangnya sistem monitoring kelistrikan pada *rack server* halte Transjakarta, yang menyebabkan gangguan layanan internet ketika terjadi pemadaman listrik dari PLN (Yaser & Arvianto, 2023). Padahal, ketersediaan listrik yang stabil sangat penting untuk menjaga konektivitas perangkat aktif seperti *switch* dan *converter* yang mendistribusikan *link* ke customer (Kurniawan, 2022). UPS yang tersedia hanya mampu menyuplai daya selama ± 1 jam, sehingga jika pemadaman terjadi lebih lama, koneksi internet di area tersebut akan terputus dan berdampak pada kualitas layanan serta SLA (*Service Level Agreement*) (Fadillah, 2021). Kondisi ini menjadi tantangan besar karena jumlah customer mencapai ribuan *site* di seluruh Indonesia, sedangkan pemantauan dilakukan secara manual dan tidak *real-time*. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang mampu memberikan informasi kondisi kelistrikan secara cepat dan otomatis, agar

gangguan layanan dapat diantisipasi lebih awal (Sari, 2020).

METODE PENELITIAN

Pada perancangan blok yang akan menjadi sebuah rangkaian dalam sistem, blok tersebut terdiri dari blok input, blok proses, blok output. Blok input terdiri dari sensor PZEM-004T, untuk blok proses menggunakan *microcontroller* Arduino sebagai pusat *control* data yang mengolah informasi dari sensor PZEM-004T dan akan dikirim menggunakan GSM.



Gambar 1. Blok Diagram

Keterangan Blok Diagram

1. Blok Input:

a. Sensor PZEM-004T

Berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi arus dan mendeteksi tegangan.

2. Blok Proses:

a. Arduino UNO

Sebagai *microcontroller* yang menerima informasi data dan mengolahnya.

b. GSM Module

Berfungsi sebagai pengirim data yang sudah diolah oleh Arduino.

c. Cloud/Internet

Sebagai tempat penyimpanan data sementara secara virtual dan jalur untuk menghubungkan antara *web server* dan aplikasi.

3. Blok Output:

a. Aplikasi *Telegram*

Sebagai *output* data yang diterima dari Arduino dan *GSM Module*.

b. Web Thingspeak

Sebagai *output* data yang diterima dari Arduino dan *GSM Module* secara *Realtime*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

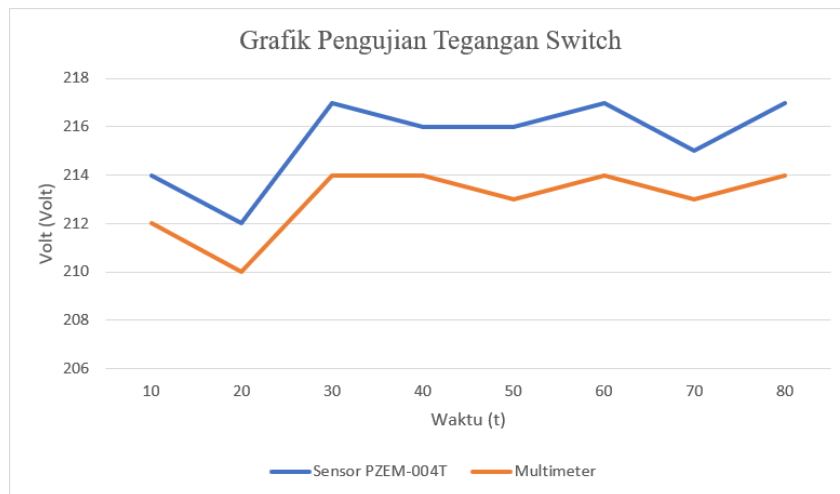
1. Pengujian Sensor dan Tegangan

Untuk pengujian sensor tegangan membutuhkan 2 kabel dari kabel fasa dan kabel netral jadi kabel di buat cabang , 2 kabel masuk sensor PZEM- 004T dan 2 yang lainnya dihubungkan ke beban. Selain itu dilakukan juga pengukuran menggunakan multimeter sebagai pembanding. hasilnya dapat dilihat pada. Pengujian dilakukan dengan mengambil nilai tegangan setiap 10 menit, dengan waktu 80 menit.

