



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI *WIRELESS SENSOR NETWORK* LORA
UNTUK SISTEM *TRACKING SCOOTER* LISTRIK DI TMII**

SKRIPSI

Jasri Nur Amalia

2003421001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D4 BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



IMPLEMENTASI *WIRELESS SENSOR NETWORK* LORA UNTUK SISTEM *TRACKING SCOOTER* LISTRIK DI TMII

SKRIPSI

Jasri Nur Amalia
2003421001

POLITEKNIK
NEGERI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan

PROGRAM STUDI D4 BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Jasri Nur Amalia

NIM 2003421001

Tanda Tangan :



Tanggal : 27 Agustus 2024

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir Diajukan Oleh

Nama : Jasri Nur Amalia
NIM : 2003421001
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Wireless Sensor Network* LoRa untuk Sistem *Tracking Scooter* Listrik di TMII.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Kamis, 8 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Zulhelman, S.T., M.T.
NIP. 196403021989031002

()

Depok, 28 Agustus 2024
Disahkan oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Dr. Muric Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 19780331 200312 2 002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi *Wireless Sensor Network* LoRa untuk Sistem *Tracking Scooter* Listrik di TMII” ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Zulhelman S.T., M.T., selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu, Jasriadi, Jasri Silvika dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis selama menyelesaikan studi.
3. Teman-teman Seperjuangan, yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang jaringan sensor nirkabel dan sistem tracking.

Depok, Agustus 2024

Jasri Nur Amalia



Implementasi *Wireless Sensor Network* LoRa untuk Sistem *Tracking Scooter* Listrik di TMII

Abstrak

Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akan solusi pelacakan kendaraan yang kuat dan efektif untuk mengelola armada skuter listrik di sekitar Taman Mini Indonesia Indah (TMII). Karena kemampuannya dalam transmisi data jarak jauh dengan konsumsi daya yang rendah, teknologi WSN berbasis LoRa menjadi pilihan yang tepat mengingat pentingnya manajemen yang efektif dan pemantauan real-time. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pelacakan berbasis jaringan sensor nirkabel (WSN) dengan menggunakan teknologi LoRa untuk memantau lokasi skuter listrik di kawasan Taman Mini Indonesia Indah sehingga dapat meningkatkan efisiensi manajemen armada skuter listrik dan memberikan solusi pelacakan kendaraan real-time yang andal. Sistem ini menggunakan Lynx32 Development Board, sensor GPS u-blox NEO-7M, DS3231 RTC, dan buzzer untuk pengumpulan data. Data lokasi dan waktu dari sensor dikirim ke gateway menggunakan teknologi LoRa dan diproses melalui platform Antares. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat secara efektif melacak lokasi skuter listrik dengan akurasi jarak rata-rata 2.87 meter dan tingkat akurasi sekitar 97,13% antara modul GPS dan GPS smartphone. Dan juga mengirimkan data secara stabil ke platform Antares namun masih diperlukan perbaikan, sehingga dapat meningkatkan pemantauan dan pengelolaan di lokasi tersebut.

Kata Kunci: WSN, LoRa, pelacakan, scooter listrik, Antares, GPS.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Implementation of LoRa Wireless Sensor Network for Electric Scooter Tracking System in TMII

Abstract

This research is based on the need for a robust and effective vehicle tracking solution to manage the electric scooter fleet around Taman Mini Indonesia Indah (TMII). Due to its capability in long-distance data transmission with low power consumption, LoRa-based WSN technology becomes the right choice considering the importance of effective management and real-time monitoring. The purpose of this research is to develop and implement a wireless sensor network (WSN)-based tracking system using LoRa technology to monitor the location of electric scooters in the Taman Mini Indonesia Indah area so as to improve the efficiency of electric scooter fleet management and provide a reliable real-time vehicle tracking solution. The system uses Lynx32 Development Board, u-blox NEO-7M GPS sensor, DS3231 RTC, and buzzer for data collection. The location and time data from the sensors are sent to the gateway using LoRa technology and processed through the Antares platform. The results of this study show that the developed system can effectively track the location of the electric scooter with an average distance accuracy of 2.87 meters and an accuracy rate of about 97.13% between the GPS module and the GPS smartphone. It also sends data stably to the Antares platform but improvements are still needed, so as to improve monitoring and management at the site.

