



© 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



**PENGEMBANGAN SISTEM *DISPLAY RUNNING TEXT* P4
PADA KERETA LRT JABODEBEK**

Sub Judul:

**Implementasi Sistem *Monitoring* dan *Tracking* Kereta LRT
JABODEBEK pada *Display Running Text* Menggunakan Sensor**

**GPS
SKRIPSI
Gita Angraini
2003431022**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PENGEMBANGAN SISTEM *DISPLAY RUNNING TEXT* P4 PADA KERETA LRT JABODEBEK

Sub Judul:

**Implementasi Sistem *Monitoring* dan *Tracking* Kereta LRT
JABODEBEK pada *Display Running Text* Menggunakan Sensor**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Terapan**

**Gita Angraini
2003431022**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024

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 : Gita Angraini

NIM : 2003431022

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Juli 2024

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Gita Angraini
NIM : 2003431022
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem *Display Running Text* P4 Pada Kereta LRT JABODEBEK

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 31 Juli 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : **Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng.**

(..........)

NIP. 199302232019032027

Pembimbing 2 : **Elitaria Bestri Agustina Siregar, S.S., M.A.**

(..........)

NIP. 198608262022032004

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

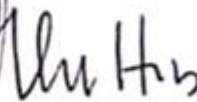
Depok, 15 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muric Dwyaniti, S.T., M.T.



NIP. 197803312003122002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir sebagai sesuai waktu yang telah ditentukan dengan judul **Pengembangan Sistem Display Running Text P4 Pada Kereta LRT JABODEBEK**.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana terapan di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro. Penulis berharap melalui tugas akhir ini penulis mampu memahami secara nyata ilmu yang telah didapatkan selama menjalankan kegiatan perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini mendapat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing dan Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;
3. Elitaria Bestri Agustina Siregar, S.S., M.A., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;
4. Bapak Frima Yudha selaku Komisaris dan Bapak Warih Mahamboro selaku Direktur PT RESPATI SOLUSI TEKNOLOGI (RESTEK);
5. Kak Nurul, Mas Jumi'at, Mas Hoil, Mas Abi, Mas Indra, Mas Ilham, Mas Putra, Mas Bahru, Mas Fahrizal dan Mas Fani selaku para mentor dari PT. RESPATI SOLUSI TEKNOLOGI yang sudah banyak membantu, mengarahkan serta mengawasi penulis selama kegiatan magang industri sampai kegiatan tugas akhir ini;

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 mengumumikan 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

6. Vian Priandhika selaku rekan penulis dalam pelaksanaan penelitian yang telah mendukung, membantu dan memotivasi dalam menyusun laporan tugas akhir;
7. Bapak Iwan dan Ibu Sriwahyuni selaku orang tua dan Vira Oktaviani selaku kakak penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan moral dan material;
8. Vira Oktaviani selaku kakak penulis dan Ecak, Neta, Lala selaku sepupu serta saudara yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu telah memberikan doa, dan bantuan secara moral, menghibur, menghujat, menyemangati maupun materi;
9. Teman – teman Super Geulis, teman – teman IKI angkatan 2020, teman – teman pengurus HME angkatan 2020, teman – teman kuliah angkatan 2020, teman – teman SMA, teman – teman rumah dan teman – teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu telah membantu dan mendukung penulis selama masa kuliah hingga penulisan laporan tugas akhir ini;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat serta menambah pengetahuan dan wawasan baik bagi penulis maupun pembaca

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Juli 2024

Gita Angraini



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

“Implementasi Sistem Monitoring dan Tracking Kereta LRT JABODEBEK pada
Display Running Text Menggunakan Sensor GPS”

Abstrak

Penelitian ini membahas implementasi sistem *monitoring* dan *tracking* kereta LRT (*Light Rail Transit*) JABODEBEK pada *display running text* menggunakan sensor GPS. Tujuan utama penelitian ini untuk mengetahui sensor GPS mana yang cocok digunakan. Sensor GPS juga digunakan sebagai input program yang dapat mem-*back up* komunikasi jika komunikasi jaringan mikrokontroler dengan CPU kereta terputus. Sistem ini juga dirancang untuk menampilkan informasi lokasi untuk calon penumpang dengan menggunakan sensor GPS. Ketahanan dan kecepatan menangkap sinyal GPS sangat berpengaruh. Pada penelitian digunakan 2 sensor GPS yang diuji, yaitu sensor GPS NEO6M dan sensor GPS NEO7M. berdasarkan penelitian sensor GPS NEO7M lebih unggul pada ketahanan dan kecepatan menangkap sinyal serta akurasi titik koordinat sebesar 6,31 meter. Sensor GPS dipasang pada setiap kereta untuk mengirimkan data posisi pada mikrokontroler. Data ini kemudian diolah dan ditampilkan dalam bentuk *running text* pada layar *display*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan informasi posisi kereta secara akurat dengan ketahanan kondisi menangkap sinyal yang bagus. Sehingga dapat membantu penumpang dalam memantau keberadaan kereta. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi operasional dari LRT JABODEBEK.

Kata Kunci: Sensor GPS NEO7M, Sensor GPS NEO6M *running text*, LRT JABODEBEK, mikrokontroler



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

"Performance Analysis of Running Text Data Communication Networks on
JABODEBEK LRT Trains"

Abstract

This research discusses the implementation of the JABODEBEK LRT (Light Rail Transit) train monitoring and tracking system on the running text display using a GPS sensor. The main purpose of this research is to find out which GPS sensor is suitable for use. The GPS sensor is also used as a program input that can back up communication if the microcontroller network communication with the train CPU is interrupted. The system is also designed to display location information for prospective passengers using GPS sensors. The durability and speed of capturing GPS signals are very influential. In the research, 2 GPS sensors were tested, namely the NEO6M GPS sensor and the NEO7M GPS sensor. based on research, the NEO7M GPS sensor is superior to the durability and speed of capturing signals and the accuracy of the coordinate point of 6.31 meters. GPS sensors are installed on each train to send position data to the microcontroller. This data is then processed and displayed in the form of running text on the display screen. The results show that this system is able to provide accurate train position information with good endurance of signal capture conditions. So that it can help passengers in monitoring the presence of trains. The implementation of this system is expected to improve the user experience and operational efficiency of the JABODEBEK LRT.

