



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KETERSEDIAAN
TEMPAT DUDUK PRIORITAS PADA GERBONG KERETA
BERBASIS IoT DAN APLIKASI ANDROID**

**“Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk
Prioritas pada Gerbong Kereta dengan Pemrograman Mikrokontroler”**

TUGAS AKHIR

Immanuel Aprilio

2003332015

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KETERSEDIAAN
TEMPAT DUDUK PRIORITAS PADA GERBONG KERETA
BERBASIS IoT DAN APLIKASI ANDROID**

**“Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk
Prioritas pada Gerbong Kereta dengan Pemrograman Mikrokontroler”**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

TUGAS AKHIR

Immanuel Aprilio

2003332015

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Immanuel Aprilio

NIM : 2003332015

Tanda Tangan :

Tanggal : Juli 2023

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Immanuel Aprilio
NIM : 2003332015
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 31 Juli 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Benny Nixon, S.T., M.T.
NIP. 196811072000031001

Depok, 18 Agustus 2023

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Rika Novita Wardhani, S.T.,M.T.

NIP. 197011142008122001



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android.” Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan, berkat, ilmu, kemudahan, dan pertolongan senantiasa kepada penulis;
2. Benny Nixon, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Suci Septyani Syah Putri selaku rekan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir yang telah sama-sama berusaha dalam memperoleh data yang diperlukan;
5. Ketujuh member ENHYPEN, Lee Haechan, dan Lee Seunghwan yang telah menginspirasi, menghibur, dan memberi kekuatan selama masa perkuliahan;
6. Teman dan sahabat penulis yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2023

Penulis



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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KETERSEDIAAN TEMPAT DUDUK PRIORITAS PADA GERBONG KERETA BERBASIS IoT DAN APLIKASI ANDROID

“Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta dengan Pemrograman Mikrokontroler”

ABSTRAK

Ketersediaan tempat duduk prioritas pada KRL merupakan hal penting dalam memastikan aksesibilitas dan kenyamanan penumpang prioritas. Untuk mengurangi tingkat pelanggaran fungsi tempat duduk prioritas dan memberikan informasi real-time kepada penumpang, dibutuhkan sebuah alat sistem pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas pada gerbong kereta berbasis Internet of Things (IoT) dan aplikasi Android. Cara kerja alat ini dimulai dengan penumpang prioritas yang diberikan kartu khusus oleh petugas sebagai identifikasi bahwa mereka layak menempati tempat duduk prioritas. Lalu, sensor RFID akan membaca kartu tersebut dalam jarak ≤ 60 mm. Kemudian, penumpang prioritas akan duduk dan sensor IR dapat membaca objek dalam jarak ≤ 5 cm. Bagi penumpang yang bukan prioritas, buzzer akan berbunyi ketika IR membaca objek namun RFID tidak membaca kartu. Selanjutnya, pengujian GPS telah menunjukkan koordinat longitude dan latitude yang valid. Semua data tersebut akan dikirim oleh ESP 32 ke Database sehingga dapat dipantau melalui aplikasi Android. Aplikasi akan menunjukkan tampilan tempat duduk yang tersedia dan sudah terisi. Penerapan sistem ini diharapkan dapat mempermudah penumpang dalam mencari tempat duduk prioritas yang tersedia dan meningkatkan efisiensi penggunaan tempat duduk prioritas pada gerbong kereta.

Kata kunci: Arduino Mega, ESP32, GPS NEO 7M, IR, RFID MFRC522



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

DESIGN OF A PRIORITY SEAT AVAILABILITY MONITORING SYSTEM ON TRAIN CARS IoT-BASED AND ANDROID APPLICATION

*"Design of a Monitoring System for Priority Seating Availability on Train Cars with
Microcontroller Programming"*

ABSTRACT

The availability of priority seating on KRL is important in ensuring the accessibility and comfort of priority passengers. To reduce the level of violations of priority seating functions and provide real-time information to passengers, a monitoring system tool is needed for the availability of priority seating on train cars based on the Internet of Things (IoT) and Android applications. The workings of this tool begin with priority passengers who are given special cards by officers as identification that they deserve to occupy priority seats. Then, the RFID sensor will read the card within a distance of ≤ 60 mm. Then, the priority passenger will sit down and the IR sensor can read the object within ≤ 5 cm. For non-priority passengers, the buzzer will sound when IR reads the object but RFID does not read the card. Furthermore, GPS testing has shown valid longitude and latitude coordinates. All data will be sent by ESP 32 to the Database so that it can be monitored through the Android application. The application will show the display of available and occupied seats. The application of this system is expected to make it easier for passengers to find available priority seats and increase the efficiency of using priority seats on train cars.

