

Electrical Monitoring System Motorcycles Based on NodeMCU (Esp32) [Sistem Monitoring Kelistrikan pada Sepeda Motor Berbasis Nodemcu (Esp32)]

Dony Hari Ramadhan¹⁾, Dr. Syamsudduha Syahririni ST., MT. ^{*,2)}

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 NodeMCU Esp32-based Electrical Monitoring System for Motorcycles can function optimally. The system can send notifications to the motorcyclist's smartphone when there is electrical damage to the motorbike, which only focuses on the electrical system of the motorbike battery, headlight, horn and motorbike starter. Riders can quickly find out about electrical damage to a motorbike without needing to check manually, namely ensuring the condition of the battery and component wiring by removing the motorbike body and then measuring it using a measuring instrument, namely an avometer. The alternative is to check whether there is tension in the components by cranking the kick starter first. This method is certainly very impractical for drivers and workshop workers. Monitoring the voltage value from the DC Voltage sensor and using NodeMCU Esp32 as a data processor then the data is displayed on the Telegram application showing positive results with clear and accurate display of numbers such as the voltage value, if the electricity is not damaged it will display a value that matches what is read by the user. sensor, and if the electricity is damaged, the value displayed by the sensor is 0, and the data transmission delay is relatively fast, namely 1.14 seconds. Even though this electrical monitoring system has operated optimally according to the research objectives, there is still a difference in the average delivery delay which is relatively small, namely 0.4% depending on the smartphone signal captured by the NodeMCU Esp32-based motorcycles electrical monitoring system.*

Keywords – NodeMCU ESP32; Monitoring; Electrical; Motorcycles

Abstrak. *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.*

Kata Kunci – NodeMCU ESP32; Monitoring; Kelistrikan; Sepeda Motor

I. 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].

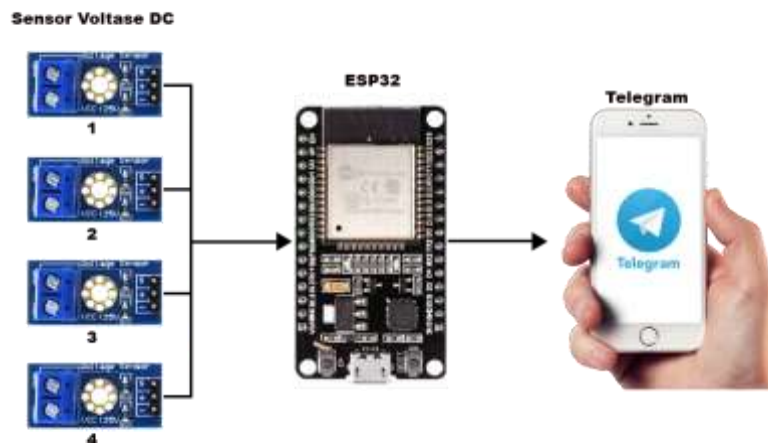
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memantau tegangan pada setiap komponen sistem bodi kelistrikan sepeda motor guna mengetahui apakah komponen tersebut masih dalam kondisi normal atau tidak serta memberikan edukasi kepada masyarakat tentang penyebab kerusakan kelistrikan sepeda motor.

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].

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *R&D (Research and Development)* atau disebut penelitian dan pengembangan. Diawali dengan melakukan analisa permasalahan pada monitoring kelistrikan sepeda motor saat ini, kemudian ditemukan permasalahan yaitu monitoring kelistrikan pada sepeda motor masih menggunakan cara manual seperti melepas body motor lalu mengecek pengkabelan dan komponen kelistrikannya, selanjutnya melakukan pembahasan dengan beberapa pihak yaitu pengendara dan bengkel motor. Didapat rumusan pengembangan dengan cara membuat sistem monitoring kelistrikan pada sepeda motor menggunakan smartphone melalui aplikasi telegram serta dengan tahap pengoprasian. Kemudian dilakukan desain perangkat lunak dan perangkat keras, serta pengujian agar mengetahui apakah sistem monitoring telah berfungsi dan kerusakan kelistrikan pada sepeda motor dapat diketahui.