Keywords: *NEO7M GPS Sensor, NEO6M GPS Sensor running text, LRT JABODEBEK, microcontroller*



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iii
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstrak</i>	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of the Art</i> Penelitian.....	5
2.2 GPS (<i>Global Positioning System</i>)	6
2.3 Arduino At Mega 2560.....	6
2.4 ESP 32	8
2.5 Running Text.....	8
2.6 Serial RS-485	9
2.7 Arduino IDE	10
2.8 Power Supply 5v 7A.....	11
2.9 Sensor GPS Neo6M.....	11

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

2.10	Sensor GPS Neo7M.....	12
2.11	MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)	13
2.12	Node-Red.....	14
2.13	PCB (Printed Circuit Board)	15
2.14	EAGLE.....	16
2.15	Free RTOS (Real Time Operation System)	16
2.16	OSI Layer	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		21
3.1.	Rancangan Alat	21
3.1.1.	Deskripsi Alat	21
3.1.2.	Cara Kerja Alat	23
3.1.3.	Spesifikasi Alat	25
3.1.4.	Diagram Blok	26
3.1.5.	Diagram Blok Sub-Sistem <i>Monitoring</i> dan <i>Tracking</i>	28
3.1.6.	Flowchart Sub Sistem Implementasi Sistem <i>Monitoring</i> dan <i>Tracking</i>	29
3.2.	Realisasi Alat.....	30
3.2.1.	Realisasi Rancang Bangun Alat dengan <i>Prototype</i>	30
3.2.2.	Realisasi Alat Menggunakan PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	31
3.3.	Realisasi Program.....	33
3.3.1.	Program ATMEGA pada Arduino IDE	33
3.3.2.	Program ESP 32 pada Arduino IDE.....	35
3.3.3.	Perhitungan Akurasi Titik Koordinat GPS	39
3.3.4.	Flow Node-Red	40
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1	Pengujian Sensor GPS.....	44



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

4.1.1.	Deskripsi Pengujian	44
4.1.2.	Daftar Peralatan Pengujian.....	44
4.1.3.	Prosedur Pengujian	45
4.1.4.	Data Hasil Pengujian.....	46
4.1.5.	Analisis Data/Evaluasi	50
4.2	Pengujian Ketahanan Sinyal GPS	59
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	59
4.2.2.	Daftar Peralatan Pengujian.....	59
4.2.3.	Prosedur Pengujian	60
4.2.4.	Data Hasil Pengujian.....	60
4.2.5.	Analisis Data Hasil Pengujian.....	63
4.3	Sistem Monitoring	64
4.3.1.	Deskripsi Pengujian	64
4.3.2.	Daftar Peralatan.....	64
4.3.3.	Prosedur Pengujian	65
4.3.4.	Data Hasil Pengujian.....	66
4.3.5.	Analisis Data Hasil Pengujian.....	67
4.4	Pengujian Sistem <i>Running Text</i> P4 Menggunakan Sensor GPS	67
4.4.1.	Deskripsi Pengujian	67
4.4.2.	Daftar Peralatan Pengujian.....	68
4.4.3.	Prosedur Pengujian	69
4.4.4.	Data Hasil Pengujian.....	71
4.4.5.	Analisis Data Hasil Pengujian.....	74
BAB V	PENUTUP	80
5.1	Simpulan.....	80
5.2	Saran.....	80



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	xiii



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Mega 2560	7
Gambar 2. 2 ESP 32	8
Gambar 2. 3 Panel <i>Running Text</i>	9
Gambar 2. 4 RS 485	10
Gambar 2. 5 Arduino IDE.....	10
Gambar 2. 6 PSU 5v 7A.....	11
Gambar 2. 7 Sensor GPS Neo6M	12
Gambar 2. 8 Sensor GPS Neo7M	13
Gambar 2. 9 MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>).....	14
Gambar 2. 10 Node-Red	15
Gambar 2. 11 PCB	15
Gambar 2. 12 Software EAGLE	16
Gambar 2. 13 <i>Software FreeRtos</i>	17
Gambar 2. 14 <i>OSI Layer</i>	17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> sistem utama cara kerja alat.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat	26
Gambar 3. 3 Digram Blok Sub-Sistem <i>Monitoring dan Trancking</i>	28
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sub Sistem <i>Monitoring dan Tracking</i>	29
Gambar 3. 5 Rancang bangun alat	30
Gambar 3. 6 <i>Schematic</i> RS-485 pada <i>software</i> EAGLE.....	31
Gambar 3. 7 <i>Schematic</i> <i>Microcontroller</i> ESP 32 pada <i>software</i> EAGLE	32
Gambar 3. 8 <i>Schematic</i> <i>Power</i> pada <i>software</i> EAGLE.....	32
Gambar 3. 9 <i>Layout</i> PCB (<i>Printed Circuit Board</i>) pada <i>software</i> EAGLE.....	33
Gambar 3. 10 <i>flow page login</i> Node-Red	40
Gambar 3. 11 Tampilan UI (<i>User Interface</i>) 1	40
Gambar 3. 12 Tampilan UI (<i>User Interface</i>) 2	41
Gambar 3. 13 Tampilan UI (<i>User Interface</i>) 3	41
Gambar 3. 14 Tampilan UI (<i>User Interface</i>) 4	42
Gambar 3. 15 <i>flow page nonitoring</i> Node-Red.....	42
Gambar 3. 16 <i>program function</i> Node-Red	43
Gambar 3. 17 Tampilan UI (<i>User Interface</i>) 5	43

