

SISTEM MONITORING KELISTRIKAN PADA SEPEDA MOTOR BERBASIS NODEMCU (ESP32)

Oleh:

Dony Hari Ramadhan,
Syamsudduha Syahririni
Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Desember, 2024



Pendahuluan

Sepeda motor ialah instrumen utama transportasi yang umumnya di negara dengan ekonomi yang tergolong cukup rendah, dikarenakan nilai beli sepeda motor yang relatif murah sehingga masih banyak orang yang mampu membeli jenis kendaraan ini [1][2]. Salah satunya di negara kita Indonesia, sepeda motor menjadi salah satu solusi atau alternatif lainnya sebagai pelengkap untuk mengisi kebutuhan akan media transportasi. Sepeda motor dinilai memiliki fungsi untuk mempermudah hubungan transportasi secara efisien, murah dan cepat. Selain murah dan cepat, sepeda motor juga memiliki jangkauan yang sangat fleksibel saat di jalan aspal maupun jalan di desa[3]. Sepeda motor memerlukan bahan bakar sebagai sumber energi bagi mesin untuk melakukan pembakaran. Selain bahan bakar sebagai sumber energi, sepeda motor juga memerlukan sistem kelistrikan yang sangat berperan penting dalam mendukung sistem yang bekerja pada saat proses pembakaran dan saat sistem pendukung lainnya yang bekerja untuk mendukung kinerja mesin. Sistem kelistrikan terbagi dari beberapa sistem, bagian dari sistem tersebut yaitu sistem starter, sistem pengisian atau sistem pembangkit, sistem pengapian dan sistem penerangan atau sistem kelistrikan body[4][5].

Kerusakan kelistrikan merupakan masalah umum pada sepeda motor, yang menyebabkan hilangnya dan rusaknya komponen kelistrikan pada sistem kelistrikan sepeda. Sedangkan sistem kelistrikan sepeda motor pada umumnya terdiri dari beberapa komponen, yaitu: aki, spull, kiprok dan masih banyak lagi. Selain itu, pengguna harus memeriksa setiap bagian sepeda motor untuk mengetahui penyebab kerusakan kelistrikan. Untuk mengetahui komponen mana yang mengalami kerusakan listrik maka harus mengecek secara manual yaitu memastikan keadaan aki dan pengkabelan komponen dengan cara melepas bodi motor lalu diukur menggunakan alat yaitu *avometer*. Alternatifnya, Anda dapat memeriksa apakah ada tegangan pada komponen dengan mengengkol kick starter terlebih dahulu. Dengan cara tersebut tentunya sangat tidak praktis terhadap waktu bagi pengguna maupun untuk pekerja bengkel[6].

Beberapa penelitian tentang sistem monitoring kelistrikan otomatis yang tidak lagi menggunakan tenaga manusia seperti Sistem Monitoring Charging Accu yang menggunakan Arduino Nano sebagai pengolah data, ESP32 sebagai penghubung koneksi internet ke aplikasi Aqquviewer dengan memanfaatkan sensor *Voltage* yang digunakan sebagai pendeteksi tegangan listrik dalam memonitoring daya listrik pada aki yang berguna sebagai pengganti sumber daya listrik rumah jika terjadi listrik padam[7]. Sistem proteksi dan monitoring arus dan tegangan listrik rumah berbasis telegram yang menggunakan mikrokontroler ESP8266 dengan mendapatkan Data melalui sensor PZEM-004T dan Relay Solid State yang memanfaatkan aplikasi telegram sebagai pusat kontrol dan notifikasinya. Pada nilai hasil pengujian menunjukkan, bahwa nilai dari arus dan tegangan serta daya listriknya dapat ditampilkan oleh pengguna gawai melalui aplikasi bernama telegram dengan menggunakan instruksi tertentu sesuai dengan sistem yang telah diprogram[8]. Adapun Rancang Bangun Alat Monitoring Output Modul PLTB Berbasis Data Logger yang bertujuan memantau kondisi arus dan tegangan dari keluaran generator modul PLTB menggunakan Arduino UNO sebagai pengolahan data *Input* yang di baca oleh sensor INA219 dan *Output* yang dihasilkan akan ditampilkan pada LCD dan aplikasi data logger yaitu PLXdaq[9].

Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian kali ini ingin merancang sebuah "Sistem Monitoring Kelistrikan Pada Sepeda Motor Berbasis NodeMCU (Esp32)" yang jelas beda dengan peneliti terdahulu. Terdapat Sensor Voltage DC yang mempunyai keunggulan terhadap pembacaan tegangan listrik pada kelistrikan sepeda motor dan memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dan ketahanan terhadap korsleting[10].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memantau tegangan pada setiap komponen sistem bodi kelistrikan sepeda motor guna mengetahui apakah komponen tersebut masih dalam kondisi normal atau tidak serta memberikan edukasi kepada masyarakat tentang penyebab kerusakan kelistrikan sepeda motor. Karena dirasa tidak perlu sampai melepas kabel dari sistem kelistrikan, hal ini akan lebih efektif. Selain itu, masyarakat dapat menggunakan smartphone untuk mengetahui dengan cepat penyebab kerusakan kelistrikan pada sepeda motor, dan setelah mengetahuinya, pemilik dapat memperbaikinya sendiri dibandingkan harus membawanya ke bengkel[8].

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana cara merancang sistem monitoring kelistrikan pada sepeda motor berbasis NodeMcu Esp32.
- Bagaimana cara kerja sistem monitoring kelistrikan pada sepeda motor berbasis NodeMcu Esp32

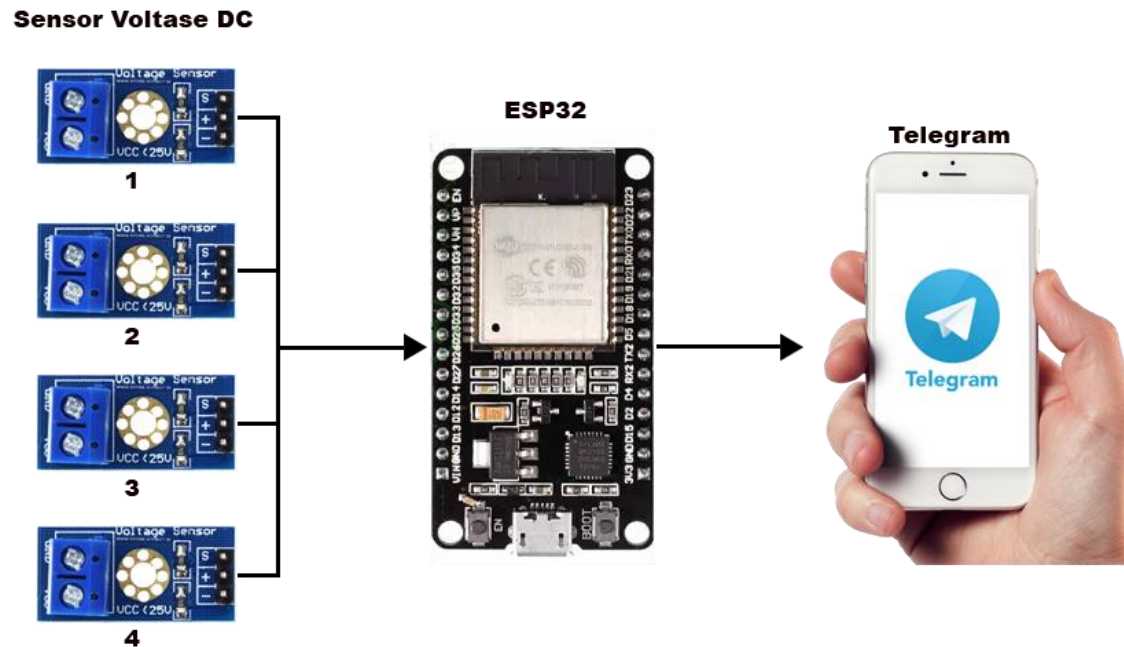
Metode

Metode yang digunakan oleh peneliti adalah metode riset dan pengembangan, yang melibatkan pengujian keefektifan alat melalui berbagai eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi serta mencapai tujuan akhir di mana produk berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan dalam metode riset dan pengembangan mencakup :