Keywords: WSN, LoRa, tracking, electric scooter, Antares, GPS.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Taman Mini Indonesia Indah.....	5
2.3 Sistem Tracking.....	6
2.4 Scooter Listrik.....	6
2.5 Internet of Things (IoT).....	7
2.6 Wireless Sensor Network (WSN).....	7
2.7 Arduino IDE.....	8
2.8 Long Range (LoRa).....	9
2.8.1. Lynx32 LoRa Development Board.....	9
2.8.2. LoRaWAN.....	11
2.8.3. Received Signal Strength Indicator (RSSI).....	12
2.8.4. Signal to Noise Ratio (SNR).....	14
2.9 Telkom IoT Platform (Antares).....	14
2.10 Global Positioning System (GPS).....	15
2.10.1. Longitude dan Latitude.....	16
2.11 Real-Time Clock DS3231.....	17
2.12 Buzzer Aktif.....	18
2.13 Baterai Lithium.....	19
2.14 Website.....	20
2.15 PHP.....	20
2.16 Laravel.....	20
2.17 Bootstrap.....	21
2.18 Mysql.....	21
2.19 XAMPP.....	22
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	23
3.1 Perencanaan Skripsi.....	23
3.1.1 Perencanaan Hardware.....	26

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.1.1 Cara Kerja Hardware.....	29
3.1.1.2 Spesifikasi Alat.....	32
3.1.2 Perencanaan Software	34
3.1.2.1 Cara Kerja Website	34
3.1.2.2 Spesifikasi Website	36
3.2 Realisasi Alat.....	37
3.2.1 Realisasi Hardware.....	38
3.2.2 Realisasi Software	43
3.3 Realisasi Program.....	45
3.3.1 Pemrograman Pada Alat.....	45
3.3.2 Pemrograman Pada Website.....	51
3.4 Skenario Pengujian.....	56
BAB IV PEMBAHASAN	59
4.1 Pengujian Akurasi Jarak Modul GPS	59
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	59
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	59
4.1.3 Data Hasil Pengujian	60
4.1.4 Analisis Data	65
4.2 Pengujian LoRa	65
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	66
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	66
4.2.3 Data Hasil Pengujian	67
4.2.4 Analisis Data	67
4.3 Pengujian Website.....	70
4.3.1 Deskripsi Pengujian.....	70
4.3.2 Langkah - Langkah Pengujian.....	70
4.3.3 Data Hasil Pengujian	71
4.3.4 Analisis Data	72
4.4 Pengujian Sistem.....	73
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	73
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	74
4.4.3 Data Hasil Pengujian	75
4.4.4 Analisis Data	78
BAB V KESIMPULAN.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	85
LAMPIRAN.....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wajah Baru TMIL.....	5
Gambar 2.2 <i>Scooter</i> Listrik	7
Gambar 2.3 Arduino IDE	9
Gambar 2.4 <i>Datasheet Lynx32 Development Board</i>	10
Gambar 2.5 Lynx32 Development Board.....	11
Gambar 2.6 Arsitektur LoRaWAN... ..	12
Gambar 2.7 Skema RSSI.....	13
Gambar 2.8 Logo Antares... ..	15
Gambar 2.9 GPS Ublox Neo7.....	16
Gambar 2.10 <i>Latitude</i> dan <i>longitude</i>	17
Gambar 2.11 Modul RTC DS3231.....	17
Gambar 2.12 Modul <i>Buzzer</i> Aktif.....	19
Gambar 2.13 Baterai Lithium.....	19
Gambar 2.14 Logo laravel.....	21
Gambar 2.15 My SQL.....	21
Gambar 3.1 Metode Pelaksanaan Skripsi.....	24
Gambar 3.2 Peta Taman Mini Indonesia Indah.....	25
Gambar 3.3 Wilayah cakupan <i>gateway</i> Antares.....	26
Gambar 3.4 Ilustrasi perancangan alat.....	27
Gambar 3.5 Diagram blok sistem.....	28
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Sistem.....	31
Gambar 3.7 <i>Use Case Diagram</i>	35
Gambar 3.8 Diagram <i>database</i>	36
Gambar 3.9 Rangkaian skematik alat.....	37
Gambar 3.10 Realisasi rangkaian.....	38
Gambar 3.11 Realisasi rangkaian catu daya.....	39
Gambar 3.12 Pengukuran tegangan pada rangkaian catu daya.....	43
Gambar 3.13 Konsumsi daya rangkaian.....	43
Gambar 3.14 Halaman <i>dashboard</i>	44
Gambar 3.15 Halaman <i>scooter</i>	45
Gambar 3.16 Halaman <i>history</i>	45