Keywords: *Arduino Mega, ESP32, GPS NEO 7M, IR, RFID MFRC522*

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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penumpang Prioritas	3
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	4
2.3 Arduino Mega 2560	4
2.4 Modul GPS Ublox Neo-7M	5
2.5 ESP 32	5
2.6 Sensor RFID MFRC522	6
2.7 Sensor Infrared (IR)	6
2.8 <i>Buzzer</i>	7
2.9 Modem, Mikrotik, dan <i>Access Point</i>	7
2.10 Arduino IDE	8
2.11 MySql	10
2.11.1 Tipe Data pada MySQL	10
2.12 PHPMyAdmin	12
2.13 Quality of Service (QoS)	12
2.13.1 <i>Throughput</i>	12
2.13.2 <i>Packet Loss</i>	13
2.13.3 <i>Delay</i>	13
2.13.4 <i>Jitter</i>	14
2.14 <i>Power Supply</i>	15
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT	16
3.1 Rancangan Alat	16
3.1.1 Deskripsi Alat	16
3.1.2 Cara Kerja Alat	17
3.1.3 Spesifikasi Alat	19
3.1.4 Diagram Blok	21
3.2 Realisasi Alat	21
3.2.1 Realisasi Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas	21
3.2.1.1 Realisasi Sensor IR	22
3.2.1.2 Realisasi Sensor RFID	23
3.2.1.3 Realisasi <i>Buzzer</i>	24
3.2.1.4 Realisasi GPS	24
3.2.1.5 Realisasi ESP32	25



3.2.2	Realisasi Catu Daya.....	26
3.2.3	Realisasi Pemrograman	27
BAB IV	PEMBAHASAN	36
4.3	Pengujian Sensor IR	39
4.3.1	Deskripsi Pengujian Sensor IR	39
4.3.2	Alat-alat Pengujian Sensor IR.....	39
4.3.3	Prosedur Pengujian Sensor IR	39
4.3.4	Data Hasil Pengujian Sensor IR.....	39
4.4	Pengujian Sensor RFID	40
4.4.1	Deskripsi Pengujian Sensor RFID	40
4.4.2	Alat-alat Pengujian Sensor RFID.....	40
4.4.3	Prosedur Pengujian Sensor RFID	41
4.4.4	Data Hasil Pengujian Sensor RFID.....	41
4.5	Pengujian Modul GPS Ublox Neo-7M	42
4.5.1	Deskripsi Pengujian Modul GPS Ublox Neo-7M	42
4.5.2	Alat-alat Pengujian Modul GPS Ublox Neo-7M.....	42
4.5.3	Prosedur Pengujian Modul GPS Ublox Neo-7M	42
4.5.4	Data Hasil Pengujian Modul GPS Ublox Neo-7M.....	43
4.6	Pengujian <i>Buzzer</i>	43
4.6.1	Deskripsi Pengujian <i>Buzzer</i>	44
4.6.2	Alat-alat Pengujian <i>Buzzer</i>	44
4.6.3	Prosedur Pengujian <i>Buzzer</i>	44
4.6.4	Data Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	44
4.7	Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i>	45
4.7.1	Deskripsi Pengujian QoS	45
4.7.2	Alat-alat Pengujian QoS	45
4.7.3	Prosedur Pengujian QoS	45
4.7.4	Data Hasil Pengujian QoS	46
4.8	Analisa Data Pengujian Keseluruhan.....	47
BAB V	PENUTUP	49
5.1	Simpulan	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	52
LAMPIRAN	53

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 mengummikan 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tempat Duduk Prioritas	3
Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560	4
Gambar 2. 3 Modul GPS Ublox Neo-7M	5
Gambar 2. 4 ESP 32	5
Gambar 2. 5 Sensor RFID MFRC522.....	6
Gambar 2. 6 Sensor IR.....	7
Gambar 2. 7 Buzzer	7
Gambar 2. 8 Topologi Modem, Mikrotik, dan Access Point.....	8
Gambar 2. 9 Arduino IDE.....	9
Gambar 2. 10 Database MySQL.....	10
Gambar 3. 1 Rancang Bangun Alat.....	17
Gambar 3. 2 Ilustrasi Alat dari Tampak Depan.....	17
Gambar 3. 3 Ilustrasi Alat dari Tampak Atas.....	17
Gambar 3. 4 Ilustrasi Alat dari Tampak Samping.....	17
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	18
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem	21
Gambar 3. 7 Diagram Skematik Sistem.....	22
Gambar 3. 8 Realisasi sensor IR	22
Gambar 3. 9 Realisasi sensor RFID	23
Gambar 3. 10 Realisasi sensor Buzzer	24
Gambar 3. 11 Realisasi Modul GPS	25
Gambar 3. 12 Realisasi Modul ESP32	26
Gambar 3. 13 Diagram Skematik Catu Daya	26
Gambar 3. 14 <i>Flowchart</i> Pemrograman	27
Gambar 4. 1 Data Hasil Pengujian QoS.....	46