1. Identifikasi masalah
2. Studi kepustakaan
3. Perancangan
4. Pengujian
5. Perbaikan
6. Implementasi

Hasil

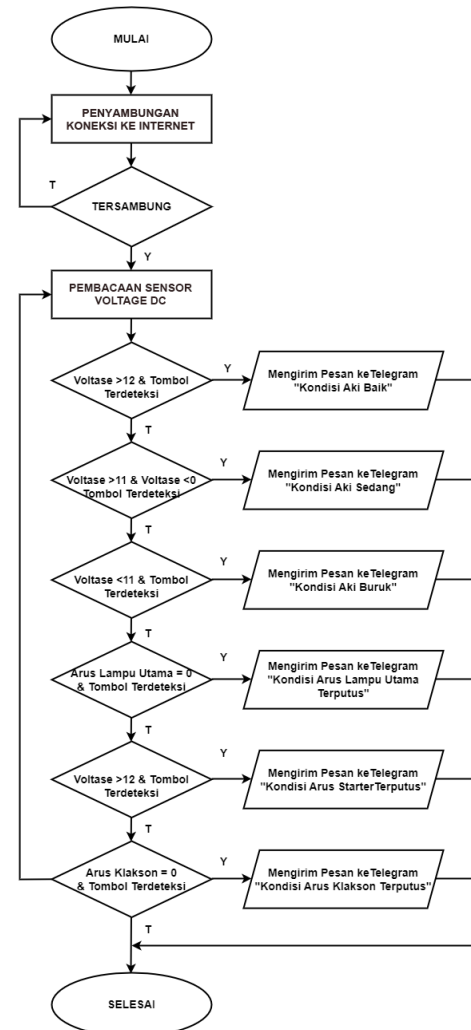
Blok Diagram



Penelitian memanfaatkan input sensor berupa empat buah sensor Voltase DC sebagai pendeteksi nilai tegangan pada komponen sistem kelistrikan sepeda motor. Data nilai pembacaan dari empat sensor tersebut lalu diproses oleh NodeMCU ESP32. Lalu perangkat output menggunakan aplikasi Telegram sebagai pemantau pada *smartphone* secara *real-time*.

