

# Sistem Informasi Uji Kelayakan Kendaraan Bermotor Berbasis Android (Studi Kasus pada CV. Axlindo Telematika Purwokerto)

Endang Setyawati<sup>1</sup>, Axl Adilla<sup>2</sup>, Purwono<sup>3</sup>, Adhi Wibowo<sup>4</sup>, Muhammad Hery Santoso<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Yos Sudarso, [endang.setiawati@stikomvos.ac.id](mailto:endang.setiawati@stikomvos.ac.id)

<sup>2</sup>Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, [adilla@gmail.com](mailto:adilla@gmail.com)

<sup>3</sup>Informatika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Harapan Bangsa, [ipungofficial@hotmail.com](mailto:ipungofficial@hotmail.com)

<sup>4</sup>Komputerisasi Akuntansi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Yos Sudarso, [adhi.wibowo@stikomvos.ac.id](mailto:adhi.wibowo@stikomvos.ac.id)

<sup>5</sup>Teknik Informatika, STMIK Widya Utama, [muhherly@swu.ac.id](mailto:muhherly@swu.ac.id)

Submitted: 13-10-2025, Reviewed: 21-10-2025, Accepted 14-11-2025  
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v8i1.2286>

## Abstract

*This study discusses the development of a motor vehicle roadworthiness test information system at CV. Axlindo Telematika Purwokerto, which was previously carried out manually through the registration process, testing, recapitulation, and issuance of KIR certificates. This manual system made the service ineffective and time-consuming. The solution developed was an ECU (Electronic Control Unit)-based Electronic Scanner with NodeMCU RS232 support that can automatically read test data and store it on a server for access via the web or Android applications. The development method used a prototype with REST API integration. The test results showed an increase in effectiveness of 98.9%, efficiency of 86.6%, usefulness of 82.2%, and a difference in data transmission time from 19.2 seconds to 1.39 seconds. The main contribution of this study is the design of hardware and software integration that can improve the accuracy and speed of KIR testing based on an intelligent information system.*

**Keywords:** Information System, Vehicle Suitability Test, Android, Prototype, REST API

## Abstrak

Penelitian ini membahas pengembangan sistem informasi uji kelayakan kendaraan bermotor di CV. Axlindo Telematika Purwokerto, yang sebelumnya dilakukan secara manual melalui proses pendaftaran, pengujian, rekapitulasi, hingga penerbitan sertifikat KIR. Sistem manual tersebut menyebabkan layanan menjadi tidak efektif dan memakan waktu lama. Solusi yang dikembangkan berupa Electronic Scanner berbasis ECU (Electronic Control Unit) dengan dukungan NodeMCU RS232 yang dapat membaca data uji secara otomatis dan menyimpannya pada server untuk diakses melalui web maupun aplikasi Android. Metode pengembangan menggunakan prototype dengan integrasi REST API. Hasil uji menunjukkan peningkatan efektivitas sebesar 98,9%, efisiensi 86,6%, usefulness 82,2%, serta perbedaan waktu pengiriman data dari 19,2 detik menjadi 1,39 detik. Kontribusi utama penelitian ini adalah rancangan integrasi hardware dan software yang mampu meningkatkan akurasi dan kecepatan pengujian KIR berbasis sistem informasi cerdas.

**Keywords:** Sistem Informasi, Uji Kelayakan Kendaraan, Android, Prototype, REST API

*This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license*



## PENDAHULUAN

CV. Axlindo Telematika Purwokerto sedang menangani kasus tentang sistem informasi uji kelayakan kendaraan bermotor melalui Dinas Perhubungan, di mana dalam memberikan pelayanan pengujian KIR masih bersifat konvensional yaitu mulai dari proses pengujian, proses pendaftaran, proses pengecekan buku KIR, proses perekapan ke buku KIR, hasil proses uji perhitungan masih secara manual untuk menentukan lulus tidaknya pengujian serta penerbitan sertifikat uji KIR dan seluruh laporan masih manual, sehingga dalam prosesnya cukup lama (tidak efektif) dan banyak mengalami kendala.

