



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN
POSISI KERETA API MENGGUNAKAN GPS
TRACKING**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A TRAIN
POSITION MONITORING SYSTEM USING GPS
TRACKING***

Oleh :

DINASYA SEKAR ASTRIANIKA
NIM.21.03.01.057

DOSEN PEMBIMBING :

MUHAMAD YUSUF,S.ST.,M.T.
NIP. 198604282019031005

GALIH MUSTIKO AJI,S.T.,M.T.
NIP. 198509172019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A TRAIN POSITION MONITORING SYSTEM USING GPS TRACKING

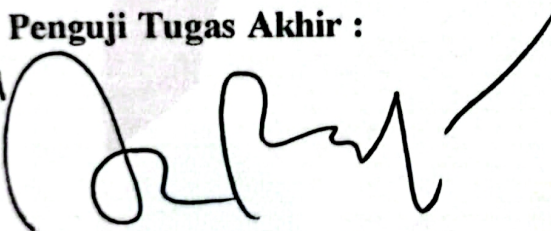
Oleh

DINASYA SEKAR ASTRIANIKA
NIM. 21.03.01.057

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di
Politeknik Negeri Cilacap**

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

14/2/21
16


1. Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, ST., MT., M.Sc
NIP. 198111252021211006

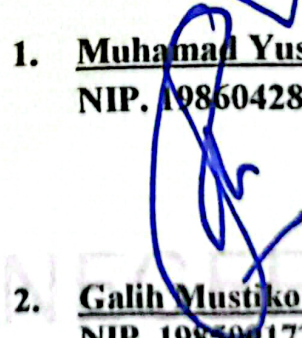
Dosen Pembimbing :



1. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005



2. Novita Asma Hahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021



2. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

Mengetahui :

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Dinasya Sekar Astrianika
NIM : 21.03.01.057
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Posisi Kereta Api Menggunakan GPS *Tracking*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis Laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*) dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 20 Agustus 2024
Yang menyatakan,



(Dinasya Sekar Astrianika)
NIM: 21.03.01.057

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Dinasya Sekar Astrianika
NIM : 21.03.01.057

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :
“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN POSISI KERETA API MENGGUNAKAN GPS TRACKING” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 20 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Dinasya Sekar Astrianika)
NIM 21.03.01.057

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Dinasya Sekar Astrianika
NIM : 21.03.01.057

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN POSISI KERETA API MENGGUNAKAN GPS TRACKING” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 20 Agustus 2024

Yang Menyatakan

(Dinasya Sekar Astrianika)
NIM 21.03.01.057

ABSTRAK

Pemantauan posisi kereta api secara real time merupakan langkah penting dalam meningkatkan layanan informasi bagi penumpang. Penelitian ini merancang sebuah sistem pemantauan posisi kereta api dengan menggunakan modul GPS NEO-6M untuk mengambil data koordinat berupa *latitude* dan *longitude*. Data tersebut dikirimkan ke *API Google Maps* untuk mengonversi titik koordinat menjadi nama kecamatan dan kabupaten yang dilalui. Selanjutnya, *Api Google Speech* digunakan untuk menyuarakan informasi lokasi melalui *speaker*, sehingga penumpang dapat mengetahui posisi kereta secara audio. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor DHT11 untuk memantau suhu rangkaian guna menjaga kondisi rangkaian tetap optimal, serta RTC (*Real Time Clock*) untuk mengetahui waktu dengan akurat. Semua data, termasuk lokasi, suhu, dan waktu, dikirimkan ke Arduino Nano dan ditampilkan di *dot matrix*. Sistem ini bertujuan memberikan informasi *real time* kepada penumpang pada perjalanan rute Cilacap-Jogjakarta. Hasil percobaan menunjukkan bahwa *dot matrix* mampu menampilkan informasi lokasi, waktu, dan suhu secara *real time*, serta speaker berhasil menyampaikan informasi audio mengenai posisi kereta.

Kata Kunci : *API Google, latitude, longitude, GPS, real time*

ABSTRACT

Real time train position monitoring is a crucial step in improving information services for passengers. This study designed a train position monitoring system using the NEO-6M GPS module to collect coordinate data in the form of latitude and longitude. The data is sent to the Google Maps API to convert the coordinates into the names of the districts and regencies traversed. Then, the Google API Speech is used to announce the location information through a speaker, allowing passengers to know the train's position audibly. The system is also equipped with a DHT11 sensor to monitor the circuit temperature, ensuring that the circuit remains in optimal condition, and a Real Time Clock (RTC) to accurately record the time. All data, including location, temperature, and time, is sent to the Arduino Nano and displayed on a dot matrix. This system aims to provide real-time information to passengers on the Cilacap-Jogjakarta route. Experimental results show that the dot matrix successfully displays location, time, and temperature information in real time, and the speaker effectively delivers audio information about the train's position.

