

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PENGAWASAN UJI
BERKALA PADA KENDARAAN BERMOTOR ANGKUTAN
BARANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :

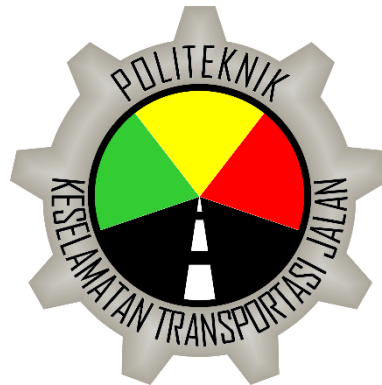
BAHRUL RIZIQ

20021009

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PENGAWASAN UJI
BERKALA PADA KENDARAAN BERMOTOR ANGKUTAN
BARANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :

BAHRUL RIZIQ

20021009

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAWASAN UJI BERKALA PADA
KENDARAAN BERMOTOR ANGKUTAN BARANG BERBASIS *INTERNET OF
THINGS* (IOT)**

*DESIGN AND DEVELOPMENT OF PERIODIC INSPECTION MONITORING SYSTEM
FOR FREIGHT MOTOR VEHICLES BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)*

Disusun oleh :

**BAHRUL RIZIQ
20021009**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



Pipit Rusmandani, M.T.
NIP. 198506052008122002

Tanggal 21 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAWASAN UJI BERKALA PADA
KENDARAAN BERMOTOR ANGKUTAN BARANG BERBASIS *INTERNET OF
THINGS* (IOT)**

*DESIGN AND DEVELOPMENT OF PERIODIC INSPECTION MONITORING SYSTEM
FOR FREIGHT MOTOR VEHICLES BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)*

Disusun oleh :

**BAHRUL RIZIQ
20021009**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 2 Juli 2024

Ketua Sidang

Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom.
NIP. 198908222019021001
Penguji 1

Tanda Tangan



Tanda Tangan

Muhammad Iman Nur Hakim, M.T.
NIP. 199301042019021002
Penguji 2



Tanda Tangan

Pipit Rusmandani, M.T.
NIP. 198506052008122002



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Ery Muthoriq, ST., M.T
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAHRUL RIZIQ

Notar. : 20021009

Program Studi : D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan judul "RANCANG BANGUN SISTEM PENGAWASAN UJI BERKALA PADA KENDARAAN BERMOTOR ANGKUTAN BARANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan tugas akhir ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal,

Yang menyatakan,



Bahrul Riziq

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas kehadiran-Nya yang penuh kasih karunia, karena dengan anugerah-Nya yang melimpah, penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengawasan Uji Berkala pada Kendaraan Bermotor Angkutan Barang Berbasis *Internet of Things* (IoT)" sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi, semangat, dan doa yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ery Muthoriq, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO);
3. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan;
4. Bapak dan Ibu serta keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya;
5. Seluruh dosen dan jajarannya Civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas segala ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memerlukan tanggapan konstruktif berupa kritik dan saran dari pembaca. Penulis juga menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan. Harapannya, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Tegal,
Yang menyatakan,



Bahrul Riziq

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Rancang Bangun.....	7
II.2 Uji Berkala.....	7
II.3 Angkutan Barang	8
II.4 <i>Nozzle</i>	9
II.5 Komponen Alat	9
II.6 <i>Research and Development</i>	14
II.7 <i>Software</i>	16
II.8 Penelitian Relevan.....	18
II.9 Perbedaan Penelitian Relevan.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
III.2 Jenis Penelitian	22
III.3 Teknik Pengumpulan Data	22
III.4 Data Penelitian	23
III.5 Instrumen Pengumpulan Data.....	23