Proses pengujian KIR di berbagai instansi yang dilakukan secara manual, menyebabkan waktu

pelayanan yang lama serta risiko kesalahan pencatatan tinggi. Dengan latar belakang yang ada, maka peneliti berharap dapat memberikan solusi, yaitu melalui sebuah alat yang mampu membaca data, untuk nilai uji kelayakan kendaraan bermotor secara otomatis, melalui perangkat ECU (Electronic Control Unit) dalam bentuk Electronic Scanner. Pengembangan alat berbentuk Electronic Scanner akan dibuat dengan rekayasa hardware yang akan membaca data input dari perangkat ECU menggunakan NodeMCU RS232. Electronic Scanner tersebut mampu menyimpan data hasil pengujian kendaraan bermotor pada server secara cepat dan akurat, melalui pengembangan sistem informasi berbasis website.

Electronic Scanner tersebut mampu menyimpan data hasil pengujian kendaraan bermotor pada

database server secara cepat dan akurat, sehingga mampu dilakukan melalui pengembangan sistem informasi berbasis website.

Sistem akan dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler yaitu NodeMCU yang dipadukan dengan converter RS232. Converter RS232 berfungsi sebagai penerima data yang secara otomatis diinputkan oleh alat berbasis ECU melalui serial RS232. Pertama-tama alat berbasis ECU akan dihubungkan dengan kendaraan yang akan diuji kelayakannya. Selanjutnya ECU dihubungkan dengan Converter RS232 yang sudah terpasang pada NodeMCU. Nilai pengujian dari alat ECU akan masuk melalui Converter RS232 yang kemudian data nilai pengujian kelayakan kendaraan akan dikirimkan melalui NodeMCU yang sudah terhubung dengan internet dan akan tersimpan pada database. Pada NodeMCU tersebut sudah diupload code C++ menggunakan Arduino IDE (Integrated Development Environment) dengan fungsi dimana mampu mengirimkan data yang diterima pada pin serial menuju server dan tersimpan ke database dengan bantuan code PHP.

#### Rekayasa Hardware

Rekayasa menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah penerapan kaidah-kaidah ilmu dalam pelaksanaan (seperti perancangan, pembuatan konstruksi, serta pengoperasian kerangka, peralatan, dan sistem yang ekonomis dan efisien). Sedangkan *Hardware* (Perangkat Keras) adalah semua peralatan dalam suatu kegiatan pengolahan data meliputi fungsi menyiapkan, mengolah, pengawasan, menyimpan dan mengeluarkan data hasil. [1]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Rekayasa Hardware* adalah sebuah upaya untuk memanfaatkan berbagai peralatan dalam suatu kegiatan pengolahan data menggunakan kaidah-kaidah ilmu dalam pelaksanaannya.

#### Electronic Scanner

*Electronic* menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah alat yang dibuat berdasarkan prinsip elektronika; hal atau benda yang menggunakan alat-alat yang dibentuk atau bekerja atas dasar elektronika. Sedangkan *scan* menurut KBBI adalah memeriksa dengan alat penginderaan (seperti *fitometer* atau sinar radiasi) untuk mendapatkan informasi. Sehingga *Electronic Scanner* adalah sebuah alat yang digunakan untuk memeriksa dengan alat penginderaan untuk mendapatkan informasi tertentu yang dibuat berdasarkan prinsip elektronika.

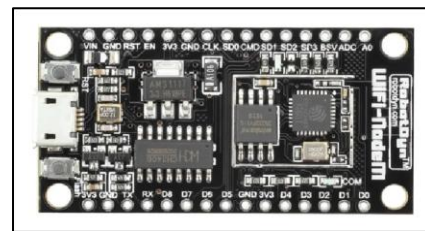
#### ECU (Electronic Control Unit)

Komputer pada kendaraan yang umum disebut dengan *Electronic Control Unit* (ECU) mengandalkan data dari berbagai macam perangkat inputan (*input device*) dan selanjutnya mengikuti petunjuk program yang telah dimasukkan

(*programmed*) untuk menentukan output yang dikehendaki. Sebagai contohnya, sebuah ECU menerima data dari inputan yang berupa sensor-sensor, lalu mengolah data tersebut berdasarkan program yang menghitung besarnya bahan bakar yang harus diberikan dengan menentukan berapa lama waktu *injektor* bekerja (ON), lalu berdasarkan perhitungan tersebut ECU memerintahkan *injektor* bekerja.[2].