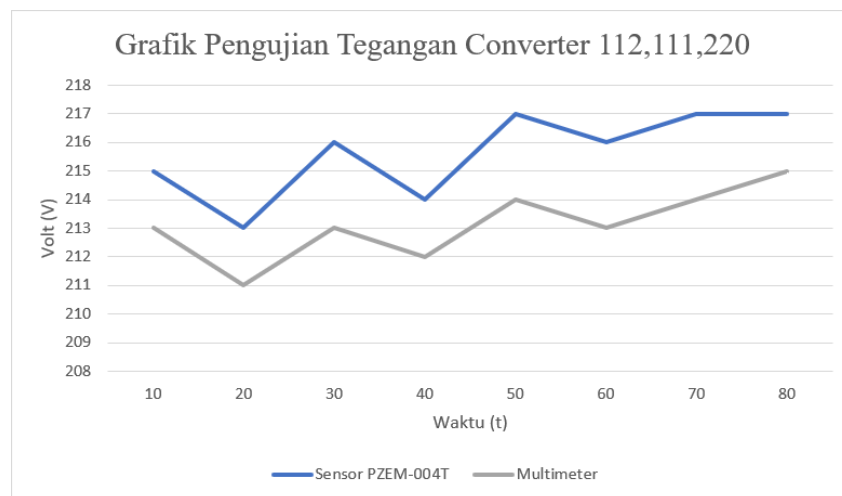
Tabel 1. Hasil Pengujian Tegangan

Beban	Tegangan															
	Sensor PZEM-004T (V)								Multimeter (V)							
Waktu (M)	10	20	30	40	50	60	70	80	10	20	30	40	50	60	70	80
Switch	214	212	217	216	216	217	215	217	212	210	214	214	213	214	213	214
ONT	213	211	211	209	211	210	211	212	212	210	209	209	210	209	210	210
Mikrotik	216	215	213	214	214	214	214	213	213	212	212	212	212	213	213	214
Converter 111	215	213	216	214	217	216	217	217	213	211	213	212	214	213	214	215
Converter 112	215	213	216	214	217	216	217	217	213	211	213	212	214	213	214	215

Converte r 220	215	213	216	214	217	216	217	217	213	211	213	212	214	213	214	215
Laptop	215	214	215	215	210	221	220	216	212	211	212	213	208	218	216	213



Gambar 2. Grafik Perbandingan Tegangan *Switch*



Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tegangan *Converter* 112,111,220

Dari gambar 2 dan 3 dapat diketahui bahwa pembacaan yang dilakukan oleh sensor PZEM-004T untuk membaca tegangan dan dibandingkan dengan pembacaan yang dilakukan oleh multimeter terdapat perbedaan hasil. Setelah dianalisa terdapat perbedaan hasil senilai 2 angka. Sensor PZEM-004T tidak hanya untuk sensor tegangan, tapi untuk sensor arus juga. Hal ini dikarenakan sensor PZEM-004T mempunyai 4 *port* yang berfungsi sebagai masukan tegangan dan arus

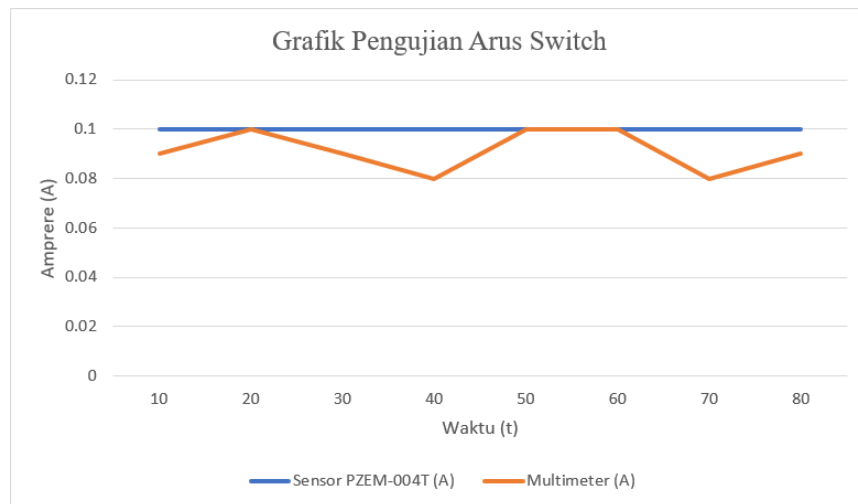
yang akan dibaca.