III.6	Diagram Alir Penelitian	26
III.7	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	26
III.8	Diagram Alir Cara Kerja Alat.....	32
III.9	Implementasi Alat atau Peletakan Alat	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
IV.1	Perakitan Alat	33
IV.2	Pemrograman Alat	36
IV.3	Pemrograman <i>Website</i>	44
IV.4	Uji Coba Alat.....	46
BAB V	PENUTUP.....	50
V.1	Kesimpulan.....	50
V.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1	ESP32 10
Gambar II.2	LORA RA-02 SX1278..... 11
Gambar II.3	Modul <i>Relay</i> 12
Gambar II.4	Antena 13
Gambar II.5	Catu Daya DC 13
Gambar II.6	<i>Accumulator</i> 14
Gambar II.7	Fritzing..... 16
Gambar II.8	Arduino IDE..... 17
Gambar II.9	<i>Visual Studio Code</i> 17
Gambar II.10	XAMPP 18
Gambar III.1	Laptop 24
Gambar III.2	Kendaraan..... 25
Gambar III.3	Diagram Alir Penelitian 26
Gambar III.4	Diagram Blok Perakitan <i>Gateway</i> 28
Gambar III.5	Diagram Blok Perakitan <i>Node</i> 28
Gambar III.6	Perakitan <i>Gateway</i> pada Aplikasi Fritzing..... 29
Gambar III.7	Perakitan <i>Node</i> pada Aplikasi Fritzing..... 30
Gambar III.8	Desain <i>Gateway</i> 30
Gambar III.9	Desain <i>Node</i> 30
Gambar III.10	Diagram Alir Cara Kerja Alat..... 32
Gambar IV.1	Perakitan <i>Stepdown</i> 33
Gambar IV.2	Perakitan <i>Relay</i> 34
Gambar IV.3	Perakitan LED 34
Gambar IV.4	Perakitan <i>Buzzer</i> 35
Gambar IV.5	Perakitan <i>Box Node</i> 35
Gambar IV.6	Perakitan <i>Box Gateway</i> 35
Gambar IV.7	Perakitan Akhir <i>Node</i> 36
Gambar IV.8	Perakitan Akhir <i>Gateway</i> 36
Gambar IV.9	Tampilan Aplikasi Fritzing..... 37
Gambar IV.10	Pemrograman pada Aplikasi Fritzing 37
Gambar IV.11	Tampilan Awal Aplikasi Arduino IDE..... 38

Gambar IV.12	Koding <i>Declare Gateway</i>	38
Gambar IV.13	Koding <i>Declare Node</i>	39
Gambar IV.14	Koding <i>Setup Gateway</i>	40
Gambar IV.15	Koding <i>Setup Node</i>	41
Gambar IV.16	Koding <i>Loop Gateway</i>	42
Gambar IV.17	Koding <i>Loop Node</i>	43
Gambar IV.18	<i>Verify</i> dan <i>Upload</i>	44
Gambar IV.19	Halaman Awal <i>Website</i>	44
Gambar IV.20	Menu Data Uji Berkala	45
Gambar IV.21	Menu Data Pengguna	45
Gambar IV.22	Menu Data <i>Gateway</i>	45
Gambar IV.23	Peletakan <i>Node</i> pada Kendaraan	46
Gambar IV.24	Peletakan <i>Gateway</i>	46
Gambar IV.25	Uji Coba pada Status Uji Berkala Masih Berlaku	47
Gambar IV.26	Output Alat pada Status Uji Berkala Masih Berlaku	47
Gambar IV.27	Uji Coba pada Status Uji Berkala Tidak Berlaku	47
Gambar IV.28	Output Alat pada Status Uji Berkala Sudah Tidak Berlaku ..	48
Gambar IV.29	Peta Uji Coba Alat	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1	Perbandingan Teknologi 11
Tabel II.2	Spesifikasi LoRa SX1278 Ra-02 433MHz 11
Tabel II.3	Spesifikasi <i>Relay</i> 12
Tabel II.4	Spesifikasi <i>Accumulator</i> 14
Tabel II.5	Penelitian Relevan 18
Tabel III.1	Jadwal Penelitian 21
Tabel III.2	Spesifikasi Laptop 24
Tabel III.3	Spesifikasi Kendaraan 25
Tabel III.4	Kebutuhan <i>Hardware</i> 27
Tabel III.5	Kebutuhan <i>Software</i> 27
Tabel III.6	Lembar Kerja Uji Coba Alat 31
Tabel IV.1	Penjelasan Koding <i>Declare Gateway</i> 38
Tabel IV.2	Penjelasan Koding <i>Declare Node</i> 39
Tabel IV.3	Penjelasan Koding <i>Setup Gateway</i> 40
Tabel IV.4	Penjelasan Koding <i>Setup Node</i> 41
Tabel IV.5	Penjelasan Koding <i>Loop Gateway</i> 42
Tabel IV.6	Penjelasan Koding <i>Loop Node</i> 43
Tabel IV.7	Form Hasil Uji Coba Alat 49