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.17 Inisialisasi <i>Library</i>	46
Gambar 3.18 Deklarasi Variabel dan Objek.....	47
Gambar 3.19 Pengaturan Pin untuk Modul LoRa.....	47
Gambar 3.20 Autentifikasi LoRa.....	48
Gambar 3.21 Fungsi Setup 1.....	49
Gambar 3.22 Fungsi Setup 2.....	49
Gambar 3.23 Pemrograman fungsi loop 1.....	50
Gambar 3.24 Pemrograman fungsi loop 2.....	51
Gambar 3.25 Pemrograman fungsi loop 3.....	51
Gambar 3.26 Halaman login antares.....	52
Gambar 3.27 Halaman <i>general</i> antares.....	53
Gambar 3.28 <i>Dashboard</i> antares.....	53
Gambar 3.29 Pemrograman map box.....	54
Gambar 3.30 Pemrograman visualisasi rute.....	54
Gambar 3.31 Pemrograman untuk kirim data <i>downlink</i> ke Antares.....	55
Gambar 3.32 Pemrograman integrasi <i>website</i> dengan antares.....	56
Gambar 4.1 Titik lokasi pengujian GPS di TMII.....	60
Gambar 4.2 Keterangan lokasi pengujian GPS.....	60
Gambar 4.3 Tampilan hasil titik koordinat di Antares.....	62
Gambar 4.4 Tampilan hasil titik koordinat pada <i>Smartphone</i>	63
Gambar 4.5 Jarak dari <i>gateway</i> ke lokasi pengujian.....	67
Gambar 4.6 Titik lokasi pengujian LoRa.....	67
Gambar 4.7 Grafik nilai RSSI.....	65
Gambar 4.8 Grafik nilai SNR.....	65
Gambar 4.9 <i>Input</i> data dari <i>website</i>	75
Gambar 4.10 Data GPS pada Antares.....	76
Gambar 4.11 Pengujian pertama <i>live tracking</i> pada <i>website</i>	77
Gambar 4.12 Pengujian terakhir <i>Live tracking</i> pada <i>website</i>	77



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 2.2 Spesifikasi Lynx32 <i>Development Board</i>	11
Tabel 2.3 Spesifikasi LoRa RFM95.....	12
Tabel 2.4 Standar RSSI menurut TIPHON.....	14
Tabel 2.5 Standar SNR menurut TIPHON.....	14
Tabel 2.6 Spesifikasi GPS Ublox Neo7m.....	16
Tabel 2.7 Spesifikasi Modul RTC DS3231.....	18
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	33
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>website</i>	36
Tabel 3.3 Pin LoRa ke Lynx32.....	40
Tabel 3.4 Pin GPS Ublox Neo-7M ke Lynx32.....	41
Tabel 3.5 Pin RTC ke Lynx32.....	41
Tabel 3.6 Pin Buzzer ke Lynx32.....	42
Tabel 4.1 Alat pengujian modul GPS.....	61
Tabel 4.2 Hasil pengujian GPS.....	64
Tabel 4.3 Alat pengujian LoRa.....	66
Tabel 4.4 Hasil pengujian LoRa.....	68
Tabel 4.5 Pengujian keberhasilan <i>website</i>	71
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Lighthouse</i>	72
Tabel 4.7 Alat Pengujian Sistem.....	74

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- L-1 Hasil pengujian LoRa pada jarak 2,7 - 3,5 Km
- L-2 Hasil pengujian *Lighthouse Website*
- L-3 Foto alat
- L-4 Implementasi alat pada *scooter*





BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

TMII didirikan dan diresmikan pada April 1975 sebagai lokasi pelestarian dan pengembangan budaya bangsa berdasarkan keinginan seorang Ibu Negara yang ingin membawa rakyatnya menikmati cerita Indonesia di sebuah taman. Keanekaragaman 33 provinsi Indonesia digambarkan dalam miniatur kepulauan Nusantara, anjungan lokal, seni dan budaya lokal, taman rekreasi, dan berbagai wahana. Lahan seluas 150 hektar diubah menjadi tempat untuk seni, hiburan, dan pendidikan bagi orang-orang dari berbagai rentang usia (*Tentang TMII - Tmii*, 2023). Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan dan penggunaan energi terbarukan, TMII telah mengambil langkah progresif dengan menawarkan layanan penyewaan *scooter* listrik kepada pengunjungnya. Hal ini tidak hanya memberikan alternatif transportasi ramah lingkungan bagi wisatawan, tetapi juga menekankan komitmen dari wajah baru TMII. #WajahBaruTMII mengusung empat pilar, yaitu *green* (hijau), *inclusive* (inklusif), *culture* (budaya), dan *smart* (pintar). Pilar *green* pada TMII menghadirkan *eco-park* yang 70% areanya adalah taman hijau yang minim emisi. Dengan menggunakan *scooter* listrik, pengunjung dapat menjelajahi keindahan alam, anjungan, museum dan wahana tanpa meninggalkan jejak karbon yang merugikan, sekaligus mendukung upaya pelestarian lingkungan. Ini merupakan langkah konkret dalam menyediakan pengalaman wisata yang bertanggung jawab dan berkelanjutan bagi para pengunjung TMII tersebut.