Pengujian Arus

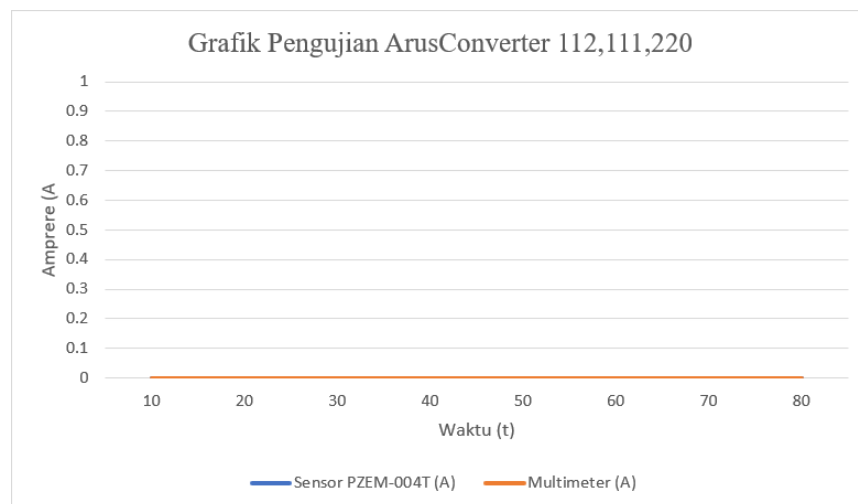
Sensor PZEM-004T tidak hanya untuk sensor tegangan, tapi untuk sensor arus juga. Hal ini dikarena sensor PZEM-004T mempunyai 4 *port* yang berfungsi sebagai masukan tegangan dan arus yang akan dibaca. Untuk melakukan pengujian dapat dilihat pada tabel 2. Pengujian arus pada PLN dilakukan dengan cara melewati kabel *Phase* atau netral ke dalam *current transformer*. Selain itu juga menjepit kabel *Phase* atau netral dengan menggunakan tang *ampere*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengukuran Arus

Beban	Arus															
	Sensor PZEM-004T (A)								Multimeter (A)							
Waktu (M)	10	20	30	40	50	60	70	80	10	20	30	40	50	60	70	80
Switch	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0,09	0,1	0,09	0,08	0,1	0,1	0,08	0,09
ONT	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
Mikrotik	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
Converter 111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Converter 112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Converter 220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laptop	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.1	0.09	0.07	0.08	0.09	0.09	0.07	0.08	0.1	0.07



Gambar 4. Grafik Grafik Perbandingan Arus *Switch*



Gambar 5. Grafik Perbandingan Arus *Converter*

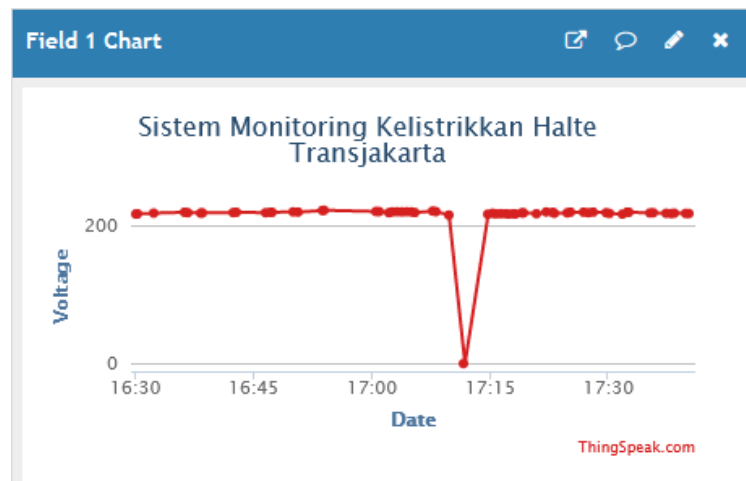
Dari gambar 4 dan 5 dapat diketahui hasil pengujian arus yang dilakukan tang *ampere* dan sensor PZEM-004T. Seperti pada sensor tegangan, terdapat perbedaan hasil yang dibaca oleh tang *ampere* dan sensor PZEM-004T. Hasil perbedaan terlihat selisih 0,1 angka dan pada grafik pengujian untuk arus *converter* tidak terbaca karena sensor PZEM-004T dan multimeter tidak mencakupi ukuran sampai mA (*milliampere*).