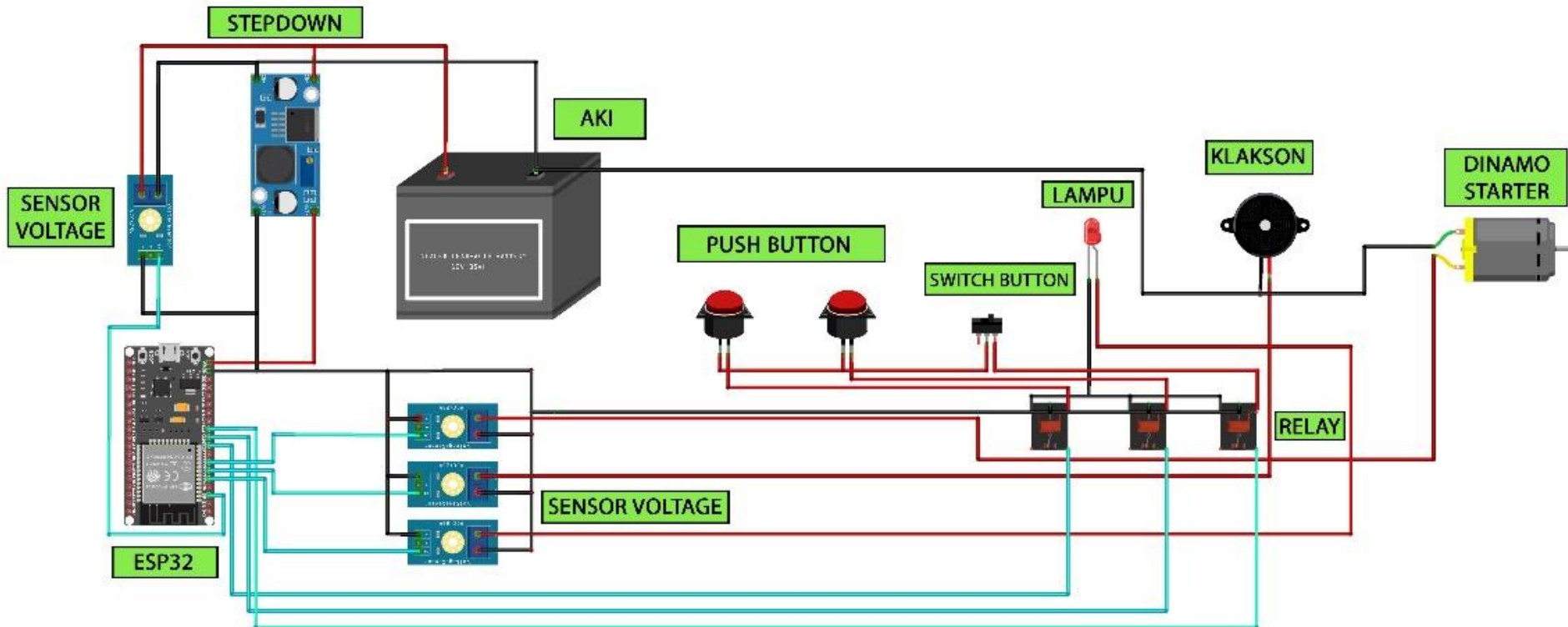
Hasil

Flowchart



Hasil

Wiring Diagram

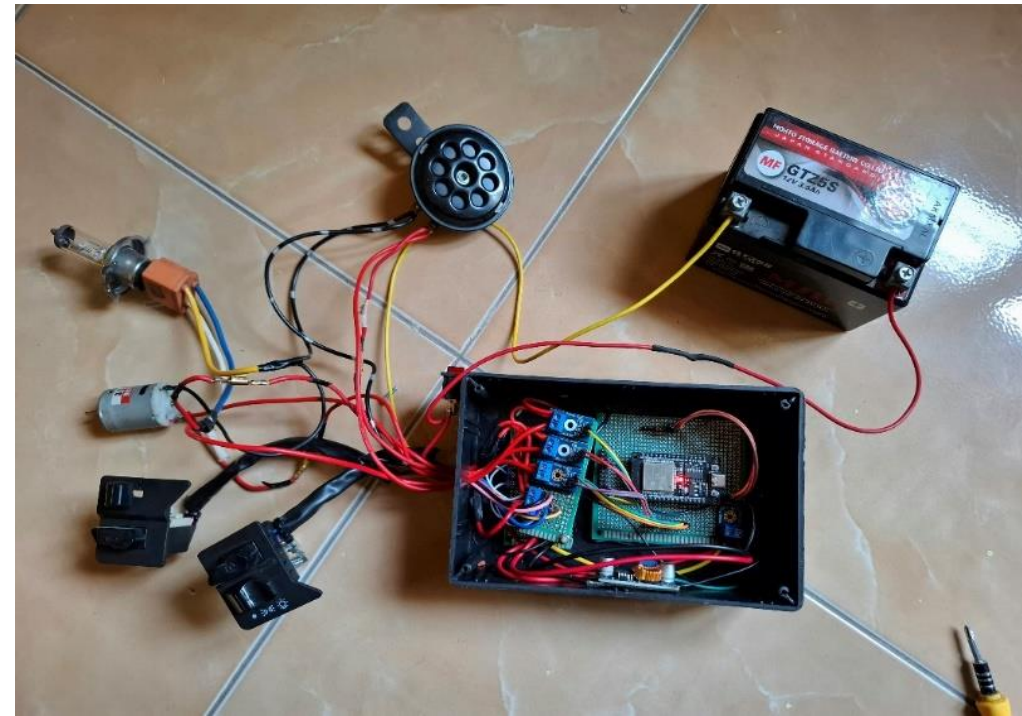


fritzing

Hasil

Hasil Realisasi Alat

Berikut adalah hasil dari realisasi alat sistem monitoring kelistrikan pada sepeda motor berbasis NodeMCU ESP32.