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino UNO Mega2560	7
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	25
Tabel 3. 2 Keterangan Gambar Rancang Bangun Alat	30
Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Pengujian Sensor GPS	44
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor GPS Neo6M	46
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor GPS Neo7M	48
Tabel 4. 4 Daftar Peralatan Pengujian Ketahanan Sinyal GPS	59
Tabel 4. 5 Hasil Data Pengujian Ketahanan Sinyal GPS sensor Neo6M.....	60
Tabel 4. 6 Hasil Data Pengujian Ketahanan Sinyal GPS sensor Neo7M.....	62
Tabel 4. 7 Daftar peralatan sistem <i>monitoring</i>	64
Tabel 4. 8 Data hasil pengujian sistem <i>monitoring</i>	66
Tabel 4. 9 Daftar peralatan sistem <i>running text</i> P4 menggunakan sensor GPS....	68
Tabel 4. 10 Tabel data hasil pengujian alat sistem <i>running text</i> P4 menggunakan sensor GPS	71
Tabel 4. 11 Analisis data hasil pengujian sistem <i>running text</i> P4 menggunakan sensor GPS	74
Tabel 4. 12 Data Hasil Pengujian Pertama.....	77
Tabel 4. 13 Data Hasil Pengujian Kedua	77
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Ketiga.....	78

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi telah membawa perubahan dalam segala aspek kehidupan saat ini, terutama dalam bidang transportasi (Cantika, 2021). Saat ini, perusahaan yang bergerak dibidang transportasi memiliki peran penting untuk dapat memfasilitasi konektivitas global serta dapat menumbuhkan kegiatan perekonomian. Salah satu perusahaan yang sudah membuat integrasi dibidang transportasi adalah PT. Respati Solusi Teknologi yang telah ikut serta dalam membangun perjalanannya dalam dunia industri transportasi. Pelayanan berkualitas, investasi pada teknologi canggih, dan komitmen yang kuat terhadap inovasi berkelanjutan.

PT. Respati Solusi Teknologi adalah perusahaan berbasis teknologi dan *engineering* yang memberikan solusi untuk berbagai sektor. Diantara lain Otomotif, Kereta Api, Sistem Kontrol, Multimedia, Manufaktur, Keamanan, Transportasi Laut, Industri Maritim termasuk di dalamnya Navigasi dan Telekomunikasi Laut (rsteknologi, 2019).

Saat ini penulis melaksanakan tugas akhir industri di PT tersebut. Menurut penulis bagian *system embedded* yang memiliki peran yang penting dalam pembuatan salah satu sistem PIDS (*Passenger Information Display System*). PIDS (*Passenger Information Display System*) adalah sistem informasi digital yang memungkinkan pemantauan, pelacakan, dan penanganan data penumpang secara real-time (A.J, 2021). Salah satu sistem PIDS adalah *running text*. *Running text* adalah sebuah papan pengumuman digital yang memiliki kegunaan sebagai layanan informasi yang sifatnya searah dan teknologi yang digunakannya semacam layar data seperti LED yang digunakan untuk menyampaikan macam- macam konten multimedia (M.Nasution & Daud, 2023).

Running text yang digunakan pada kereta LRT (*Light Rail Transit*) JABODEBEK adalah *running text* modul P4. Modul ini merupakan komponen utama dalam *running text* yang dapat memancarkan cahaya dalam bentuk pola atau tulisan. Modul ini memiliki beberapa variasi warna yang bermacam-



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

macam. Dan pada umumnya modul P4 ini memiliki ukuran dimensi 16x32 pixel(Nur, 2016). Didalam modul *running text* yang saat ini dipasang pada kereta LRT (*Light Rail Transit*), memiliki perbedaan ciri khas dari *running text* yang beredar dipasaran. Karena yang saat ini digunakan pada kereta LRT (*Light Rail Transit*) memiliki beberapa program dan komponen yang dirancang agar dapat digunakan dengan kebutuhan kereta. Saat ini didalam rangkaian *running text* tersebut didalamnya terdapat PCB (*Printed Circuit Board*).

Sistem *running text* yang digunakan saat ini pada LRT (*Light Rail Transit*) mendapatkan signal yang masuk melalui CPU untuk mengirmkan *IP broadcast* agar mentrigger perubahan konten pada *running text* melalui mikrokontroler. Kelemahan dari sistem ini jika tidak mendapatkan signal berupa *IP broadcast* maka *running text* hanya menampilkan *default* ‘PT Kereta Api Indonesia (Persero)’.

Saat ini komunikasi antar *running text* pada kereta LRT(*Light Rail Transit*) menggunakan beberapa *controller* yaitu Arduino yang telah diprogram dan selanjutnya akan diteruskan ke *controller* STM32 yang akan menampilkan kode program tersebut ke *running text*. Tentu saja hal tersebut menjadi kurang efisien dalam menerapkan sistem komunikasi pada kereta LRT (*Light Rail Transit*). Selain itu saat ini belum ada pemberitahuan atau aplikasi yang menginformasikan lokasi kereta LRT (*Light Rail Transit*) kepada calon penumpang. Sehingga calon penumpang hanya mengetahui jam kedatangan kereta LRT (*Light Rail Transit*) yang diinformasikan di social media LRT (*Light Rail Transit*) atau layar pemberitahuan yang ada di stasiun.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis akan melakukan beberapa inovasi, yaitu dengan membuat sistem komunikasi display *running text* dengan modul P4 dengan memanfaatkan satu *microcontroller* yaitu Arduino ATMEGA 2560 dengan beberapa *microcontroller* ESP32 sebagai *slave* atau penerima yang berada pada suatu kesatuan komponen pada *running text* modul P4 pada kereta LRT (*Light Rail Transit*). Tentunya hal tersebut akan membuat sistem yang lebih efisiensi dalam kategori penggunaan komponen pada kereta LRT (*Light Rail Transit*).