2. Pengujian Simulasi Listrik Padam

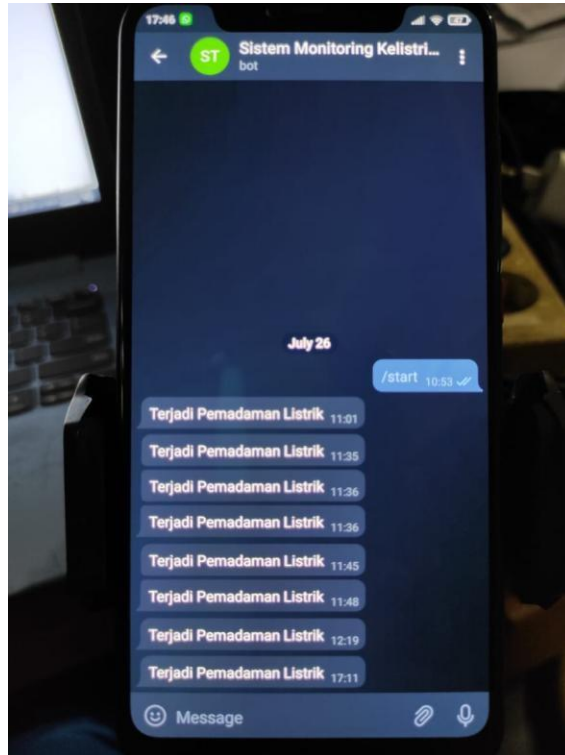
Pengujian berguna untuk mengetahui apakah sistem dapat memberikan notifikasi ke aplikasi telegram apabila sistem mendeteksi bahwa tegangan yang disalurkan oleh PLN mengalami penurunan tegangan sampai nol (0). Karena

sistem menggunakan module simcard dengan tipe SIM 800L. *Module* ini menggunakan sinyal GPRS untuk menghubungkan ke *server*. Saat sistem mendeteksi tegangan yang bersumber pada PLN mengalami *down* atau terjadi pemadaman listrik. Sistem akan mengirimkan notifikasi dalam jangka beberapa menit setelah terjadi pemadaman.

Seperti yang terlihat pada gambar 6 terjadi penurunan tegangan sampai 0 , dalam beberapa detik lalu masuk notifikasi ke telegram dengan isi “Terjadi Pemadaman Listrik”. Disini untuk protokol yang digunakan untuk menerima notifikasi menggunakan sinyal *wifi* dengan mode b/g/n . Selain itu juga dapat diterima dengan sinyal selular seperti GPRS, 3G, HSDPA, dan 4G. Tergantung sedang apa yang digunakan. Dan dengan hasil diatas dapat dianalisa bahwa sistem berkerja sudah sesuai dengan apa yang diharapkan.



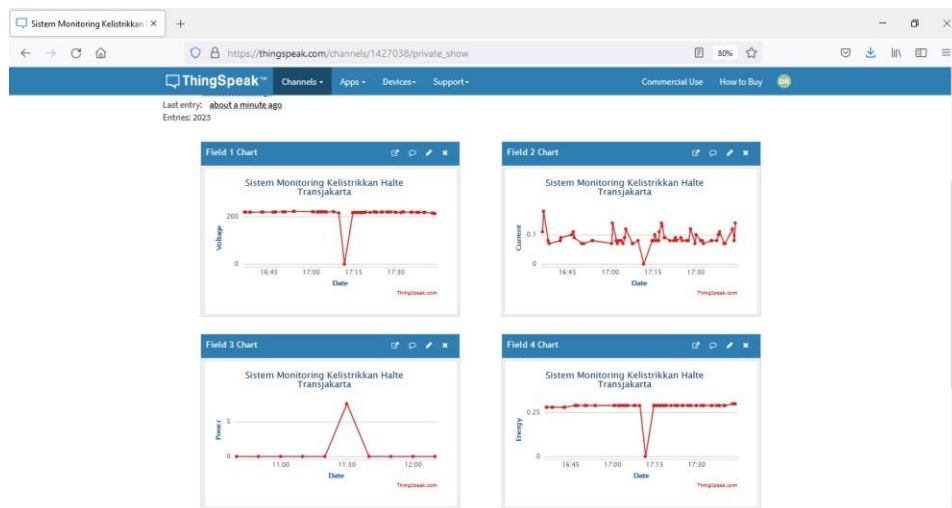
Gambar 6. Indikator saat tegangan PLN down



Gambar 7. Notifikasi Telegram

3. Monitoring secara *Realtime*

Selain dikirim aplikasi telegram, sistem juga dapat mengirimkan data ke *server thingspeak*. Hal ini berguna untuk melihat data dari sistem secara *Real Time*.