#### NodeMCU

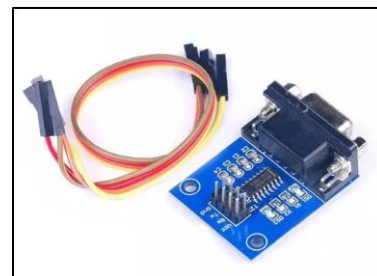
*NodeMCU* adalah sebuah perangkat IoT (*Internet of Things*) yang bersifat *open source*, berbasis proyek *eLua* dan dibangun diatas ESP8266 SDK (*Software Development Kit*) 1.4. Alat ini banyak menggunakan proyek – proyek open source, seperti *lua-cjson* dan *spiffs*. Didalamnya terdapat firmware yang berfungsi untuk menjalankan ESP8266 Wi-Fi SoC, dan hardware yang berbasis modul ESP-12.[3].



Gambar 1. NodeMCU

#### RS232

Komunikasi *serial* RS232 adalah komunikasi yang pengiriman datanya perbit secara berurutan dan bergantian. Komunikasi ini mempunyai suatu kelebihan yaitu hanya membutuhkan satu jalur dan kabel yang sedikit dibandingkan dengan komunikasi paralel.[4].



Gambar 2. RS232 Converter Modul

#### REST

REST (*Representational State Transfer*) adalah gaya arsitektural yang memiliki aturan seperti antar muka yang seragam, sehingga jika aturan tersebut diterapkan pada *web services* akan dapat memaksimalkan kinerja *web services* terutama pada performa, skalabilitas, dan kemudahan untuk dimodifikasi. Pada arsitektur REST data dan fungsi

dianggap sebagai sumber daya yang dapat diakses lewat *Uniform Resource Identifier* (URI), biasanya berupa tautan pada web.

REST menggunakan protokol HTTP yang bersifat *stateless*. Perintah HTTP yang bisa digunakan adalah fungsi *GET*, *POST*, *PUT* atau *DELETE*. Hasil yang dikirimkan dari server biasanya dalam bentuk format XML atau JSON sederhana tanpa ada protokol pemaketan data, sehingga informasi yang diterima lebih mudah dibaca dan diparsing disisi *client*.

Dalam penerapannya, REST lebih banyak digunakan untuk *web service* yang berorientasi pada *resource*. Maksud orientasi pada sumber daya adalah orientasi yang menyediakan sumber daya sebagai layanannya dan bukan kumpulankumpulan dari aktifitas yang mengolah sumber daya itu. Bentuk *web service* menggunakan REST *style* sangat cocok digunakan sebagai backend dari aplikasi berbasis mobile karena cara aksesnya yang mudah dan hasil data yang dikirimkan berformat JSON sehingga ukuran file menjadi lebih kecil.[5].

#### JSON

JSON (*Java Script Object Notation*) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari bahasa pemrograman *javascript*. [6].

#### IDE (Integrated Development Environment) Arduino

Arduino menyatakan perangkat lunak dan perangkat keras yang ditujukan untuk memudahkan siapa saja agar dapat membuat proyek-proyek elektronika dengan mudah dan cepat. Dalam hal ini papan Arduino menyatakan perangkat keras dan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) menyatakan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras.

Program yang merupakan kumpulan instruksi yang ditujukan untuk komputer/perangkat keras agar melaksanakan suatu tugas tertentu di Arduino dinamakan sketsa. Sketsa dapat ditulis dengan menggunakan editor yang tersedia di Arduino IDE. Arduino IDE adalah program yang bersifat "*Open Source*" dan dapat diunduh secara gratis di [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc). Dalam hal ini, tersedia versi untuk Windows, Mac OS X, dan Linux.[7].