© 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

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu,

1. Bagaimana implementasi sensor GPS agar menampilkan lokasi dan informasi?
2. Bagaimana akurasi GPS agar sesuai dengan titik koordinat yang sudah disimpan?

1.3. Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang didapat sebagai berikut:

1. Dapat memback-up program jika terkendala akibat terputusnya komunikasi dengan CPU menggunakan sensor GPS
2. Dapat memberikan informasi kereta LRT dan posisi kereta LRT untuk calon penumpang dan dapat dilihat melalui UI (*User Interface*) pada Stasiun LRT

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat Batasan masalah yang memfokuskan pembahasan. Berikut adalah Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu,

1. Modul *running text* yang digunakan adalah jenis P4
2. Menggunakan UI (*User Interface*) Node red
3. Pengujian dilakukan pada laboratorium
4. Komponen dan desain disesuaikan dengan kebutuhan industri yang sesuai *standard* kereta
5. Output dari *display running text* dapat menampilkan lokasi stasiun, dan tampilan *default* PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)

1.5. Luaran

Luaran dari penelitian ini adalah berupa hasil alat yang telah dibuat dengan menggunakan teknologi LED (*Light Emitting Diode*). *Running text* ini menggunakan modul P4 yang ukurannya sudah ditentukan dengan tempat yang tersedia di kereta *LRT (Light Rail Transit)*. Selain itu, *running text* ini memiliki sistem yang lebih efisien dalam penggunaan komponen *microcontroller* dibandingkan dengan sistem sebelumnya dan memiliki sistem *back up* jika komunikasi terputus dengan CPU kereta.



© 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



BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pengujian implementasi sistem *tracking* nilai akurasi pada alat *running text* P4 dilakukan dengan pengujian ketahanan dan nilai akurasi sensor GPS terdapat beberapa simpulan, yaitu sebagai berikut:

- a. Korelasi nilai *error latitude* dari kedua sensor memiliki tingkat hubungan yang kuat dengan nilai sebesar 0,78737 untuk sensor GPS Neo6M dan 0,74594 untuk sensor GPS Neo7M. Sedangkan nilai *error longitude* dari kedua sensor memiliki tingkat hubungan yang kuat dengan nilai sebesar 0,59053 untuk sensor GPS Neo6M dan 0,46798 untuk sensor GPS Neo7M. Sehingga semakin besar nilai *error latitude* maupun *longitude* maka semakin besar nilai akurasi kedua sensor tersebut.
- b. Nilai akurasi berdasarkan jarak dari titik koordinat sensor GPS Neo6M sebesar 13,48m dan Neo7M sebesar 6,31m berdasarkan pengujian dengan membandingkan titik koordinat yang didapatkan sensor dan titik yang ditentukan. Setelah pengujian didapatkan nilai titik Neo7M memiliki nilai akurasi perbedaan jarak yang lebih kecil.
- c. Ketahanan dan kecepatan menangkap sinyal dari kedua sensor GPS Neo6M dan Neo7M dalam berbagai kondisi dan tempat. Setelah melakukan pengujian dalam beberapa kondisi dan tempat tertutup dan memiliki interferensi jaringan sensor Neo7M lebih unggul.
- d. Pengujian dilakukan dengan rute Stasiun Harjamukti – Stasiun Pancoran didapatkan nilai *error* paling kecil sebesar 25% pada pengujian ketiga.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat membuat implementasi sistem *monitoring* dan *tracking* LRT JABODEBEK pada *display running text* menggunakan sensor GPS (*Global Positioning System*) menjadi lebih baik, maka dapat dilakukan hal – hal sebagai berikut



© 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

- a. Untuk mendapatkan nilai sensor yang lebih akurat dianjurkan untuk *warming-up* (memanaskan) dengan cara menghubungkan sensor GPS (*Global Positioning System*) dengan *power supply* terlebih dahulu. Contoh sensor akan dipakai pada siang hari lakukan *warming-up* (memanaskan) mulai dari pagi hari.
- b. Penggunaan UI (*User Interface*) *dashboard* Node-red yang masih terbatas ketika *men-desain* pada *monitoring* UI dapat dikembangkan menggunakan UI dengan pembuatan web sendiri agar memudahkan saat *men-desain* dan dapat diakses menggunakan *handphone* calon pengguna LRT (*Light Rail Transit*) JABODEBEK.