Gambar 8. Tampilan *monitoring* pada server *thingspeak*

Pada gambar 8, dapat dianalisa bahwa sistem mengirimkan data yang dibaca oleh sensor PZEM- 004T dan diolah oleh Arduino ke server thingspeak dengan sesuai.

KESIMPULAN

Dari pengujian sistem “*Rancangan Sistem Monitoring Kelistrikan Rack Server Halte Transjakarta Melalui Aplikasi Telegram dan Thingspeak Berbasis GSM Module*” dapat disimpulkan bahwa API Telegram dan Thingspeak berhasil diuji menggunakan *Postman* dengan perangkat yang terhubung ke internet. Sistem monitoring menggunakan sensor PZEM-004T mampu membaca tegangan PLN dengan tingkat error $\pm 0,98\%$, sesuai standar IEC No.13B-23 kelas 1%, sehingga presisinya tergolong baik. Sensor PZEM-004T juga dapat membaca arus dengan error $\pm 0,2\%$, yang termasuk sangat presisi sesuai standar IEC kelas 0,2%. Melalui modul GSM SIM800L, data dapat dikirim menggunakan protokol GPRS ke Telegram dan *Thingspeak* dengan baik. Namun, penurunan sinyal dapat terjadi saat hujan, sehingga pengiriman data terkadang terhambat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan naskah ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih khusus disampaikan kepada masyarakat dan mitra yang telah memberikan dukungan, masukan, serta data yang dibutuhkan selama proses penelitian. Apresiasi juga diberikan kepada pihak penyedia dana atau sponsor yang telah memberikan dukungan finansial, sehingga kegiatan penelitian dan penyusunan naskah ini dapat terlaksana dengan baik. Tanpa bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak, naskah ini tidak akan terselesaikan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinata, I., & Sunanda, W. *Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database*. 2015. Jurnal Nasional Teknik Elektro, 4(1), 83-88.
- Fadillah, N. A. (2021). *Analisis Sistem Kelistrikan Untuk Layanan Internet Berbasis Server*. Jakarta: Universitas Pancasila Press.
- Handarly, D., & Lianda, J. *Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis Iot (Internet Of Thing)*. 2018 .J. Electr. Electron. Control Automot. Eng, 3(2), 205- 208.
- Kurniawan, R. (2022). *Manajemen Layanan Internet Dan Infrastruktur Jaringan*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. *Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266*. 2019. Jurnal Ampere, 4(1), 187-197

- Rahsidin, D., Ritzkal, R., & Hendrawan, A. H. *Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Inkubator Bayi Dengan Teknologi Telegram*. Prosiding Semnastek. 2019.
- Royhan, M. *Perancangan Peringatan Dan Monitoring Di Boiler Generator Pltu Terintegrasi Dengan Telegram, Berbasis Arduino Dan Raspberry*. 2020. J. Tek. Inform. Unis, 8(1), 79-89.
- Sari, D. M. (2020). *Pemantauan Kualitas Daya Listrik Pada Infrastruktur Telekomunikasi*. Bandung: Itb Press.
- Suandi, E., & Hendrawan, A. H. *Sistem Informasi Tempat Sampah Dengan Monitoring Berbasis Web Dan Telegram Berbantuan Arduino Mega 2560*. 2018. In
- Yaser, M., & Arvianto, D. Y. (2023). *Rancangan Sistem Monitoring Kelistrikan Rack Server Halte Transjakarta Berbasis Gsm*. Jakarta: Fakultas Teknik, Universitas Pancasila.
- Pratama, R. (2022). *Manajemen Infrastruktur Jaringan Internet*. Jakarta: Pt Informatika.
- Sutanto, H. (2021). *Dasar-Dasar Energi Listrik*. Bandung: Alfabeta.
- Wicaksono, B. (2021). *Sla Dalam Layanan Internet Dan Manajemen Gangguan*. Surabaya: Informatika Media.



© 2025 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).