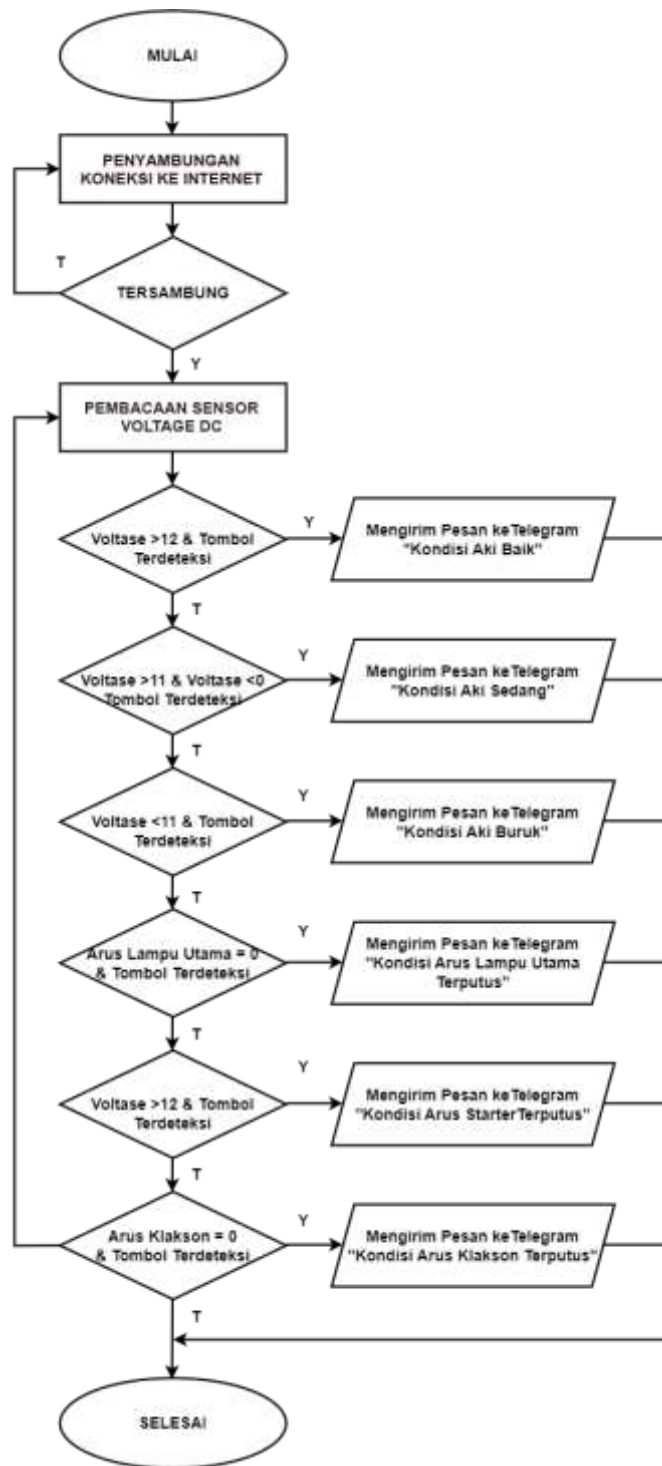
A. Blok Diagram



Gambar 1. 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*.

B. Flowchart



Gambar 2. Flowchart

Flowchart alat dimulai dengan memastikan koneksi NeodeMCU ESP32 ke internet melalui Hotspot Wi-Fi pada smartphone berjalan dengan baik, setelah itu dilanjutkan dengan pembacaan nilai data tegangan dari empat buah sensor Voltase DC. Sensor pertama akan mengirim sebuah notifikasi di aplikasi Telegram melalui bot yang telah dibuat. Setiap tegangan yang telah dibaca oleh sensor diatas yang di indikatkan dengan tiga macam notifikasi dengan batasan-nya :

1. Ketika Aki terdeteksi Voltase >12 akan mengirimkan sebuah pesan ke aplikasi telegram mendandakan Aki dalam keadaan kondisi Baik,

2. Ketika Voltase >11 & Voltase <0 akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram dengan menandakan Kondisi Aki Sedang,