DAFTAR PUSTAKA

- Aris Prastyo, E. (2017a). *Arduino MEGA 2560*. Arduino Indonesia. [https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-mega-2560.html#:~:text=Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler yang menggunakan IC,USB%2C colokan listrik%2C header ICSP%2C dan tombol reset.](https://www.arduinoindonesia.id/2019/01/arduino-mega-2560.html#:~:text=Arduino%20Mega2560%20adalah%20papan%20mikrokontroler%20yang%20menggunakan%20IC,USB%20colokan%20listrik%20header%20ICSP%20dan%20tombol%20reset.)
- Aris Prastyo, E. (2017). *Komunikasi Data dengan ModBus Arduino (RS485)*. Arduino Indonesia. <https://www.arduinoindonesia.id/2023/05/komunikasi-data-dengan-modbus-arduino-rs485.html>.
- A.J, P. (2021). *The Next Generation of Traditional Transport Systems is Here: Passenger Information Systems*. Research Dive. [https://www.researchdive.com/blog/the-next-generation-of-traditional-transport-systems-is-here-passenger-information-systems#:~:text=What is Passenger Information System%3F The Passenger information,monitoring%2C tracking%2C and easy handling of passenger](https://www.researchdive.com/blog/the-next-generation-of-traditional-transport-systems-is-here-passenger-information-systems#:~:text=What%20is%20Passenger%20Information%20System%3F%20The%20Passenger%20information,monitoring%2C%20tracking%2C%20and%20easy%20handling%20of%20passenger%20information,monitoring%2C tracking%2C and easy handling of passenger)
- BPMPP UMA. (2023). Pengertian, Manfaat dan Fungsi GPS
- Cantika, L. (2021). *Kemajuan Teknologi di Era saat ini*. Kompasiana. <https://www.kompasiana.com/cantikalulu/609435058ede4866a37f4b53/kemajuan-teknologi-di-era-saat-ini>
- D.Arizki, V. (2023). *PCB*. Teknogram. <https://teknogram.id/kamus/pcb/>
- Erintafifah. (2021). *Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE*. Kmtech. <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>
- Fadilah, U. (2023). *OSI LAYER: Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerja 7 Lapisan OSI*. Kmtech. <https://www.kmtech.id/post/osi-layer-pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-7-lapisan-osi>
- Jabnabillah, F., & Margina, N. (2022). Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Motivasi Belajar Dengan Kemandirian Belajar Pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Sintak, Vol.1 No.1*, 14-18.
- Johanna. (2022). *Pengertian Power Supply, Cara Kerja, Fungsi, dan Jenis-Jenisnya*. Dewaweb. [https://www.dewaweb.com/blog/pengertian-power-supply/#:~:text=Power supply %28catu daya%29 adalah komponen yang memasok,seperti transformator%2C dioda%2C resistor%2C kapasitor%2C dan IC regulator.](https://www.dewaweb.com/blog/pengertian-power-supply/#:~:text=Power%20supply%20adalah%20komponen%20yang%20memasok,seperti%20transformator%20dioda%20resistor%20kapasitor%20dan%20IC%20regulator.)
- Kernel. (2023). *What is An RTOS?* Amazon Web Services. <https://www.freertos.org/about-RTOS.html>
- M.Nasution, Z., & Daud, M. (2023). Desain dan Realisasi Papan Informasi Jadwal Shalat Berbasis Aplikasi Telegram. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi, Vol 3 No.1*, 31. <http://janitra.org/index.php/home/article/view/170/32>
- Naf'an, E. (2019). Akurasi Sistem PenjadwalanSholat DigitalMenggunakan Arduino SebagaiPengendali. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi, vol.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 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

- No.4, 81–88. <https://jsisfotek.org/index.php/JSisfotek/article/view/13/13>
- Nur, M. (2016). *FUNGSI PART ATAU KOMPONEN RUNNINGTEXT*. <https://tokorunningtext.com/fungsi-part-runningtext/>
- Prasetyo, F. C., Munadi, R., & Irawan, A. I. (2022). Implementasi Sistem Monitoring dan Tracking kendaraan roda empat Menggunakan Global Positioning System (GPS) berbasis Internet of Things. *e-Proceeding of Engineering : Vol.8, No.6*, 3109.
- Rifky, I. (2021). *mikrokontroler ESP32*. Universitas Raharja. <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>
- Rizal. (2023). *Pengertian Software Eagle: Alat Yang Powerfull Untuk Desain Dan Simulasi Rangkaian Elektronik*. Wargamasyarakat. <https://wargamasyarakat.org/pengertian-software-eagle/>
- rsteknologi. (2019). *PT. Respati Solusi Teknologi*. [https://www.rsteknologi.com/#:~:text=RESPATI SOLUSI TEKNOLOGI%28RESTEK%29 adalah perusahaan berbasis teknologi,Maritim termasuk di dalamnya Navigasi dan Telekomunikasi Laut.](https://www.rsteknologi.com/#:~:text=RESPATI SOLUSI TEKNOLOGI%28RESTEK%29%20adalah%20perusahaan%20berbasis%20teknologi,Maritim%20termasuk%20di%20dalamnya%20Navigasi%20dan%20Telekomunikasi%20Laut.)
- Tri Wahyuni, N., & Beta, S. (2022). Running Text Information System Design Internet-Based for Small Outlets. *Journal of Applied Information and Communication Technologies, vol.7 No.2*.
- Wiharya, C., Surya harjianto, P., Prawestri C.H, G., Hakim, L., & Dhesah Kharisma, D. (2023). Implementasi Penampil Informasi Elektronik running text berbasis Wifi pada Pamean Cafe Kampung Wisata Mbesuk. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks Solidaritas, vol.6 No.2*, 232–240. https://www.researchgate.net/publication/374797057_IMPLEMENTASI_PENAMPIL_INFORMASI_ELEKTRONIK_RUNNING_TEXT_BERBASIS_WIFI_PADA_PEMEAN_CAFE_KAMPUNG_WISATA_MBESUK



LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



Penulis bernama Gita Angraini, anak kedua dari dua bersaudara dan lahir di Jakarta, 28 Juli 2002. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah lulusan sekolah dasar di SDN Sukatani 4 Depok tahun 2013. Melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 11 Depok dan lulus pada tahun 2017. Kemudian, melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah atas di SMAN 4 Depok dan lulus pada tahun 2020. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr.) di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2020 hingga tahun 2024. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail gita.anggraini7@gmail.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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 2 Datasheet Sensor Neo6M