#### ISO/IEC 25022:2016

Salah satu pengukuran untuk kualitas perangkat lunak adalah standar ISO/IEC 25022 *Measurement of quality in use*. [8]. Terdapat lima karakteristik *quality in use* pada ISO/IEC 25022, yaitu *Effective* (kemampuan perangkat lunak untuk mencapai tujuan Pengguna, menggunakan sumber daya minimum), *Efficiency* (kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif

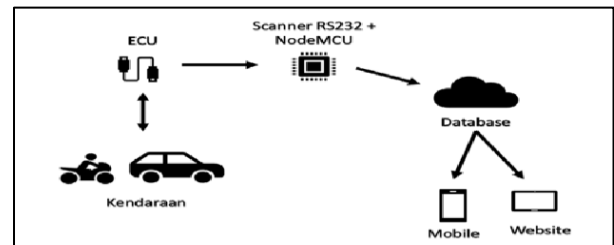
terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada saat keadaan tersebut). *Satisfaction* (kemampuan perangkat lunak untuk memenuhi kebutuhan minimum Pengguna saat menggunakannya). *Freedom from risk* (Kemampuan perangkat lunak untuk mengurangi potensi risiko yang terkait dengan ekonomi, kehidupan manusia, kesehatan atau lingkungan).

*Context coverage* (kapasitas perangkat lunak untuk digunakan dengan efektivitas, efisiensi, kebebasan risiko dan kepuasan di bidang penggunaan yang ditetapkan untuk memperoleh perangkat lunak )

#### METODE PENELITIAN

##### Materi Penelitian

Analisa dilakukan setelah mendapatkan data penelitian melalui studi kasus di CV. Axlindo Telematika Purwokerto. Data tersebut kemudian digunakan sebagai desain rancangan Rekayasa *Hardware Electronic Scanner*.



Gambar 3. Konsep Rekayasa *Hardware Electronic Scanner*

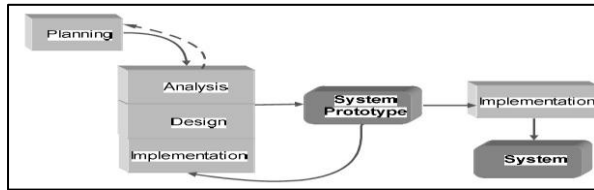
#### Spesifikasi Teknis Sistem

Komponen	Spesifikasi
Mikrokontroler	NodeMCU ESP8266
Konverter	MAX3232 RS232 to TTL
Bahasa Pemrograman	C++ (Arduino IDE), PHP (REST Server)
Database	MySQL Server
Protokol Komunikasi	HTTP REST API (GET, POST, PUT, DELETE)
Format Data	JSON
Platform Client	Android dan Web Browser

#### Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada sistem ini adalah metode *prototype*. Metode ini dipilih karena *user* hanya mendefinisikan objektif umum dari perangkat lunak tanpa memerinci kebutuhan input, pemrosesan dan outputnya, sementara pengembang tidak begitu yakin akan efisiensi algoritma, adaptasi sistem operasi, atau

bentuk antarmuka manusia-mesin yang harus diambil.[9].

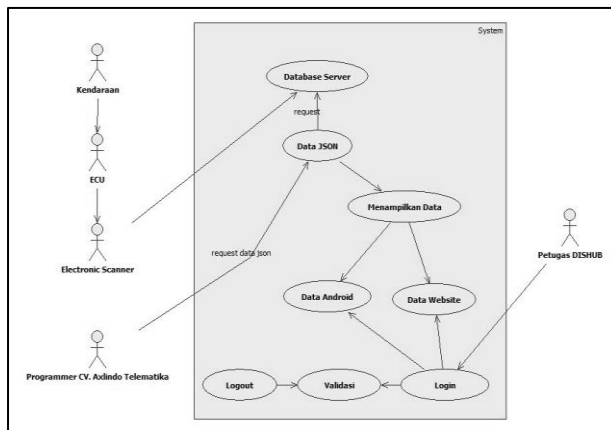


Gambar 4. Model *Prototype*

### Desain Rancang Program

Peneliti melakukan perancangan berdasarkan kebutuhan yang ada. Rancangan dilakukan secara cepat dan sebagai dasar pembuatan *prototype*. Peneliti menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) dalam merancang *prototype*.