Namun, penggunaan *scooter* listrik di area luas seperti TMII yang memiliki luas 150 hektar, memerlukan sistem pelacakan (*tracking system*) yang andal dan efisien untuk mengoptimalkan penggunaan dan pemeliharaan kendaraan. Dengan memanfaatkan teknologi *tracking* berbasis *Long Range*, yang memungkinkan pelacakan kendaraan secara *real-time* dengan jangkauan yang luas, dapat memberikan solusi yang tepat untuk memantau lokasi dan kondisi *scooter* listrik di seluruh area Taman Mini Indonesia Indah. Dengan demikian diperlukan rancang bangun sistem *tracking* yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan di TMII tersebut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan sistem *tracking* tapi masih menggunakan modul SIM800L, dan juga diberikan saran untuk penelitian selanjutnya tidak menggunakan modul ini lagi. Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya maka pada perancangan sistem ini akan diterapkan pada *scooter* listrik di Taman Mini Indonesia Indah yang dapat di *tracking* melalui *website* dengan menggunakan komunikasi LoRa dimana menggunakan perangkat Lynx32 LoRa *Development Board* yang diharapkan dapat melakukan komunikasi sejauh 1 km atau lebih. Serta *platform* yang digunakan adalah Telkom IoT Platform.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan menyusun skripsi dengan judul “Implementasi *Wireless Sensor Network* LoRa Untuk Sistem *Tracking Scooter* Listrik di TMII.”. Skripsi ini diharapkan akan memberikan kontribusi maksimal dalam mendigitalisasikan sistem *tracking* untuk *scooter* listrik di Taman Mini Indonesia Indah.

2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

- 1) Bagaimana mengimplementasikan WSN LoRa berbasis antares untuk sistem *tracking scooter* listrik di Taman Mini Indonesia Indah?
- 2) Berapa perbandingan akurasi antara modul GPS yang digunakan dalam sistem *tracking* dengan GPS pada *smartphone*?
- 3) Bagaimana performa jarak komunikasi antara *node* sensor dan *gateway* dalam sistem pelacakan *scooter* listrik berbasis LoRa di Taman Mini Indonesia Indah?

3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

- 1) Mengimplementasikan WSN LoRa berbasis antares untuk sistem *tracking scooter* listrik di Taman Mini Indonesia Indah.
- 2) Menganalisa perbandingan akurasi antara Modul GPS dalam *Sistem Tracking* dan GPS pada *Smartphone*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 3) Menganalisa jarak komunikasi efektif antara node sensor dan *gateway* dalam sistem pelacakan *scooter* listrik berbasis LoRa di Taman Mini Indonesia Indah untuk memastikan kinerja sistem yang optimal.

4. Luaran

- 1) Menghasilkan alat *tracking scooter* listrik di TMII yang terintegrasi dengan *website*.
- 2) Artikel ilmiah yang akan di submit di JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan).
- 3) Menghasilkan Laporan Skripsi.



BAB V KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian “Implementasi *Wireless Sensor Network* LoRa untuk Sistem *Tracking Scooter* Listrik di TMII” diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi WSN LoRa berbasis Antares untuk sistem tracking scooter listrik di Taman Mini Indonesia Indah berhasil dilakukan. Sistem ini mampu memantau lokasi *scooter* dengan fungsionalitas yang baik.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa modul GPS Neo-7M dan GPS smartphone memiliki akurasi yang baik, dengan perbedaan rata-rata sekitar 2,87 meter di berbagai lokasi dan tingkat akurasi sekitar 97,13% (jika asumsikan akurasi sempurna adalah 0 meter perbedaan). Namun, ada perbedaan yang lebih besar di daerah dengan gangguan sinyal. Meskipun kedua perangkat ini cukup untuk memantau scooter listrik di Taman Mini Indonesia Indah, kalibrasi tambahan atau teknologi GPS tambahan mungkin diperlukan untuk aplikasi yang membutuhkan tingkat akurasi yang tinggi.
3. Hasil analisis pengujian modul LoRa RFM95 menunjukkan bahwa jarak komunikasi ideal di TMII untuk sistem LoRa dalam kondisi RSSI dan SNR yang baik adalah sekitar 2,5 km. Namun, pada jarak lebih jauh, terutama dari 2,7 km hingga 2,9 km, kualitas sinyal menurun drastis karena faktor lingkungan fisik.
4. Hasil pengujian sistem *tracking scooter* listrik menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dalam semua aspek yang diuji. Sistem dapat menerima dan mengelola sinyal GPS serta menyimpan dan menampilkan data penyewa dengan akurat. *Live tracking* di *website* memungkinkan pemantauan posisi *scooter* secara *real-time*. Secara keseluruhan, sistem ini memenuhi kebutuhan pengguna untuk akurasi dan kemudahan pengawasan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, R. (2018). *7 in 1 Pemrograman Web untuk Pemula*. PT Elex Media Komputindo.