Keywords : : API Google, latitude, longitude, GPS, real time

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN POSISI KERETA API MENGUNAKAN GPS TRACKING“

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 20 Agustus 2024
Penulis

(Dinasya Sekar Astrianika)
NIM. 21.03.01.057

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yaitu Bapak Tri Pramono Sulistio dan Ibu Nur Khikmah, dan saudara yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika dan dosen pembimbing 1 tugas akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Bapak Zaenurrahman, S.T., M.Eng. sebagai penguji 1
6. Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. sebagai penguji 2
7. Bapak Arif Sumardiono, sebagai wali kelas yang telah membina dan mengayomi dengan baik, sabar dan bijaksana.
8. Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan.
9. Semua teman-teman kelas TE 3C dan teman-teman di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta turut memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 ESP32	10
2.2.2 Arduino Nano	10
2.2.3 GPS UBlox NEO-6M	11
2.2.4 Baterai Lithium.....	12
2.2.5 DHT11	13
2.2.6 <i>Real Time Clock</i> (RTC)	13
2.2.7 Modul Audio MAX98357	14
2.2.8 <i>Speaker</i>	15
2.2.9 <i>Dot Matrix</i> P10	15
2.2.10 <i>Stepdown</i> DC	16

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM	17
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	17
3.2 Analisis kebutuhan	17
3.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	17
3.2.2 Bahan	18
3.3 Blok Diagram	18
3.4 <i>Flowchart</i>	19
3.5 Perancangan Rangkain Elektronika.....	20
3.6 Perancangan Mekanik	23
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	25
4.1 Hasil Pembuat Rangka Mekanik	25
4.2 Hasil Pengujian GPS	26
4.3 Hasil Pengujian <i>Speaker</i>	26
4.4 Hasil Pengujian RTC.....	30
4.5 Hasil Pengujian DHT11	30
4.6 Hasil Pengujian Dot Matrix.....	31
4.7 Hasil Pengujian Keseluruhan	33
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B.....	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1
BIODATA PENULIS	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 Type-C USB.....	10
Gambar 2. 2 Arduino Nano	11
Gambar 2. 3 GPS UBlox NEO-6M	12
Gambar 2. 4 Baterai Lithium.....	13
Gambar 2. 5 DHT11	13
Gambar 2. 6 RTC (<i>Real Time Clock</i>)	14
Gambar 2. 7 MAX98375	14
Gambar 2. 8 <i>Speaker</i>	15
Gambar 2. 9 <i>Dot Matrix</i> P10	15
Gambar 2. 10 <i>Stepdown</i> XL4015.....	16
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	19
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	20
Gambar 3. 3 Perancangan Rangkaian Elektronika	21
Gambar 3. 4 Perancangan Mekanik.....	23
Gambar 4. 1 Hasil Mekanik Bagian Depan.....	25
Gambar 4. 2 Hasil Mekanik Bagian Samping.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka Tugas Akhir	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32 Type-C USB	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Nano	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi GPS Ublox NEO-6M	12
Tabel 2. 5 Spesifikasi MAX98357	14
Table 3. 1 Perangkat Lunak	17
Table 3. 2 Bahan	18
Table 3. 3 Konfigurasi Pin ESP32	21
Table 3. 4 Konfigurasi Pin Arduino Nano	22
Table 3. 5 Keterangan Bagian Mekanik	23
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian GPS.....	26
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Speaker</i>	26
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian RTC	30
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian DHT11	30
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian <i>Dot Matrix</i>	31

DAFTAR ISTILAH

<i>Sistem</i>	: Komponen elektronik yang saling terhubung dan bekerja sama untuk mencapai fungsi dan tujuan tertentu.
<i>Tracking</i>	: Proses untuk memantau atau melacak lokasi atau aktifitas suatu objek dari waktu ke waktu
<i>Flowchart</i>	: Alat visual yang digunakan untuk mempresentasikan alur kerja atau proses dalam bentuk diagram
<i>Diagram Blok</i>	: Representasi grafis dari suatu sistem
<i>Realtime</i>	: Sistem atau aplikasi yang dapat menanggapi peristiwa secara langsung dengan keterlambatan yang minim
<i>Breadboard</i>	: Alat yang digunakan untuk prototype rangkaian tanpa memerlukan proses penyolderan
<i>Geocoding</i>	: Proses konversi alamat menjadi koordinat geografis dan sebaliknya
<i>Triangulasi</i>	: Proses mencari koordinat dan jarak sebuah titik dengan mengukur sudut antara titik tersebut dan dua titik lainnya yang sudah diketahui posisi dan jarak keduanya
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>On</i>	: Kondisi aktif
<i>Off</i>	: Kondisi mati

DAFTAR SINGKATAN

VCC	: <i>Voltage at Common Collector</i>
GND	: <i>Ground</i>
Wi-Fi	: <i>Wireless Fidelity</i>
LCD	: <i>Liquid crystal Display</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
RTC	: <i>Real Time Clock</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>

~halaman ini sengaja dikosongkan~