### Desain Use Case Diagram Rekayasa Hardware *Electronic Scanner* pada Perangkat ECU Menggunakan *NodeMCU RS232*



Gambar 5. *Use Case Sistem Electronic Scanner*

Pada sistem ini melibatkan lima aktor yang terdiri dari kendaraan, ECU, *Electronic Scanner*, Programmer Axlindo Telematika dan Petugas DISHUB. Programmer CV.Axlindo Telematika bisa memanfaatkan data uji kelayakan kendaraan bermotor yang sudah dikirimkan oleh *Electronic Scanner* dan tersimpan di *database* untuk dikembangkan menjadi sistem informasi berbasis website.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Sistem

Sistem akan dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler yaitu *NodeMCU* yang dipadukan dengan Converter RS232. Converter RS232 berfungsi sebagai penerima data yang secara otomatis diinputkan oleh alat berbasis ECU melalui serial RS232. Pertama-tama alat berbasis ECU akan dihubungkan dengan kendaraan yang

akan diuji kelayakannya. Selanjutnya ECU dihubungkan dengan *Electronic Scanner*.

Nilai pengujian dari alat ECU akan diterima oleh *Electronic Scanner* yang kemudian data nilai pengujian kelayakan kendaraan akan tersimpan pada *database*. Menyajikan desain sistem akuisisi data kendaraan yang mengekstrak data ECU dan mengirimkannya ke server IoT—konsep inti yang sama dengan *Electronic Scanner* yang kamu rancang (data logging ECU → pengiriman ke server). Berguna untuk arsitektur komunikasi dan pertimbangan akurasi serta konektivitas.[10]

Petugas DISHUB bisa mengakses data pengujian kelayakan kendaraan tersebut menggunakan website ataupun android. Dalam mengakses data tersebut petugas DISHUB harus memasukkan username dan password mereka. Setelah berhasil masuk ke aplikasi android ataupun website, petugas DISHUB dapat mengakses informasi hasil uji kelayakan kendaraan bermotor.

### Implementasi

Hasil dari penelitian ini adalah berupa sebuah *prototype Electronic Scanner*, aplikasi mobile berbasis sistem operasi android dan website. Berdasarkan perancangan dari fungsi *Electronic Scanner* yang tersedia, telah dibuat sebuah *prototype*.

Beberapa fungsional dari *Electronic Scanner* yang diimplementasikan adalah sebagai berikut:

#### A. Hardware *Electronic Scanner*

Rekayasa hardware *Electronic Scanner* menggunakan mikrokontroler *NodeMCU* dan MAX3232 RS232 Serial Port To TTL Converter Module DB9 Connector.

*Electronic Scanner* akan dihubungkan dengan perangkat ECU yang disimulasikan dengan software Cool Terminal. Data yang diinputkan dengan Cool Terminal akan secara otomatis terkirim ke *database server*.

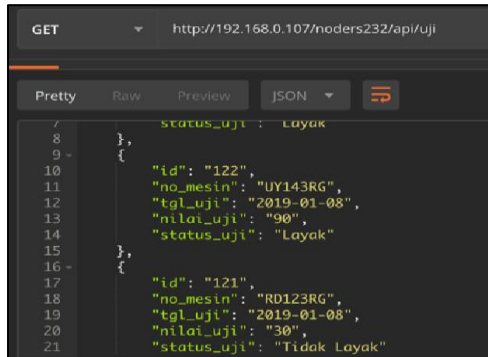


Gambar 6. *Electronic Scanner*

Menunjukkan implementasi aplikasi Android yang mengambil data dari OBD-II/ECU untuk diagnosis kendaraan.[11]

### REST Server

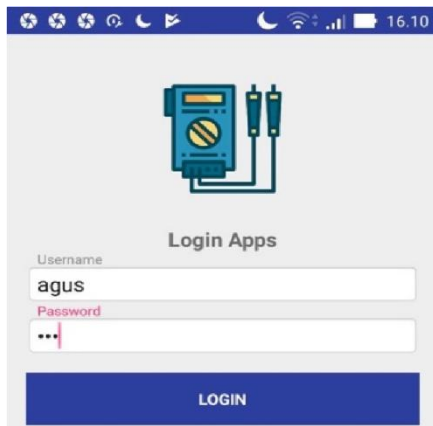
Untuk memudahkan divisi software development mengakses data yang disimpan oleh Electronic Scanner, REST Server diuji dengan metode GET, POST, PUT dan DELETE menggunakan software Postman. REST Server dibangun dengan framework PHP yaitu CodeIgniter.