All about circuits - Electrical engineering & electronics community. (n.d.). All About Circuits. Retrieved June 21, 2024, from <https://www.allaboutcircuits.com>

Angriawan, R., & Anugraha, N. (2019). Sistem Pelacak Lokasi Sapi dengan Sistem Komunikasi LoRa. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 33. <https://doi.org/10.35585/inspir.v9i1.2494>

Antares iot platform. (n.d.). Antares. Retrieved June 23, 2024, from <https://antares.id/>

Darmana, T., Annas, F., & . A. (2022). Implementasi Sistem Monitoring Bus Trans Semarang Berbasis LoRa (Long Range). *Sainstech : Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, 32(1), 24–40. <https://doi.org/10.37277/stch.v32i1.1239>

Gina Salsabila, M., Ary Murti, M., & Zamhuri Fuadi, Azam . (2022). Rancang Bangun Komunikasi Kwh Meter 3 Fasa Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan LoRa. *E-Proceeding of Engineering*, 9(2).

Indah Saputri, Q., Nurfiana, & Sudibyo, N. (2023). Sistem Tracking Pada Jasa Penyewaan Kendaraan Roda Empat Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Teknika*, 17(1).

Kusumawati, D., & Angga Wiryanto, B. (2019). Perancangan bel sekolah otomatis menggunakan mikrokontroler avr atmega 328 dan real time clock ds3231. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer (JESIK)*, 4(1).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Maharani, D., Helmiyah, F., & Rahmadani, N. (2021). Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan Website Pada Masa Pandemi Covid-19. *Abdifomatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.25008/abdifomatika.v1i1.130>
- Muhammad, F., Bhawiyuga, A., & Kartikasari, D. (2019). Analisis Kinerja Protokol LoRaWAN untuk Transmisi Data pada Skenario Urban Area. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9).
- Noviantoro, A., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SEWA LAPANGAN BADMINTON WILAYAH DEPOK BERBASIS WEB. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 88–103. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.108>
- Nugraha, X., Srihandayani, L., & Goutama, K. (2020). Analisis Skuter Listrik Sebagai Kendaraan di Indonesia : Sebuah Tinjauan Hukum Normatif. *SIMBUR CAHAYA Fakultas Hukum Universitas Sriwijaya*, 27(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.28946/sc.v27i2.1041>
- Nurhamid, M., & Widodo, A. (2021). Penerapan Wireless Sensor Network Untuk Monitoring Lingkungan Menggunakan Modul ESP-WROOM32. *Jurnal IKRAITH-INFORMATIKA*, 5(3).
- Pendahuluan. (n.d.). Antares-Docs. Retrieved July 4th, 2024, from <https://docs.antares.id/>
- Perdana, F. A. (2021). Baterai lithium. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 113. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i2.50082>
- Purchase intent data for enterprise tech sales and marketing.* (, November 17). TechTarget. <https://www.techtarget.com/>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Putra, R. S. D. W., Ahmad, U. A., & Rendian, R. (2022). Perancangan prototype komunikasi berbasis lora dalam pengiriman data titik koordinat dan notifikasi sos (save our soul). *E-Proceeding of Engineering*, 9(3).

Ramady, G. D., Yusuf, H., Hidayat, R., Mahardika, A. G., & Sri Lestari, N. (2020). Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 6(2). <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>

Ramdani, S. K., & Zakaria, H. (2023). Penerapan Framework Laravel Dalam Rancangan Aplikasi Data Warehouse Untuk Optimalisasi Pencarian Barang Dengan Metode Lifo (Studi Kasus : Kickoff Sports). *JURIHUM : Jurnal Inovasi Dan Humaniora*, 1(4).