ABSTRAK

Kecelakaan pada kendaraan bermotor angkutan barang di Indonesia sering kali disebabkan oleh permasalahan teknis. Dalam menangani permasalahan tersebut, Kementerian Perhubungan telah menerapkan peraturan melalui PM No. 19 Tahun 2021, salah satunya terkait pelaksanaan uji berkala setiap enam bulan sekali bagi kendaraan bermotor wajib uji salah satu tujuannya untuk memberikan jaminan keselamatan secara teknis terhadap penggunaan kendaraan bermotor wajib uji berkala di jalan. Namun, pengawasan dan penegakan hukumnya belum dilakukan secara maksimal. Akibatnya, belum dapat dipastikan kendaraan bermotor angkutan barang di jalan merupakan kendaraan yang berkeselamatan berdasarkan masa uji berkala.

Penelitian bertujuan untuk membuat rancang bangun sistem pengawasan uji berkala yang memberikan informasi dan penindakan terhadap kendaraan bermotor wajib uji berkala dengan metode RnD (*Research and Development*). Alat ini menggunakan teknologi *Long Range* untuk berkomunikasi antara *Gateway* dan *Node* menggunakan komunikasi radio yang berbasis *Internet of Things (IoT)*. Pengoperasian alat dilakukan melalui *website* untuk mengatur waktu berlaku masa uji berkala. Pengujian dilakukan pada kendaraan bermotor angkutan barang Suzuki Carry 1.5 Futura Pick Up tahun 2012.

Berdasarkan hasil uji coba alat pengawasan uji berkala didapatkan hasil bahwa *Gateway* dan *Node* dapat mengirim dan menerima data serta dapat melakukan tindakan pada kendaraan yang terdeteksi. *Gateway* dapat mendeteksi *Node* dalam jangkauan 700 m. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem pengawasan uji berkala dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan untuk pengawasan dan penindakan terhadap kendaraan bermotor wajib uji.

Kata kunci: Uji Berkala, Sistem Monitoring, *Internet of Things (IoT)*, *Long Range*

ABSTRACT

Accidents involving commercial motor vehicles in Indonesia are often caused by technical problems. To address these issues, the Ministry of Transportation has implemented regulations through PM No. 19 of 2021, one of which concerns the implementation of periodic inspections every six months for mandatory inspection vehicles. One of the goals is to provide technical safety guarantees for the use of Mandatory Periodic Inspection Motor Vehicles on the road. However, supervision and law enforcement have not been carried out optimally. As a result, it cannot be guaranteed that commercial vehicles on the road are safe based on their periodic inspection period.

This research aims to design a periodic inspection monitoring system that provides information and enforcement against mandatory periodic inspection vehicles with research and development methods. This tool utilizes Long Range technology to communicate between Gateway and Node using radio communication based on the Internet of Things (IoT). The tool is operated through a website to manage the validity period of the periodic inspection. Testing was carried out on a 2012 Suzuki Carry 1.5 Futura Pick Up commercial vehicle.

Based on the results of the trial of the periodic inspection monitoring tool, it was found that Gateway and Node can send and receive data and can take action on detected vehicles. The gateway can detect Nodes within a range of 700 m. Thus, it can be concluded that the design of the periodic inspection monitoring system can work well and can be used for monitoring and enforcement against mandatory inspection vehicles.

Keywords: *Periodic inspection, monitoring system, Internet of Things (IoT), Long Range*