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Performansi Throughput Standarisasi TIPHON.....	12
Tabel 2. 2 Performansi Packet Loss Standarisasi TIPHON	13
Tabel 2. 3 Performansi Delay Standarisasi TIPHON	14
Tabel 2. 4 Performansi Jitter Standarisasi TIPHON	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	19
Tabel 3. 2 Pin Sensor dan Komponen yang Terhubung ke Arduino Mega dan ESP32	21
Tabel 3. 3 Hubungan Pin Sensor IR dengan Arduino Mega.....	23
Tabel 3. 4 Hubungan Pin Sensor RFID dengan Arduno Mega.....	23
Tabel 3. 5 Hubungan Pin Sensor Buzzer dengan Arduino Mega.....	24
Tabel 3. 6 Hubungan Pin Sensor GPS dengan Arduno Mega	25
Tabel 3. 7 Hubungan Pin Modul ESP32 dengan Arduno Mega	26
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Catu Daya.....	38
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran Catu Daya Sebelum dan Sesudah Di-charge	38
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor IR.....	40
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Sensor RFID	41
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Modul GPS Ublox Neo-7M.....	43
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Buzzer	44
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian QoS	47

**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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Ilustrasi Maket Dua Dimensi.....	L-1
Lampiran 2 Ilustrasi Maket Tiga Dimensi.....	L-2
Lampiran 3 Diagram Skematik Catu Daya.....	L-3
Lampiran 4 Wiring Diagram Sistem.....	L-4
Lampiran 5 Datasheet Arduino Mega.....	L-5
Lampiran 6 Datasheet IR.....	L-6
Lampiran 7 Datasheet RFID.....	L-7
Lampiran 8 Datasheet GPS Ublox Neo 7M.....	L-8
Lampiran 9 Datasheet Buzzer.....	L-9
Lampiran 10 Datasheet ESP32.....	L-10
Lampiran 11 Kode Program Arduino Mega.....	L-11
Lampiran 12 Kode Program ESP32.....	L-12
Lampiran 13 Dokumentasi.....	L-13





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya teknologi industri 4.0, kini muncul inovasi pada sektor telekomunikasi yang disebut *Internet of Things* (IoT). IoT adalah salah satu tren baru dalam dunia telekomunikasi yang diperkirakan akan menjadi hal besar di masa depan. IoT dirancang untuk mampu melakukan pengambilan data menggunakan sensor atau dapat mengatur perilaku dari benda-benda fisik tertentu dengan menggunakan bantuan jaringan dan internet. Selama ada sambungan internet, perangkat IoT dapat diakses dan digunakan kapan saja dan dimana saja. Salah satu contoh penerapan konsep IoT dalam bidang transportasi adalah sistem pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas pada gerbong kereta.

Sebagai moda transportasi andalan masyarakat, Kereta Rel Listrik (KRL) *Commuter Line* terus melakukan evaluasi kepuasan konsumen. Kepuasan konsumen menjadi tolak ukur pengembangan fasilitas pada KRL *Commuter Line* untuk melayani masyarakat sebaik-baiknya. Adapun pengembangan fasilitas tersebut harus dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat. Salah satunya adalah masyarakat yang diklasifikasikan sebagai penumpang prioritas. Penumpang prioritas adalah penumpang yang mempunyai keterbatasan sehingga kebutuhannya lebih diutamakan. Klasifikasi penumpang prioritas diantaranya adalah ibu hamil, ibu membawa balita, orang lanjut usia (lansia), dan penyandang disabilitas.