Gambar 7. Metode GET REST

### REST Client

Setelah REST Server dibuat, data pengujian kelayakan kendaraan bermotor akan ditampilkan pada sisi client. Sebagai demo untuk memastikan REST Server dapat bekerja dengan baik, maka akan ditampilkan pada aplikasi android ataupun website. Untuk mengakses informasi nilai uji kelayakan kendaraan bermotor yang telah disimpan di database oleh Electronic Scanner, pengguna harus melakukan login terlebih dahulu dengan username dan password mereka.

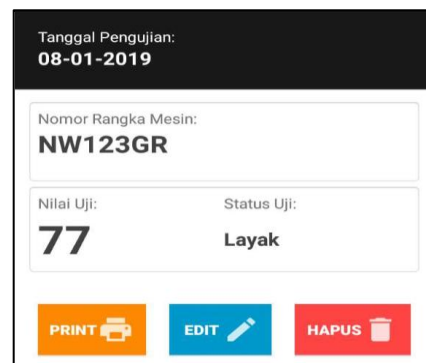


Gambar 8. Login Aplikasi Android

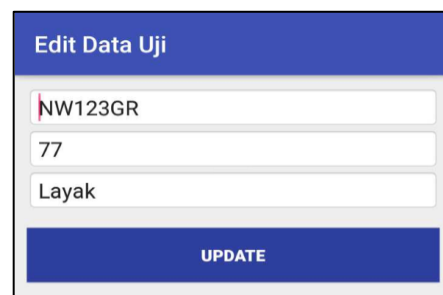
Setelah melakukan login dengan menggunakan username dan password dengan tepat, pengguna dapat melihat, mengubah, menghapus dan mencetak informasi data uji kelayakan kendaraan bermotor



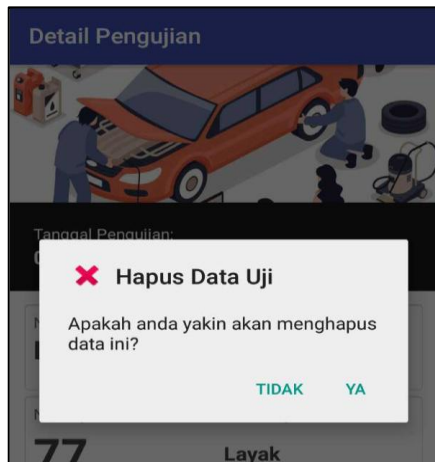
Gambar 9. Daftar Pengujian pada Aplikasi Android



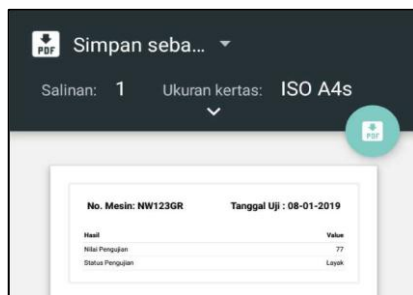
Gambar 10. Detail Pengujian pada Aplikasi Android



Gambar 11. Form Edit Data pada Aplikasi Android



Gambar 12. Dialog Hapus Data pada Aplikasi Android



Gambar 13. Print Data Pengujian pada Aplikasi Android

### Pengujian

Pengujian sistem Electronic Scanner menggunakan dua metode yaitu white box testing dan black box testing. Metode white box ini adalah suatu metode desain test case yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh test case. [12]. Pengujian black box juga merupakan pendekatan komplementer yang memungkinkan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada metode white box. [13].