Pembahasan

Dalam pembahasan terdapat tiga hasil pengujian pada sistem monitoring, diantaranya :

1. Pengujian pengukuran menggunakan sensor Voltase DC dan Multitester.
2. Pengujian pada Aplikasi Telegram.
3. Pengujian Kecepatan Notifikasi Masuk ke Aplikasi Telegram

Pembahasan

A. Pengujian pengukuran menggunakan sensor Voltase DC dan Multitester.

Dalam pengujian ini pengukuran menggunakan sensor Voltase DC akan dibandingkan dengan alat ukur Multitester model DT-830B. Untuk mengetahui keakuratan hasil ukur dari Sensor Voltase DC. Berikut adalah hasil uji coba perbandingan hasil ukur sensor Voltase DC dengan Multitester model DT-830B yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Komponen Kelistrikan	Nilai Voltase Sensor Voltase DC (V)	Nilai Voltase Multimeter (V)	Selisih (V)	Akurasi (%)
Aki Motor	12.55V	12.54V	0.01V	99%
Lampu Utama	11.08V	11.06V	0.02V	98%
Klakson	12.22V	12.20V	0.02V	98%
Starter	12.42V	12.40V	0.02V	98%

Pembahasan

B. Pengujian pada Aplikasi Telegram

Pengujian pada aplikasi Telegram ditujukan untuk mengetahui apakah alat dapat memberikan notifikasi dengan benar dan sesuai yang diinginkan.



Gambar 2. Pesan Awal Notifikasi

Pada Gambar 2 menunjukkan tampilan awal pada aplikasi telegram yang terpasang pada smarphone pengguna. Setelah alat terkoneksi dengan jaringan Wi-Fi Hotspot pada Smartphone pengguna, terdapat notifikasi yang menunjukkan kondisi awal pada komponen kelistrikan yang dibaca oleh sensor Voltase DC seperti pada Gambar 3 dibawah ini:

Pembahasan

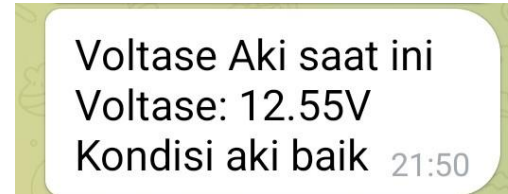


Gambar 2. Notifikasi Kondisi Awal

Pada Gambar 6 terdapat tampilan notifikasi kondisi awal pada komponen kelistrikan berupa Voltase Aki Motor, Lampu Utama, Klakson, dan Starter. Berikut adalah tampilan notifikasi pada komponen kelistrikan yang terbaca oleh sensor Voltase DC dengan tujuan mengetahui kondisi kelistrikan apakah ada tegangan atau tidak.

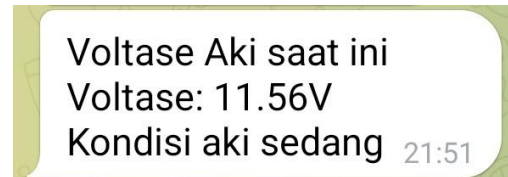
Pembahasan

1. Notifikasi Kondisi Aki Motor



Gambar 4. Notifikasi Aki Kondisi Baik

Gambar 4 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Aki Motor dalam Kondisi Baik dengan nilai tegangan (V) yaitu 12.55V.



Gambar 5. Notifikasi Aki Kondisi Sedang

Gambar 5 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Aki Motor dalam Kondisi Sedang dengan nilai tegangan (V) yaitu 11.56V.

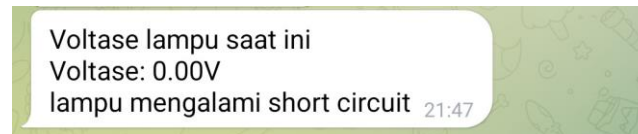
Pembahasan

2. Notifikasi Kondisi Lampu Utama



Gambar 6. Notifikasi Lampu Utama Kondisi Ada Tegangan

Gambar 6 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Lampu Utama dalam kondisi ada tegangan dengan nilai tegangan (V) yaitu 11.08V.



Gambar 7. Notifikasi Lampu Utama Kondisi Terputus

Gambar 7 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Lampu Utama dalam kondisi Terputus dengan nilai tegangan (V) yaitu 0.00V.