3. Ketika Voltase <11 akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram menandakan Aki dalam keadaan Buruk.

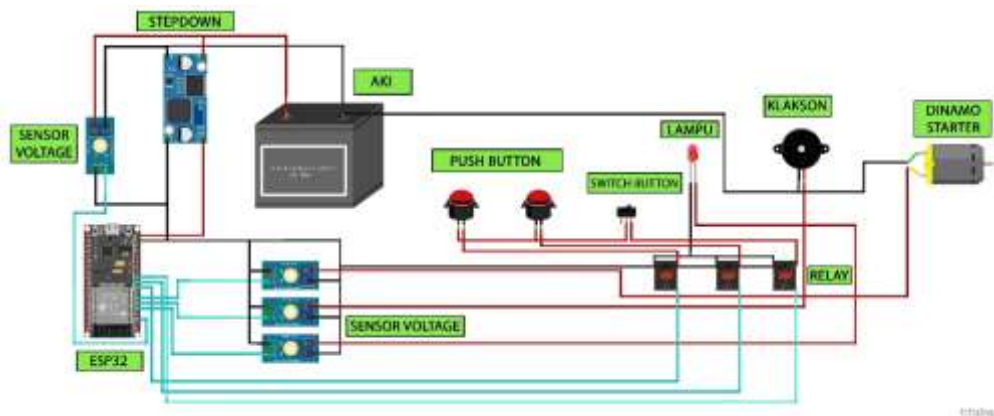
Lalu sensor Voltase DC ke-dua, ke-tiga, ke-empat pun sama nantinya data yang dibaca akan mengirim sebuah notifikasi di aplikasi Telegram melalui bot yang telah dibuat. Setiap tegangan yang telah dibaca oleh sensor diatas di indikatkan dengan tiga macam notifikasi dengan batasan-nya :

1. Sensor Voltase DC (ke-dua) berjalan ketika menekan push button Lampu Utama jika mendeteksi Arus = 0 maka akan mengirimkan sebuah pesan ke aplikasi telegram menandakan Lampu Utama dalam keadaan Terputus.

2. Sensor Voltase DC (ke-tiga) berjalan ketika menekan push button Starter jika mendeteksi Arus = 0 maka akan mengirimkan sebuah pesan ke aplikasi telegram menandakan Starter dalam keadaan Terputus.

3. Sensor Voltase DC (ke-empat) berjalan ketika menekan push button Klakson jika mendeteksi Arus = 0 maka akan mengirimkan sebuah pesan ke aplikasi telegram menandakan Starter dalam keadaan Terputus.

C. Wiring Diagram



Gambar 3. Wiring Diagram

Wiring diagram berpusat pada mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai otak alat. Output dari tegangan Aki Motor akan terkonversi dengan komponen Stepdown XL4005 sebesar 12V dan berfungsi sebagai penyuplai tegangan ke mikrokontroler NodeMCU ESP32 sekaligus sebagai komponen kelistrikan yang akan di monitoring. Lalu mikrokontroler NodeMCU ESP32 akan menyuplai tegangan juga ke empat buah modul sensor Voltase DC yang pertama berfungsi untuk mengukur tegangan arus DC Aki Motor, Push Button sebagai pembanding adanya arus, lalu sensor Voltase DC kedua, ketiga dan keempat sebagai pendeteksi tegangan yang dihasilkan oleh sistem kelistrikan Lampu Utama, Klakson, dan Starter pada sepeda motor. Pengalamat pin komponen dengan mikrokontroller dapat diperhatikan kembali pada tabel sebagai berikut:

No.	Komponen	Alamat Pin Komponen	Alamat Pin NodeMCU ESP32
1.	Sensor Voltage DC 3 (Lampu Utama)	OUT	D34
2.	Sensor Voltage DC 3 (Klakson Motor)	OUT	D35
3.	Sensor Voltage DC 1 (Starter Motor)	OUT	D32
4.	RELAY 3 (Lampu Utama)	NO	D25
5.	RELAY 2 (Klakson Motor)	NO	D26
6.	RELAY 1 (Starter Motor)	NO	D27
7.	Sensor Voltage (4)	OUT	D36
8.	STEP DOWN	OUT	VIN
9.	STEP DOWN	OUT	GND