KRL *Commuter Line* telah menghadirkan fasilitas tempat duduk prioritas di tiap sudut gerbong kereta. Sehingga ketersediaan tempat duduk prioritas menjadi hal yang dibutuhkan untuk memberikan keamanan dan kenyamanan saat perjalanan. Namun pada praktiknya, fasilitas tersebut kerap disalahgunakan oleh penumpang umum. Hal itu membuat tempat duduk prioritas menjadi kurang efisien lantaran minimnya kesadaran masyarakat terkait fungsi utama dari tempat duduk prioritas. Bahkan, sering dijumpai masyarakat yang sengaja acuh dengan keberadaan penumpang prioritas. Apalagi, saat waktu-waktu tertentu sering terjadi situasi kepadatan penumpang yang membludak dan berdesak-desakan sehingga menutup akses bagi penumpang prioritas untuk mendapatkan tempat duduknya.

Pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas pada gerbong kereta dianggap menjadi solusi dari permasalahan yang sebelumnya telah dibahas. Alat ini akan dirancang menggunakan sensor *Radio Frequency Identification* (RFID) dan sensor *Infrared* (IR) yang



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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terintegrasi dengan modul GPS dan Arduino sebagai mikrokontrolernya. Selain itu, modul ESP 32 digunakan sebagai jaringan transmisi data dari mikrokontroler ke Database dan aplikasi Android. Alat ini diharapkan mampu membantu penumpang prioritas mengetahui ketersediaan tempat duduk prioritas pada tiap gerbong melalui aplikasi Android sebelum menaiki kereta. Atas dasar uraian diatas, kami telah merancang alat tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini terdiri atas:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi penumpang prioritas di setiap gerbong kereta?
2. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas pada gerbong kereta berbasis IoT?
3. Bagaimana cara mengirimkan respon sistem pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas dengan menggunakan jaringan internet?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah:

1. Dapat mengidentifikasi penumpang prioritas di setiap gerbong kereta.
2. Dapat merancang dan membangun sistem pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas pada gerbong kereta berbasis IoT.
3. Dapat mengirimkan respon sistem pemantauan ketersediaan tempat duduk prioritas dengan menggunakan jaringan internet.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Alat dengan Judul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android”.
2. Laporan tugas akhir mengenai “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android”.
3. Jurnal mengenai “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android”.

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

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pembuatan Alat Tugas Akhir ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian sensor IR menunjukkan telah dapat membaca objek dalam jarak ≤ 5 cm. Terdapat 2 sensor IR yaitu S2 dan S5 yang tidak dapat membaca objek saat jarak 5 cm, karena sinyal inframerah terganggu oleh cahaya matahari langsung. Meski begitu, kesalahan tersebut masih sesuai standar dan dapat diatasi dengan mendekatkan objek kepada sensor.
2. Dalam pengujian sensor RFID, RFID *Reader* telah dapat membaca RFID *Tag* dalam jarak ≤ 60 mm. Terdapat 2 RFID *Tag* yaitu *card 2* dan *card 8* yang tidak dapat membaca saat jarak 60 mm, karena berada dalam posisi yang salah terhadap *Reader*. Meski begitu, secara keseluruhan hasil pengujian RFID sudah sesuai dengan standar jarak pembacaan pada spesifikasi sensor RFID yaitu 0~60mm.
3. Hasil pada titik pengujian GPS menunjukkan nilai *longitude* dan *latitude* yang didapat tidak jauh berbeda dengan titik yang ada di Google Maps. Perbedaan kecil tersebut disebabkan oleh akurasi GPS yang terkadang tidak stabil, namun masih dalam batas standar.
4. Dalam pengujian, *Buzzer* telah berfungsi dengan baik sesuai dengan cara kerja yang diinginkan, dimana saat penumpang prioritas meng-*tap* kartu dan duduk, maka *Buzzer* tidak berbunyi. Sedangkan, saat penumpang tidak meng-*tap* kartu dan duduk, maka *Buzzer* akan berbunyi.
5. Untuk mengetahui performansi tranmisi data dilakukan pengujian QoS dan telah didapatkan hasil *throughput* = 13 kbps, *packet loss* = 0%, *delay* = 114,46641 ms, dan *jitter* = 155,42737 ms. Hasil tersebut telah termasuk kategori baik.

5.2 Saran

Dengan adanya tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Ketersediaan Tempat Duduk Prioritas pada Gerbong Kereta Berbasis IoT dan Aplikasi Android” dapat dikembangkan dengan menambah rute perjalanan yang digunakan dan dapat diimplementasikan di KRL untuk membantu penumpang prioritas mendapatkan haknya dan memberikan tindakan preventif kepada penumpang yang bukan prioritas.