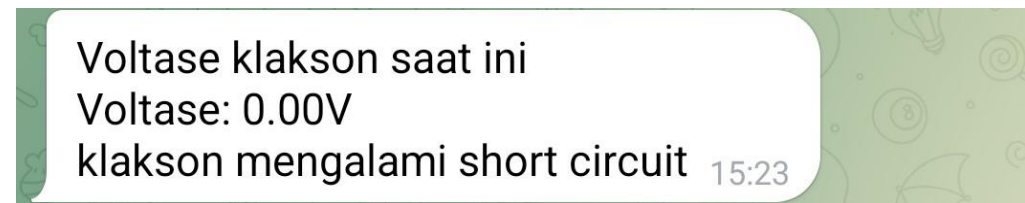
Pembahasan

3. Notifikasi Kondisi Klakson



Gambar 8. Notifikasi Klakson Kondisi Ada Tegangan

Gambar 8 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Klakson dalam kondisi ada tegangan dengan nilai tegangan (V) yaitu 12.22V.



Gambar 9. Notifikasi Klakson Kondisi Terputus

Gambar 9 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Klakson dalam kondisi Terputus dengan nilai tegangan (V) yaitu 0.00V.

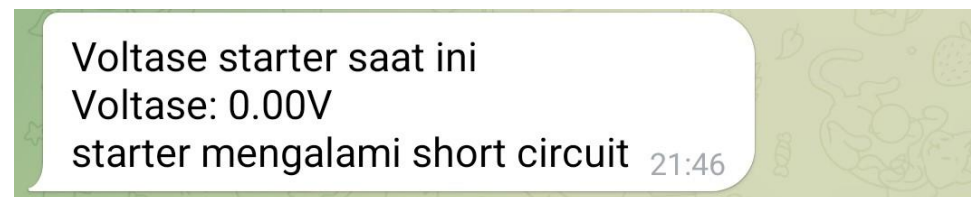
Pembahasan

4. Notifikasi Kondisi Starter



Gambar 10. Notifikasi Starter Kondisi Ada Tegangan

Gambar 10 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Starter dalam kondisi ada tegangan dengan nilai tegangan (V) yaitu 12.42V.



Gambar 11. Notifikasi Starter Kondisi Terputus

Gambar 11 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Starter dalam kondisi Terputus dengan nilai tegangan (V) yaitu 0.00V.

Pembahasan

C. Pengujian Kecepatan Notifikasi Masuk ke Aplikasi Telegram

Pengujian kecepatan notifikasi masuk ke aplikasi Telegram ditujukan untuk mengetahui *delay* antara waktu pembacaan dengan pengiriman.

Tabel berikut menunjukkan rata-rata *delay* kecepatan notifikasi masuk pada aplikasi Telegram yaitu 0.04% yang tergolong cepat sehingga memudahkan pengguna untuk memperoleh data secara *real-time* dengan cukup akurat.

Pengujian ke-	Sensor Membaca Tegangan	Waktu Tunggu (s)	Kecepatan Notifikasi Masuk
1	Aki Motor	1.0	CEPAT
1	Lampu Utama	1.2	CEPAT
1	Klakson	1.1	CEPAT
1	Starter	1.4	CEPAT
2	Aki Motor	1.0	CEPAT
2	Lampu Utama	1.3	CEPAT
2	Klakson	1.0	CEPAT
2	Starter	1.2	CEPAT
3	Aki Motor	1.0	CEPAT
3	Lampu Utama	1.1	CEPAT
3	Klakson	1.1	CEPAT
3	Starter	1.3	CEPAT
Rata-rata delay 0.04%			

Kesimpulan

Sistem Monitoring Kelistrikan Pada Sepeda Motor Berbasis NodeMCU Esp32 dapat berfungsi optimal. Sistem dapat mengirimkan notifikasi ke smartphone pengendara sepeda motor saat terjadi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor yang hanya fokus pada sistem kelistrikan aki motor, lampu utama, klakson, dan starter motor. Pengendara dapat dengan cepat untuk mengetahui kerusakan kelistrikan pada sepeda motor tanpa perlu mengecek dengan cara manual yaitu memastikan kondisi aki dan pengkabelan komponen dengan cara melepas body motor lalu diukur menggunakan alat ukur yaitu avometer. Adapun alternatifnya dengan cara memeriksa apakah ada tegangan pada komponen dengan mengengkol kick starter terlebih dahulu. Dengan cara tersebut tentunya sangat tidak praktis terhadap waktu bagi pengendara maupun untuk pekerja bengkel. Pemantauan nilai tegangan dari sensor Voltase DC serta menggunakan NodeMCU Esp32 sebagai pengolah data kemudian data tersebut di tampilkan pada aplikasi Telegram menunjukkan hasil positif dengan tampilan angka yang jelas dan akurat seperti nilai tegangan jika kelistrikan tidak mengalami kerusakan akan menampilkan nilai yang sesuai dengan apa yang dibaca oleh sensor, dan apabila kelistrikan mengalami kerusakan nilai yang ditampilkan oleh sensor adalah 0, serta delay pengiriman data yang tergolong cepat yaitu 1.14 detik. Meskipun sistem monitoring kelistrikan ini telah beroperasi optimal sesuai dengan tujuan penelitian, masih terdapat selisih pada rata-rata delay pengiriman yang nilainya relative kecil yaitu 0,4% tergantung pada sinyal smartphone yang ditangkap oleh sistem monitoring kelistrikan sepeda motor berbasis NodeMCU Esp32.