1.3 GPS performance

Parameter	Specification			
Receiver type	50 Channels GPS L1 frequency, C/A Code SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS			
Time-To-First-Fix ¹	Cold Start ²	NEO-6G/Q/T	NEO-6MV	NEO-6P
	Warm Start ²	26 s	27 s	32 s
	Hot Start ²	26 s	27 s	32 s
	Hot Start ²	1 s	1 s	1 s
Sensitivity ⁴	Aided Starts ³	1 s	<3 s	<3 s
	Tracking & Navigation	NEO-6G/Q/T	NEO-6MV	NEO-6P
		-162 dBm	-161 dBm	-160 dBm
		Reacquisition ⁵	-160 dBm	-160 dBm
Cold Start (without aiding)		-148 dBm	-147 dBm	-146 dBm
Maximum Navigation update rate	Hot Start	-157 dBm	-156 dBm	-155 dBm
	NEO-6G/Q/M/T	NEO-6PV		
Horizontal position accuracy ⁶		5Hz	1 Hz	
	GPS	2.5 m		
	SBAS	2.0 m		
	SBAS + PPP ⁷	< 1 m (2D, R50) ⁸		
Configurable Timepulse frequency range	SBAS + PPP ⁷	< 2 m (3D, R50) ⁸		
	NEO-6G/Q/M/PV	NEO-6T		
Accuracy for Timepulse signal		0.25 Hz to 1 kHz	0.25 Hz to 10 MHz	
	RMS	30 ns		
	99%	<60 ns		
	Granularity	21 ns		
Velocity accuracy ⁹	Compensated ⁹	15 ns		
		0.1m/s		
Heading accuracy ⁶		0.5 degrees		
Operational Limits	Dynamics	≤ 4 g		
	Altitude ¹⁰	50,000 m		
	Velocity ¹⁰	500 m/s		

Table 2: NEO-6 GPS performance

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 :

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

Lampiran 3

1.3 GNSS performance

1.3.1 GPS performance

Parameter	Specification		
Receiver type	56 Channels GPS L1C/A SBAS L1C/A QZSS L1C/A Galileo E1B/C ¹		
Time-To-First-Fix ²		NEO-7N	NEO-7M
	Cold Start	29 s	30 s
	Warm Start	28 s	28 s
	Hot Start	1 s	1 s
	Aided Starts ³	5 s	5 s
Sensitivity ⁴		NEO-7N	NEO-7M
	Tracking & Navigation	-162 dBm	-161 dBm
	Reacquisition	-160 dBm	-160 dBm
	Cold Start	-148 dBm	-147 dBm
	Warm Start	-148 dBm	-148 dBm
	Hot Start	-156 dBm	-155 dBm
Horizontal position accuracy ⁵	Autonomous	2.5 m	
	SBAS	2.0 m	
Accuracy of time pulse signal	RMS	30 ns	
	99%	60 ns	
Frequency of time pulse signal		0.25 Hz ... 10 MHz (configurable)	
Max navigation update rate		10 Hz	
Velocity accuracy ⁶		0.1 m/s	
Heading accuracy ⁶		0.5 degrees	
Operational limits ⁷	Dynamics	≤ 4 g	
	Altitude	50,000 m	
	Velocity	500 m/s	

Table 1: GPS performance

1.3.2 GLONASS performance

Parameter	Specification		
Receiver type	56 Channels GLONASS L1OF		
Time-To-First-Fix ⁸		NEO-7N	NEO-7M
	Cold Start	30 s	32 s
	Warm Start	25 s	25 s
	Hot Start	1 s	1 s
Sensitivity ⁹		NEO-7N	NEO-7M
	Tracking & Navigation	-158 dBm	-158 dBm
	Reacquisition	-156 dBm	-156 dBm
	Cold Start	-140 dBm	-139 dBm
	Warm Start	-145 dBm	-145 dBm
	Hot Start	-156 dBm	-155 dBm
Horizontal position accuracy ¹⁰		4.0 m	
Accuracy of time pulse signal	RMS	50 ns	
	99%	100 ns	
Frequency of time pulse signal		0.25 Hz ... 10 MHz (configurable)	
Max navigation update rate		1 Hz	
Velocity accuracy ¹¹		0.1 m/s	
Heading accuracy ¹¹		0.5 degrees	
Operational limits ¹²	Dynamics	≤ 4 g	
	Altitude	50,000 m	
	Velocity	500 m/s	

Table 2: GLONASS performance



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

Lampiran 4 Program Arduino Mega Pada Arduino IDE

```
#include <EtherCard.h>
#include <IPAddress.h>
#include <TinyGPS++.h>
#define serialGps Serial3

#define STATIC 1 // set to 1 to disable DHCP (adjust myip/gwip values below)

#if STATIC
// Ethernet interface IP address
static byte myip[] = { 192,168,0,200 };
// Gateway IP address
static byte gwip[] = { 192,168,0,1 };
#endif

// Ethernet MAC address - must be unique on your network
static byte mymac[] = { 0x70,0x69,0x69,0x2D,0x30,0x31 };

byte Ethernet::buffer[700]; // TCP/IP send and receive buffer

// GPS object
TinyGPSPlus gps;

// RS485 control pins
const byte RS485_Ctrl_Pin1 = 24;
const byte RS485_Ctrl_Pin2 = 25;

// Previous coordinates
float prevLatitude = 0.0, prevLongitude = 0.0;

unsigned long tunggu_sinyal = 0;
unsigned long last_get_GPS = 0;
int punya_sinyal = 1;

// Callback that prints received packets to the serial port
void udpSerialPrint(uint16_t dest_port, uint8_t src_ip[IP_LEN], uint16_t src_port, const char *data, uint16_t len) {
  IPAddress src(src_ip[0], src_ip[1], src_ip[2], src_ip[3]);

  Serial.print("dest_port: ");
  Serial.println(dest_port);
  Serial.print("src_port: ");
  Serial.println(src_port);

  Serial.print("src_ip: ");
  ether.printIp(src_ip);
  Serial.println("\ndata: ");
  Serial.println(data);
  punya_sinyal = 1;
  tunggu_sinyal=millis();
  String data_udp = "";
  data_udp+= "$";
  data_udp+= data;
  data_udp+= "#";

  // Send received UDP data to Serial1 and Serial2
  Serial1.println(data_udp);
  Serial2.println(data_udp);
}

// Function to read GPS data
bool readGPSData(float &latitude, float &longitude) {
  bool newData = false;
  while (serialGps.available() > 0) {
    if (gps.encode(serialGps.read())) {
      if (gps.location.isvalid()) {
        latitude = gps.location.lat();
        longitude = gps.location.lng();
        newData = true;
      }
    }
  }
}
```