Hasil Pengujian blacbox sistem

Pada tabel 1. Endpoint REST API

Endpoint	Metode	Deskripsi	Contoh Respons (JSON)
/api/login	POST	Autentikasi pengguna untuk login	{"status": "success", "token": "abc123"}
/api/uji	GET	Menampilkan daftar hasil uji kelayakan kendaraan	[{"id": "1", "no_kendaraan": "R1234AB", "status": "Lulus"}]
/api/uji/{id}	GET	Menampilkan detail hasil uji berdasarkan ID	{"id": "1", "no_kendaraan": "R1234AB", "nilai_emisi": "0.03"}
/api/uji	POST	Menambahkan data hasil uji baru	{"status": "created", "id": "5"}
/api/uji/{id}	PUT	Memperbarui data hasil uji berdasarkan ID	{"status": "updated"}
/api/uji/{id}	DELETE	Menghapus data hasil uji berdasarkan ID	{"status": "deleted"}

Tabel 2. Parameter pengujian sistem

No	Parameter	Indikator	Tujuan Pengujian	Alat Ukur	Target Keberhasilan
1	Efektivitas	Kecepatan sistem memproses data ECU	Menilai kemampuan sistem menyelesaikan tugas utama	Stopwatch, Log Server	≥ 90% efektivitas
2	Efisiensi	Pemanfaatan CPU, RAM, dan bandwidth	Mengukur efisiensi sumber daya sistem	CPU Monitor, Network Analyzer	≥ 80% efisiensi
3	Usefulness	Kepuasan pengguna terhadap fitur sistem	Mengukur kemanfaatan sistem	Kuesioner ISO/IEC 25022	≥ 80% kepuasan
4	Akurasi	Kesesuaian data hasil uji ECU dengan data aktual kendaraan	Menilai ketepatan hasil pengujian	Data ECU dan hasil KIR manual	≥ 95% akurasi
5	Keandalan (Reliability)	Konsistensi sistem dalam pengiriman data REST API	Menilai kestabilan sistem	Log Monitoring, Postman	≥ 90% uptime
6	Responsivitas	Waktu respon aplikasi Android dan web saat akses data	Mengukur kecepatan tampilan data hasil uji	Stopwatch, API Response Time	≤ 2 detik per permintaan

Hasil dengan perbandingan paired sample T test  
Tabel 3. Paired Sample Statistics

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelum	19,2000	30	,86632	,15817
	setelah	1,3897	30	,12161	,02220

Pada tabel 3 menjelaskan bahwa terdapat perbedaan waktu pengiriman data hasil uji kelayakan kendaraan bermotor sebelum dan sesudah menggunakan Electronic ketika mengirimkan data pengujian Dalam Persen (%) kelayakan kendaraan bermotor ke database server.

Berdasarkan hasil tabel 4 rangkuman uji manfaat, diperoleh persentase untuk effectiveness sebesar 98,9%, efficiency sebesar 86,6% dan usefulness sebesar 82,2%. Berdasarkan hasil dari besar persentase tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Electronic Scanner pada perangkat ECU menggunakan NodeMCU RS232 di CV. Axlindo Telematika. pengembangan data-logger open-source untuk akuisisi real-time dan transmisi nirkabel berguna untuk referensi teknis tentang logging, format data (JSON), dan teknik integrasi server yang juga dipakai pada solusi NodeMCU+REST.[13] Dalam Interpretasi hasil adalah :

Mempercepat proses pengembangan sistem

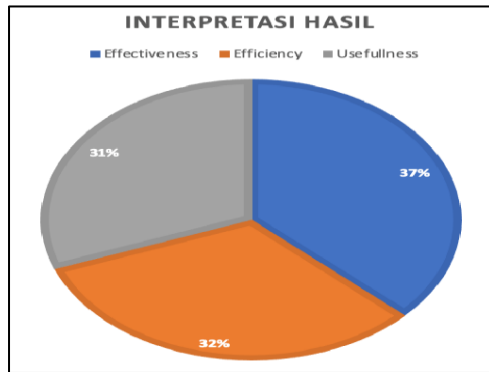
J : Jumlah Pengujian informasi uji

kelayakan kendaraan

S1: Sebelum Menggunakan EC bermotor.

S2: Setelah Menggunakan EC

Dan berikut di bawah ini adalah tampilan grafik secara rata-rata untuk hasil penelitian.