Referensi

- A. Massara and A. Wicaksono, "Peran Sepeda Motor Bagi Masyarakat Berpendapatan Rendah Di Kota Makassar," *J. Transp.*, vol. 18, no. 3, pp. 161–168, 2018, [Online]. Available: <https://journal.unpar.ac.id/index.php/journaltransportasi/article/view/3152>.
- A. B. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Implementasi NodeMCU ESP8266 dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT," *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jirelISSN.2620-6900>.
- S. Wahyuni, "Pengaruh Harga, Citra Merek, dan Sikap Konsumen Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Honda Beat eSP CW Pada Bunda Motor Payakumbuh," p. 17, 2017.
- C. A. Apriana, T. Dermawan, B. Suhendro, and J. T. Nuklir, "Desain Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Sebagai Alat Bantu Ajar Mahasiswa," *J. Batan*, no. September, pp. 240–247, 2015.
- R. M. Yuliyanto, D. Darmansyah, R. Gunawan, and T. Trisnanda, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Komponen Kelistrikan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Fuzzy Sugeno," *Dirgamaya J. Manaj. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 30–45, 2022, doi: 10.35969/dirgamaya.v1i3.202.
- Rafii Lano, "Mengenal Lebih Dalam Mengenai Sistem Kelistrikan Sepeda Motor, Jangan Keliru," *Momotor.Id*, 2023. [https://momotor.id/news/sistem-kelistrikan-sepeda-motor/#::~:~:text=Sistem kelistrikan pada sepeda motor bertugas untuk mengoperasikan berbagai jenis,ketika kondisi cuaca yang buruk](https://momotor.id/news/sistem-kelistrikan-sepeda-motor/#::~:~:text=Sistem%20kelistrikan%20pada%20sepeda%20motor%20bertugas%20untuk%20mengoperasikan%20berbagai%20jenis,ketika%20kondisi%20cuaca%20yang%20buruk).
- I. P. Gede Abdi Sudiatmika, R. Lana Rahardian, K. Adi Karismayana, and L. P. Meyra Anjani, "Rancang Bangun Monitoring Charging Accu Menggunakan Arduino Berbasis Android," *Naratif J. Nas. Riset, Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 63–74, 2022, doi: 10.53580/naratif.v4i1.153.
- N. Mayhana, M. Muthmainnah, and S. Seliwati, "Sistem Informasi Berbasis Web Pembukaan Rekening Dan Deposito Pada Bank Pembiayaan Rakyat Syariah Almasoem," *J. Media Elektro*, vol. XI, no. 2, pp. 76–86, 2022, doi: 10.35508/jme.v0i0.8045.
- A. A. Maïke, R. Fauzi, M. Subito, T. S. Solu, and A. Alamsyah, "Rancang Bangun Alat Monitoring Output Modul Pltb (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (Angin), Berbasis Data Logger," *Foristek*, vol. 12, no. 1, pp. 21–29, 2022, doi: 10.54757/fs.v12i1.141.
- A. F. Ramadhan, D. Hadidjaja, and R. Saputra, "Conductivity Value Monitoring Tool to Know Water Quality Based IOT [Alat Pembaca Nilai Konduktiviti Untuk Mengetahui Kualitas Air Berbasis Iot]," pp. 1–6.
- D. D. Krishartono, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Monitoring Sistem Pengapian (Cdi-Ac) Pada Sepeda Motor," *Institute Teknol. Nas. Malang*, 2017.