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

```
void setup() {
  Serial.begin(57600);
  Serial.println(F("\n[backSoon]"));
  last_get_GPS = millis();
  tunggu_sinyal=millis();

  // Initialize GPS serial
  serialGps.begin(9600);

  // Change 'SS' to your Slave Select pin, if you aren't using the default pin
  if (ether.begin(sizeof Ethernet::buffer, mymac, 10) == 0) {
    Serial.println(F("Failed to access Ethernet controller"));
    return; // Exit setup if Ethernet initialization fails
  }

  #if STATIC
    ether.staticSetup(myip, gwip);
  #else
    if (!ether.dhcpSetup()) {
      Serial.println(F("DHCP failed"));
      return; // Exit setup if DHCP fails
    }
  #endif

  ether.printIp("IP: ", ether.myip);
  ether.printIp("GW: ", ether.gwip);
  ether.printIp("DNS: ", ether.dnsip);

  // Register udpSerialPrint() to port 1337
  ether.udpServerListenOnPort(&udpSerialPrint, 1337);

  // Initialize Serial1
  Serial1.begin(57600);
  // Initialize Serial2
  Serial2.begin(57600);
}
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 5 Program ESP 32 pada Arduino IDE

```
#include <PubSubClient.h>
#include <WiFi.h>
#include "ESP32-HUB75-MatrixPanel-I2S-DMA.h"

const char* ssid = "Gita's A54";
const char* password = "12345678";
const char* mqtt_server = "broker.hivemq.com";
String topic_mqtt_nodered = "/mqtt/ta/gita_vian";

WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

String mqtt_location = "";
const byte RS485_Ctrl_Pin = 4;

#define double_buffer

#define PANEL_RES_X 64
#define PANEL_RES_Y 32
#define PANEL_CHAIN 2

MatrixPanel_I2S_DMA* dma_display = nullptr;

#define FONT_SIZE 2.85

int delayBetweenAnimations = 35;
int scrollXMove = -1;

int textXPosition = PANEL_RES_X * PANEL_CHAIN;
int textYPosition = PANEL_RES_Y / 2 - (FONT_SIZE * 5 / 2);

unsigned long isAnimationDue;
unsigned long time_mqtt = 0;
```

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



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

```
String text = "PT.KERETA API PERSERO";

uint16_t myBLACK = dma_display->color565(0, 0, 0);
uint16_t myRED = dma_display->color565(255, 0, 0);

int16_t xOne, yOne;
uint16_t w, h;

char receivedMessage[256];
bool newMessageAvailable = false;

double recv_longitude = 0;
double recv_latitude = 0;

// Define a structure to hold longitude, latitude, and corresponding text
struct CoordinateText {
    double latitude1;
    double longitude1;
    double latitude2;
    double longitude2;
    String text;
};

CoordinateText coordinateTexts[] = {

    {-6.376183, 106.893747, -6.370920, 106.897242, "STASIUN HARJAMUKTI"},
    {-6.325347, 106.885258, -6.321029, 106.888885, "STASIUN CIRACAS"},
    {-6.311360, 106.883298, -6.307126, 106.885004, "STASIUN KAMPUNG RAMBUTAN"},
    {-6.245238, 106.873939, -6.290429, 106.881022, "STASIUN TMII"},
    {-6.246454, 106.868618, -6.245238, 106.873939, "STASIUN CAWANG"},
    {-6.244084, 106.861377, -6.242591, 106.866141, "STASIUN CILIWUNG"},
    {-6.244209, 106.854394, -6.242246, 106.860037, "STASIUN CIKOKO"},
    {-6.2419985, 106.8334901, -6.241375, 106.840528, "STASIUN PANCORAN"},
    {-6.230401, 106.831973, -6.226978, 106.834408, "STASIUN KUNINGAN"},
    {-6.223961, 106.831196, -6.219542, 106.833791, "STASIUN RASUNA SATD"},

};

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    Serial2.begin(57600);

    HUB75_I2S_CFG mxconfig(
        PANEL_RES_X, // module width
        PANEL_RES_Y, // module height
        PANEL_CHAIN // Chain length
    );

    mxconfig.double_buff = true;
    mxconfig.gpio.e = 32;

    dma_display = new MatrixPanel_I2S_DMA(mxconfig);
    dma_display->begin();
    dma_display->setBrightness8(255);
    dma_display->fillScreen(myBLACK);
    dma_display->setTextSize(FONT_SIZE);
    dma_display->setTextWrap(false);
    dma_display->setTextColor(myRED);

    pinMode(RS485_Ctrl_Pin, OUTPUT);
    digitalWrite(RS485_Ctrl_Pin, LOW);
    Serial.println("System Reset");

    xTaskCreatePinnedToCore(mqtt_tasks,
        "MQTT sender",
        4095,
        NULL,
        7,
        NULL,
        0);
}
```



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

```
void loop() {
  // Read from Serial2 and display messages
  digitalWrite(RS485_Ctrl_Pin, LOW);
  readSerial2();
  check_lon_lat();