Tabel 1. Tabel Alamat Pin Komponen dengan Mikrokontroller

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Realisasi Alat

Berikut adalah hasil dari realisasi alat sistem monitoring kelistrikan pada sepeda motor berbasis NodeMCU ESP32. Terdapat langkah-langkah untuk mengoperasikan alat sistem monitoring sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat sebagai simulasi sistem monitoring pada kendaraan sepeda motor yang menggunakan Aki motor sebagai sumber tenaga listrik sehingga tidak memerlukan adaptor tambahan. Untuk menyalakan alat, dengan menekan switch button yang tertempel pada project case dari posisi Off ke On.
2. Pastikan alat tersambung dengan koneksi internet yang diperoleh dari Hotspot seluler pada smartphone pengguna.
3. Alat akan melakukan proses inisialisasi dengan mengirimkan notifikasi awal berupa kondisi aki saat ini. Jika alat gagal inisialisasi, pastikan alat telah tersambung dengan jaringan hotspot seluler smartphone, lalu ulangi langkah ke 2.
4. Jika aplikasi telegram telah menampilkan notifikasi awal berupa kondisi saat ini, berarti alat sudah siap digunakan.
5. Alat berfungsi sebagai memonitoring komponen kelistrikan sepeda motor yaitu Aki motor, Lampu Utama Motor, Klakson Motor dan Dinamo Starter Motor.
6. Jika 4 komponen kelistrikan tersebut mengalami kerusakan, alat akan memonitoring dan mengirimkan sebuah notifikasi yang sesuai dengan kerusakan masing-masing komponen.
7. Pada saat alat dinyalakan, secara otomatis akan memonitoring kondisi aki dengan mengirimkan notifikasi telegram berupa pesan "Voltase Aki saat ini 12.55V, Kondisi Aki Baik".
8. Jika aki mengalami kondisi sedang, notifikasi yang diterima berupa pesan "Voltase Aki saat ini 11.00V (Voltase dibawah 12.00V), Kondisi Aki Sengah".
9. Jika aki mengalami kondisi Buruk, notifikasi yang diterima berupa pesan "Voltase Aki saat ini 10.00V (Voltase dibawah 11.00V), Kondisi Aki Buruk".
10. Untuk memonitoring lampu utama, klakson dan starter, diharuskan menekan masing-masing tombol agar mengetahui jika terjadi kerusakan kelistrikan atau tidak.
11. Tombol Lampu Utama ditekan maka lampu akan menyala. Jika tombol lampu utama ditekan dan lampu tidak menyala, secara otomatis alat akan mendeteksi terjadinya kerusakan dengan cara mengirimkan notifikasi telegram berupa pesan "Voltase lampu saat ini 0.00V, Lampu mengalami short circuit".
12. Tombol Lampu Utama ditekan maka lampu akan menyala. Jika tombol lampu utama ditekan dan lampu tidak menyala, secara otomatis alat akan mendeteksi terjadinya kerusakan dengan cara mengirimkan notifikasi telegram berupa pesan "Voltase lampu saat ini 0.00V, Lampu mengalami short circuit".
13. Tombol Starter ditekan maka dinamo starter akan menyala. Jika tombol starter ditekan dan dinamo starter tidak menyala, secara otomatis alat akan mendeteksi terjadinya kerusakan dengan cara mengirimkan notifikasi telegram berupa pesan "Voltase starter saat ini 0.00V, Starter mengalami short circuit".
14. Tombol klakson ditekan maka klakson akan menyala. Jika tombol klakson ditekan dan klakson tidak menyala, secara otomatis alat akan mendeteksi terjadinya kerusakan dengan cara mengirimkan notifikasi telegram berupa pesan "Voltase klakson saat ini 0.00V, Klakson mengalami short circuit".



Gambar 4. Hasil Realisasi Alat

Dilakukan pengujian pada penelitian ini bertempat di rumah penulis ntuk mengetahui dan memperoleh data hasil dari perangkat yang dibuat. Pada tahap ini terdapat beberapa pengujian, antara lain :