Saputri, Q. I., Sudibyoy, N. H., Nurfiana, N., & Handayani, R. D. (2023). Sistem Tracking Pada Jasa Penyewaan Kendaraan Roda Empat Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Teknika*, 17(1).

Selay, A., Andigha, G. D., Wahyudi, M. I. B., Alfarizi, A., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). Internet of things. *Karimah Tauhid*, 1(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v1i6.7633>

Sistem Personal Pemantauan Posisi, Kecepatan dan Penunjuk Arah Digital Berbasis Mikrokontroler. (2022). *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(2), 70–76. <https://doi.org/10.22216/jsi.v8i2.1691>

Software. (n.d.). Arduino. Retrieved June 23, 2024, from <https://www.arduino.cc/en/software>

Sofyan, W., Ferdiansyah, H., Zulkifli N, Yulia Ekawaty, & Hariani. (2022). Sistem Pengontrolan Kendaraan Bermotor Jarak Jauh Berbasis GPS Tracker dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mikrokontroller Pada Platform Android. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 195–203. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.381>

Ublox. (n.d.). *NEO-7 u-blox 7 GNSS modules Data Sheet*. Retrieved July 6, 2024, from https://content.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/NEO-7_DataSheet_%28UBX-13003830%29.pdf

Wibowo, Y. D., Hidayat, R., & Saragih, Y. (2021). Implementasi Modul GPS Ublox 6M dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Berbasis Internet of Things. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 15(2).

Zenhadi, Z. (n.d.). *Modul praktikum Komunikasi LoRa node dan gateway*. <https://zenhadi.lecturer.pens.ac.id/kuliah/SistemKomunikasiNirkabel/Praktik/Modul%20Praktikum%20Komunikasi%20LoRa%20Tx.pdf>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Jasri Nur Amalia

Lahir di Bandar Lampung pada 28 Desember 2002. Lulus dari SDN Sindang Sari Bogor pada tahun 2014. Lalu melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 8 Bogor dan lulus pada tahun 2017. Lalu melanjutkan ke SMA Negeri 8 Bogor dan lulus pada tahun 2020. Setelah itu, melanjutkan perguruan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro dan Program Studi Broadband Multimedia.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

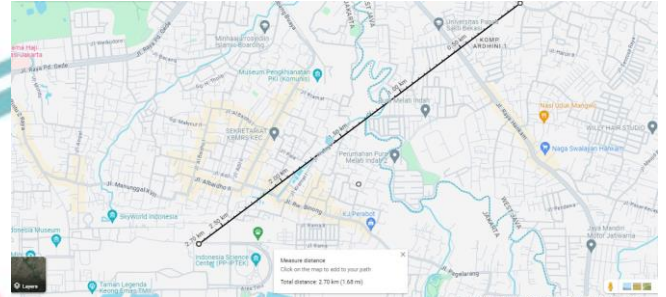
L-1 Hasil pengujian LoRa pada jarak 2,7 - 3,5 Km

a. Hasil pengujian LoRa pada jarak 2,7 Km

```

{
  "type": "uplink",
  "port": 5,
  "data": "-6.300904,106.899857,12:27 25/7/2024",
  "counter": 18,
  "devEui": "20820e06a7faccf6",
  "radio": {
    "gps_time": null,
    "hardware": {
      "snr": -9,
      "rssi": -111
    },
    "datarate": 2,
    "modulation": {
      "bandwidth": 125000,
      "spreading": 10
    },
    "delay": null,
    "freq": 922.4,
    "size": null
  }
}

```

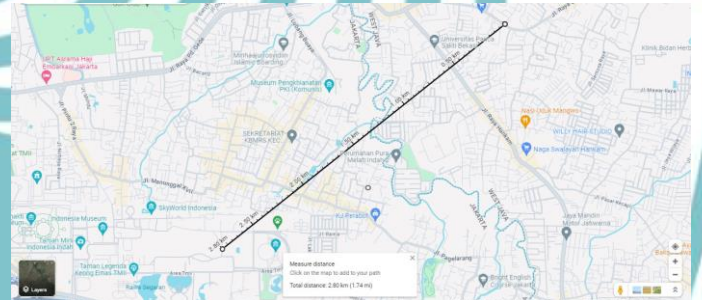


b. Hasil pengujian LoRa pada jarak 2,8 Km

```

{
  "type": "uplink",
  "port": 5,
  "data": "-6.302324,106.899719,16:14 17/7/2024",
  "counter": 5,
  "devEui": "20820e06a7faccf6",
  "radio": {
    "gps_time": null,
    "hardware": {
      "snr": -11.800000190734863,
      "rssi": -114
    },
    "datarate": 2,
    "modulation": {
      "bandwidth": 125000,
      "spreading": 10
    },
    "delay": null,
    "freq": 921.4,
    "size": null
  }
}