  // Display scrolling animation
  unsigned long now = millis();
  if (now > isAnimationDue) {
    dma_display->flipDMABuffer();
    isAnimationDue = now + delayBetweenAnimations;

    textXPosition += scrollXMove;

    dma_display->getTextBounds(text, textXPosition, textYPosition, &xOne, &yOne, &w, &h);
    if (textXPosition + w <= 0) {
      textXPosition = dma_display->width();
    }

    dma_display->setCursor(textXPosition, textYPosition);
    dma_display->fillRect(0, textYPosition, dma_display->width(), FONT_SIZE * 8, myBLACK);
    dma_display->print(text);
  }
}

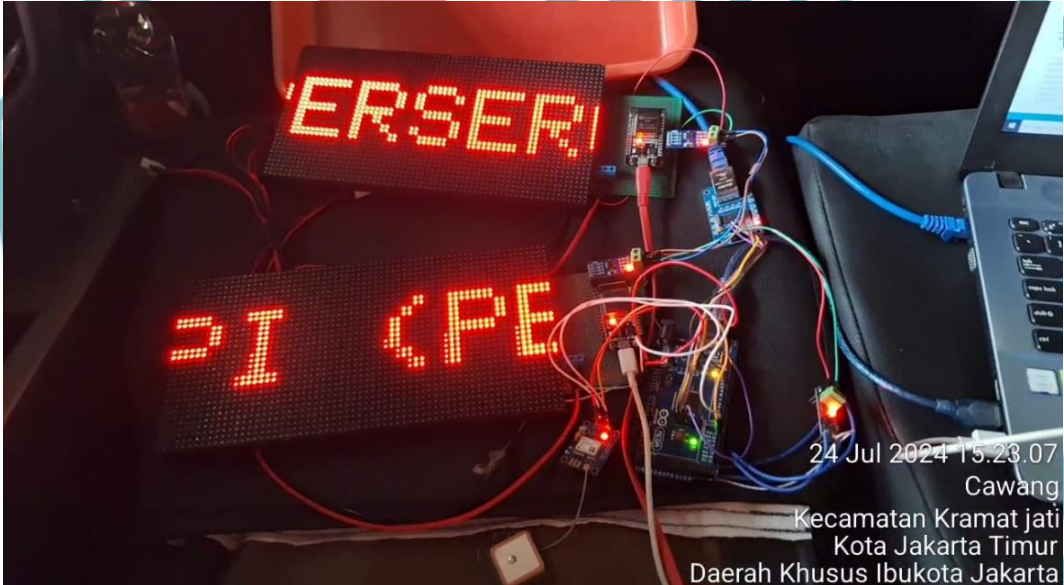
String message_in = "";
unsigned long serial_wait = 0;
void readSerial2() {
  static uint8_t index = 0; // Index for storing characters in receivedMessage
  static char messageType = '\0'; // Indicates the type of message: '0' for GPS coordinate, '1' for text
  while (Serial2.available() > 0) {
    serial_wait = millis();
    char data = Serial2.read();
    message_in += data;
  }
}
```





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Dokumentasi Saat Melakukan Pengujian



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



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

Lampiran 7 Surat Kemitraan

Depok, 19 Desember 2024

No : 003/SE/BKI-PNI/XII/2023
Perihal : Pengantar Surat Kemitraan
Lampiran : 1(satu) lembar

Yth.
Direktur PT. Respati Solusi Teknologi (RESTEK)
Di Tempat

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan penajakan Kerjasama penelitian dalam skema Tugas Akhir, bersama ini kami kirimkan surat kemitraan untuk ditandatangani oleh PT. Respati Solusi Teknologi (RESTEK). Program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri mengucapkan terimakasih atas Kerjasama yang terjalin dengan mitra industri.
Demikian surat pengantar ini dibuat untuk ditindaklanjuti sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Ketua Program Studi
Instrumentasi dan Kontrol Industri

Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng
NIP 199302232019032027



© 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

SURAT KEMITRAAN

Berikut data dibawah sebagai Pihak Pertama

Nama Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Instrumentasi dan Kontrol Industri
Alamat Perguruan Tinggi : Universitas Indonesia, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy,
Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16425
Ketua Program Studi : Sulis Setiowati, S.Pd.,M.Eng
Nomor Telepon : 085755450598
Email : sulis.setiowati@elektro.pnj.ac.id

Berikut data dibawah sebagai Pihak Kedua

Nama Perusahaan : PT. Respati Solusi Teknologi (RESTEK)
Alamat Perusahaan : Graha Dapen BI, Jl. Ko, Jl. Transkop No.1, RT.2/RW.1,
Menteng Dalam, Tebet, South Jakarta City, Jakarta 12870
Pembimbing Perusahaan : Warih Mahamboro, S.T.
Nomor Telepon : 082261688896
Email Pembimbing : warih.m@restekolagi.com

Kami, yang bertanda tangan di bawah ini, sepakat membentuk kemitraan untuk proyek tugas akhir mahasiswa atas nama Gita Angraini dan Vian Priandika Jurusan Teknik Elektro Prodi Instrumentasi dan Kontrol Industri untuk mencapai tujuan bersama. Rincian kemitraan sebagai berikut:

Tujuan Kemitraan	: Pengembangan Sistem Running Text P4 pada LRT agar lebih efisien
Kontribusi Pihak Pertama (Mahasiswa)	: Merealisasikan Tujuan Kemitraan
Kontribusi Pihak Kedua (Perusahaan)	: Mendanai Tujuan Kemitraan
Jangka Waktu Kemitraan	: Februari 2024 – Agustus 2024 (7 Bulan)

Demikian kesepakatan ini kami buat untuk saling mendukung dan mencapai hasil terbaik.

PT. Respati Solusi Teknologi


RESTEK

Warih Mahamboro, S.T.
Direktur

Depok, 19 Desember 2024

Ketua Program Studi
Instrumentasi dan Kontrol Industri



Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng
NIP 199302232019032027