B. Pengujian 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:

Tabel 1. Pengujian Menggunakan Sensor Voltase DC dan Multimeter

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%

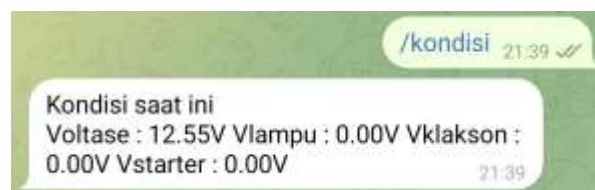
C. Pengujian pada Aplikasi Telegram

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



Gambar 5. Pesan Awal Notifikasi

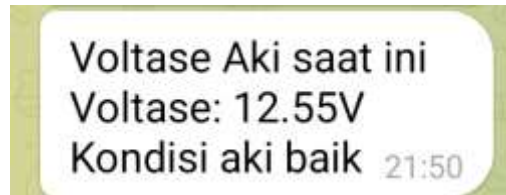
Pada Gambar 5 menunjukkan tampilan awal pada aplikasi telegram yang terpasang pada smarphone pengguna. Setelah alat terkoneksi dengan jaringan Wi-Fi Hotspot pada Smartphone pengguna, terdapat notifikasi yang menunjukkan kondisi awal pada komponen kelistrikan yang dibaca oleh sensor Voltase DC seperti pada Gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Notifikasi Kondisi Awal

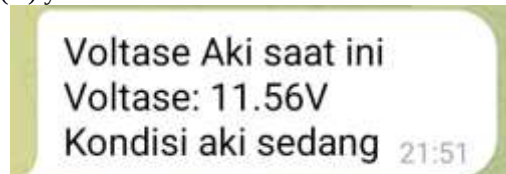
Pada Gambar 6 terdapat tampilan notifikasi kondisi awal pada komponen kelistrikan berupa Voltase Aki Motor, Lampu Utama, Klakson, dan Starter. Berikut adalah tampilan notifikasi pada komponen kelistrikan yang terbaca oleh sensor Voltase DC dengan tujuan mengetahui kondisi kelistrikan apakah ada tegangan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

1. Notifikasi Kondisi Aki Motor



Gambar 7. Notifikasi Aki Kondisi Baik

Gambar 7 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 8. Notifikasi Aki Kondisi Sedang

Gambar 8 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Aki Motor dalam Kondisi Sedang dengan nilai tegangan (V) yaitu 11.56V.

2. Notifikasi Kondisi Lampu Utama



Gambar 9. Notifikasi Lampu Utama Kondisi Ada Tegangan

Gambar 9 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 10. Notifikasi Lampu Utama Kondisi Terputus

Gambar 10 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Lampu Utama dalam kondisi Terputus dengan nilai tegangan (V) yaitu 0.00V.

3. Notifikasi Kondisi Klakson



Gambar 11. Notifikasi Klakson Kondisi Ada Tegangan

Gambar 11 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 12. Notifikasi Klakson Kondisi Terputus

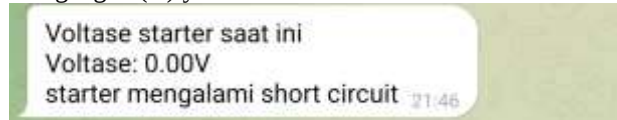
Gambar 12 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Klakson dalam kondisi Terputus dengan nilai tegangan (V) yaitu 0.00V.

4. Notifikasi Kondisi Starter



Gambar 13. Notifikasi Starter Kondisi Ada Tegangan

Gambar 13 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 14. Notifikasi Starter Kondisi Terputus

Gambar 14 merupakan hasil tampilan notifikasi yang dibaca oleh sensor Voltase DC pada saat Starter dalam kondisi Terputus dengan nilai tegangan (V) yaitu 0.00V.

D. Pengujian Kecepatan Notifikasi Masuk ke Aplikasi Telegram

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

Tabel 2. Pengujian Kecepatan Notifikasi Masuk ke aplikasi Telegram pada *Smartphone* Pengguna.

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%

Tabel 2 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.

IV. SIMPULAN

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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada dosen pengampu serta seluruh pihak dan rekan-rekan yang membantu dalam pengerjaan penulis baik dalam penyusunan, penulisan, hingga pembuatan alat. Dan tidak lupa dukungan serta doa yang tiada henti dari kedua orang tua maupun sanak saudara. Dan juga banyak terima kasih untuk para dosen Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan, bimbingan, wawasan, serta dorongan yang tak ternilai harga-nya. Dukungan serta komitmen membuat penulis tetap semangat hingga titik ini. Terima kasih banyak.

REFERENSI

- [1] 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>.
- [2] 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/jireISSN.2620-6900>.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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).
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] A. A. Maike, R. Fauzi, M. Subito, T. S. Solli, 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.
- [10] 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.
- [11] D. D. Krishartono, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Monitoring Sistem Pengapian (Cdi-Ac) Pada

Sepeda Motor,” *Institute Teknol. Nas. Malang*, 2017.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.