```

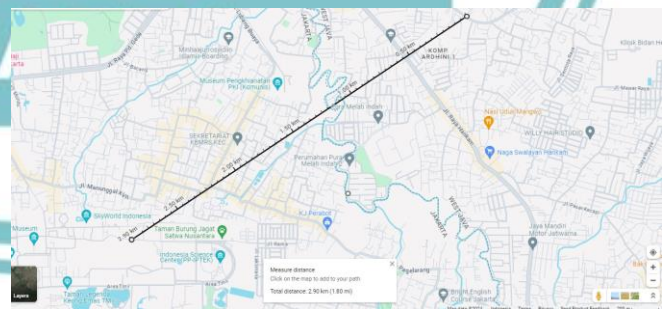


c. Hasil pengujian LoRa pada jarak 2,9 Km

```

{
  "type": "uplink",
  "port": 5,
  "data": "-6.300717,106.898544,12:13 25/7/2024",
  "counter": 4,
  "devEui": "20820e06a7faccf6",
  "radio": {
    "gps_time": null,
    "hardware": {
      "snr": -12.800000190734863,
      "rssi": -117
    },
    "datarate": 2,
    "modulation": {
      "bandwidth": 125000,
      "spreading": 10
    },
    "delay": null,
    "freq": 921.4,
    "size": null
  }
}

```





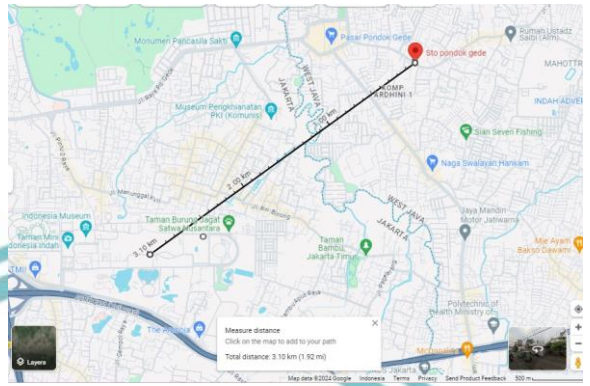
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

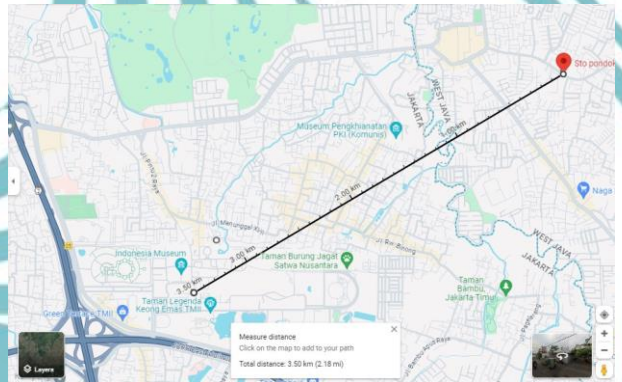
d. Hasil pengujian LoRa pada jarak 3,1 Km

```
{
  "type": "uplink",
  "port": 5,
  "data": "-6.302537,106.896561,16:21 17/7/2024",
  "counter": 12,
  "devEui": "20820e06a7faccf6",
  "radio": {
    "gps_time": null,
    "hardware": {
      "snr": -7.5,
      "rssi": -115
    },
    "datarate": 2,
    "modulation": {
      "bandwidth": 125000,
      "spreading": 10
    },
    "delay": null,
    "freq": 921.4,
    "size": null
  }
}
```



e. Hasil pengujian LoRa pada jarak 3,5 Km

```
{
  "type": "uplink",
  "port": 5,
  "data": "-6.302382,106.892303,16:46 17/7/2024",
  "counter": 37,
  "devEui": "20820e06a7faccf6",
  "radio": {
    "gps_time": null,
    "hardware": {
      "snr": -8.5,
      "rssi": -114
    },
    "datarate": 2,
    "modulation": {
      "bandwidth": 125000,
      "spreading": 10
    },
    "delay": null,
    "freq": 921.6,
    "size": null
  }
}
```