Gambar 14. Grafik Interpretasi Hasil

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian Rekayasa Hardware Electronic Scanner pada perangkat ECU menggunakan NodeMCU RS232 di CV. Axlindo Telematika Purwokerto dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada pengujian hipotesis, terdapat perbedaan waktu yang signifikan antara sebelum dan sesudah menggunakan Electronic Scanner di CV. Axlindo Telematika Purwokerto, hasilnya adalah sebelum menggunakan alat membutuhkan waktu 19,2 detik dan setelah menggunakan alat membutuhkan waktu 1,3897 detik. Setelah menggunakan alat ini, proses pengiriman informasi hasil uji kelayakan kendaraan bermotor lebih cepat dari sebelumnya.
2. Pada pengujian manfaat, terdapat perbedaan persentase pertanyaan dari 30 responden yang sudah penulis pilih yaitu diperoleh persentase untuk effectiveness sebesar 98,9%, efficiency sebesar 86,6%, dan usefulness sebesar 82,2%.
3. Electronic Scanner dapat meningkatkan efektivitas proses pengembangan sistem informasi uji kelayakan kendaraan bermotor yang dilakukan oleh CV. Axlindo Telematika.

## Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian sistem ini, peneliti dapat memberikan saran bahwa:

1. Pengembangan alat dengan penambahan baterai yang bisa tertanam pada satu rangkaian agar bersifat lebih praktis dan portable.
2. Pengembangan sistem selanjutnya bisa memanfaatkan penyimpanan berbasis cloud computing.

3. Pengembangan sistem selanjutnya data pengujian dapat terintegrasi dengan database pusat DISHUB

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada CV. Axlindo Telematika yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan manuskrip serta lembaga kepada Dinas Perhubungan yang bersedia menjadi mitra penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amsyah, Z. (2005). Manajemen Sistem Informasi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Ismail, H. (2013). EMS (Engine Management System). Malang: Gunung Samudra.
- [3] Pratama, K., & Setiawan, E. B. (2017, Desember). Implementasi Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Peramalan Exponential Smoothing dan NodeMCU Berbasis Mobile Android. *ULTIMA Computing*, IX, 58.
- [4] Nugroho, A. W., Triyanto, D., & Ruslianto, I. (2015). APLIKASI RUNNING TEXT DENGAN UPDATE INFORMASI VIA SMS. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 3, 2332.
- [5] Kurniawan, E. (2014). IMPLEMENTASI REST WEB SERVICE UNTUK SALES ORDER DAN SALES TRACKING BERBASIS MOBILE. *EKSIS*, 1-12.
- [6] Aziz, A., Wiharto, & Wicaksono, B. (2013, Desember). Pemanfaatan Web Service Moodle Berbasis REST-JSON untuk Membangun Moodle Online Learning Extension berbasis Android. *JURNAL ITSMART*, Vol 2, 2.
- [7] Kadir, A. (2017). Pemrograman Arduino dan Processing. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [8] Dewi, R. P., Sarno, R., & Munif, A. (2015). Optimasi Pemilihan Perangkat Lunak ERP Menggunakan Multi Criteria Decision Making (MCDM) Fuzzy-AHP dan TOPSIS. *JURNAL TEKNIK*, 1-6.
- [9] Budi, D. S., Siswa, T. A., & Abijono, H. (2016). Analisis Pemilihan Penerapan Proyek Metodologi Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak. *TEKNIKA*, 24-31.
- [10] Iskandar, K., dkk. (2023). Mobile-Based Car Diagnostic Application Using Onboard Diagnostic-II (OBD-II) Scanner.
- [11] Bedretchuk, J. P., et al. (2023). Low-Cost Data Acquisition System for Automotive Testing: an IoT-based solution for ECU data acquisition during on-road tests. *Sensors (MDPI)*.
- [12] Janti, S. (2017). Animasi Edukasi Interaktif Tes Kemampuan Konsentrasi Dengan Permainan Tebak Warna. *Animasi Edukasi Interaktif*, 107.
- [13] Guerrero, C., & Sierra, J. E. (2018). Impact of the Implementation of a New Information System in the Management of Higher Education Institutions. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13, 2523-2532.
- [14] Amorim, M.L.M., et al. (2024). Open-Source Data Logger System for Real-Time Monitoring and Fault Detection in Bench Testing. *Inventions (MDPI)*.