L-2 Hasil pengujian *Lighthouse Website*

a. Halaman *Dashboard*

http://36.92.168.180:6380/scooter/

99

Performance

Values are estimated and may vary. The [performance score is calculated](#) directly from these metrics. [See calculator.](#)

▲ 0-49 ■ 50-89 ● 90-100

Performance Data

Client: Scooter

Client IP: 192.168.1.100

Date: 2024-07-17 16:46:00

API: /api/v1/scooter

Method: GET

Response: 200

Response Size: 1024 bytes

Response Time: 120ms

Response Status: OK

Response Headers: { "Content-Type": "application/json", "Server": "Apache/2.4.18 (Ubuntu)" }

Response Body: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Text: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response XML: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response JSON: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response HTML: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response CSS: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response JS: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Image: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Video: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Audio: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Font: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Other: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Error: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Redirect: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Cache: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Security: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Accessibility: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response SEO: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Analytics: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Performance: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Compliance: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }

Response Other: { "status": "success", "message": "Scooter data retrieved successfully" }



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

http://36.92.168.180:6380/scooter/

87

Accessibility

These checks highlight opportunities to [improve the accessibility of your web app](#). Automatic detection can only detect a subset of issues and does not guarantee the accessibility of your web app, so [manual testing](#) is also encouraged.

http://36.92.168.180:6380/scooter/

75

Best Practices

b. Halaman *Scooter*


http://36.92.168.180:6380/scooter/scooter

99

Performance

Values are estimated and may vary. The [performance score](#) is calculated directly from these metrics. [See calculator.](#)

▲ 0-49 ■ 50-89 ● 90-100



http://36.92.168.180:6380/scooter/scooter

90

Accessibility

These checks highlight opportunities to [improve the accessibility of your web app](#). Automatic detection can only detect a subset of issues and does not guarantee the accessibility of your web app, so [manual testing](#) is also encouraged.

http://36.92.168.180:6380/scooter/scooter

71

Best Practices

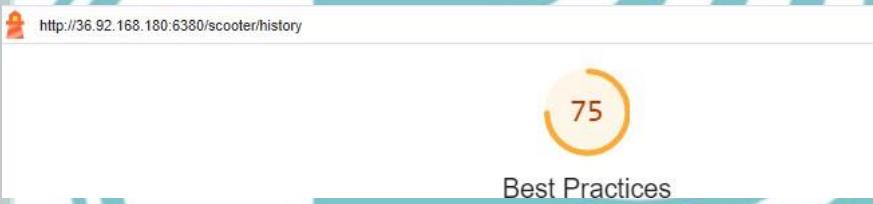
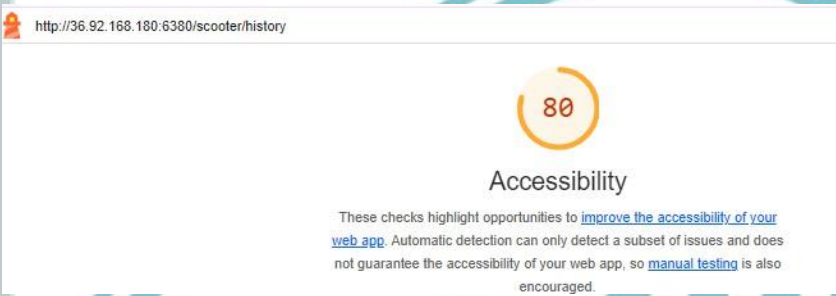
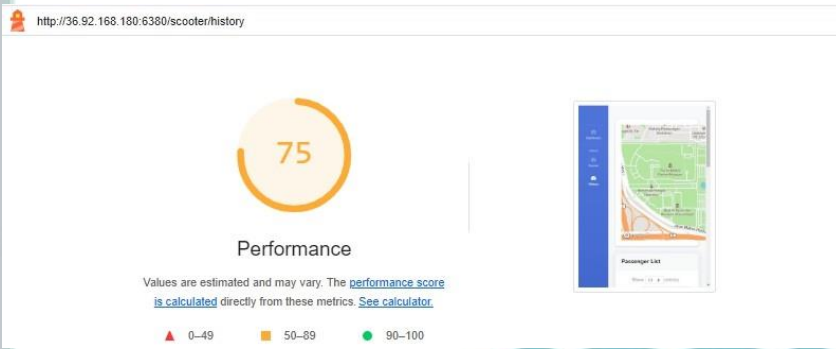
c. Halaman *History*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



L-3 Foto alat





L-4 Implementasi alat pada *scooter*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



TEKNIK
RI
RTA