

## ABSTRAK

Nama : Risman Maulana Munggaran  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Alat Pengingat Lokasi untuk Penumpang Kereta Api Berbasis Mikrokontroler

Kereta api merupakan salah satu alat transportasi yang banyak diminati dalam bepergian jarak jauh karena memiliki tingkat kenyamanan yang cukup tinggi dibandingkan alat transportasi darat lainnya. Nyamannya kereta api serta jauhnya perjalanan yang ditempuh dari kota satu ke kota lainnya berakibat pada penumpang akan merasa kelelahan dan merasa ingin beristirahat dengan tenang tanpa takut tidak ada yang mengingatkan jika kereta akan segera sampai di stasiun tujuan. Maka dari itu pada tugas akhir ini direalisasikan suatu sistem alat pengingat lokasi untuk penumpang kereta api berbasis mikrokontroler, dimana alat tersebut dapat memberitahu atau mengingatkan penumpang sehingga tidak ragu untuk beristirahat, dengan cara menggetarkan kursi yang didudukinya jika GPS (*Global Positioning System*) telah mendekati titik lokasi stasiun tujuan yang telah dipilih atau ditentukan terlebih dahulu oleh penumpang. Terdapat dua kekuatan getaran yang dapat diatur dan dipilih sesuai keinginan penumpang, yaitu getaran ringan dan getaran kuat. Getaran tersebut didapatkan dari putaran motor DC yang menggerakkan beban tak seimbang (sumber getaran) yang terpasang pada porosnya, dan telah terkoneksi dengan Arduino uno melalui motor *driver* L298N.

**Kata kunci** : GPS (*Global Positioning System*), Mikrokontroler, Motor DC, Motor *Driver* L298N

## **ABSTRACT**

*Name : Risman Maulana Munggaran*  
*Study Program : Electrical Engineering*  
*Title : Microcontroller Based Location Reminder Device for Train Passengers.*

*Train is one of the most popular means of transportation for long distance trip for it has a high level of comfort compared to other means of land transportation. The comfort the train serves and the distance traveled from one city to another resulted in passengers feeling tired and wishing a peaceful rest without any doubt that no one would remind them the train would soon arrive at the destination station. Therefore, in this final project, a microcontroller based location reminder device system for train passengers is realized, where the device can notify or remind the passengers that the train would soon arrive at the destination so that they do not hesitate to rest, by vibrating the seat they are sitting on when the GPS (Global Positioning System) is approaching the point set and selected by the passengers. There are two vibration strengths that can be set and selected based on the passenger's wishes, namely light vibration and strong vibration. The vibration is obtained from the DC motor rotation which moves an unbalanced load (the source of vibration) which is attached to the axis, and has been connected to the Arduino uno through the L298N motor driver.*

**Keywords:** *GPS (Global Positioning System), Microcontroller, DC Motor, L298N Motor Driver*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Penelitian .....	I-4
1.6 Sistematika Pelaporan .....	I-5
II BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Mikrokontroler .....	II-1
2.1.1 Arduino .....	II-1
2.1.1.1 Arduino Uno.....	II-2
2.2 Motor Listrik .....	II-4
2.2.1 Motor DC.....	II-4
2.3 <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i> .....	II-10
2.4 Motor Driver L298N .....	II-12
2.5 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	II-13
2.6 I2C ( <i>Inter Integrated Circuit</i> ).....	II-15
2.7 GPS ( <i>Global Positioning System</i> ) .....	II-16
2.8 Penelitian Terkait.....	II-18
III BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Tahapan Penelitian .....	III-1
3.2 Alur Kerja Sistem.....	III-6
3.3 Arsitektur Sistem.....	III-7
3.4 Blok Diagram .....	III-8
3.5 Bahan dan Alat .....	III-9

3.6	Desain alat .....	III-9
3.7	<i>Flowchart</i> Pengujian Unit .....	III-12
3.7.1	Arduino Uno .....	III-12
3.7.2	LCD I2C .....	III-13
3.7.3	Motor getar DC.....	III-15
3.7.4	<i>Push Button</i> .....	III-17
3.7.5	GPS GY-NEO6MV2 .....	III-18
3.8	Perancangan Sistem.....	III-20
3.9	Metode pengujian sistem.....	III-22
IV	BAB IV PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1	Pengujian Unit .....	IV-1
4.1.1	Pengujian Arduino Uno .....	IV-1
4.1.2	Pengujian GPS GY-NEO6MV2 .....	IV-2
4.1.3	Pengujian LCD I2C .....	IV-10
4.1.4	Pengujian <i>Push Button</i> .....	IV-13
4.1.5	Pengujian Motor Getar DC.....	IV-16
4.2	Pengujian Sistem .....	IV-18
4.2.1	Pengujian Keakuratan Notifikasi .....	IV-22
4.2.2	Pengujian Konsumsi Energi Listrik.....	IV-28
V	BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran .....	V-2
	DAFTAR PUSTAKA .....	I
	LAMPIRAN.....	I

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	II-2
Gambar 2.2 Konfigurasi pin Arduino Uno .....	II-3
Gambar 2.3 Motor DC .....	II-5
Gambar 2.4 Struktur Motor DC .....	II-6
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Motor DC .....	II-7
Gambar 2.6 Rangkaian ekivalen motor DC .....	II-8
Gambar 2.7 Duty Cycle Sinyal PWM.....	II-11
Gambar 2.8 Struktur Motor Getar .....	II-11
Gambar 2.9 Modul Motor Driver L298N .....	II-13
Gambar 2.10 LCD Character Display .....	II-15
Gambar 2.11 I2C (Inter Integrated Circuit) .....	II-15
Gambar 2. 12 Penentuan posisi sistem GPS dengan metode Trilaterasi.....	II-17
Gambar 2.13 GPS GY-NEO6MV2.....	II-17
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	III-6
Gambar 3.3 Arsitektur Alat.....	III-7
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem .....	III-8
Gambar 3.5 Blok Diagram Rangkaian Alat Peningat Lokasi .....	III-9
Gambar 3.6 Implementasi alat peningat lokasi .....	III-10
Gambar 3.7 Desain penempatan komponen alat peningat lokasi .....	III-11
Gambar 3. 8 Desain alat tampak samping.....	III-11
Gambar 3.9 Flowchart pengujian Arduino Uno.....	III-12
Gambar 3.10 Flowchart pengujian LCD .....	III-13
Gambar 3.11 Wiring diagram Pengujian LCD I2C .....	III-14
Gambar 3.12 Flowchart pengujian Motor getar DC .....	III-15
Gambar 3.13 Wiring Diagram Pengujian Motor Getar DC .....	III-16
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Pengujian <i>Push Button</i> .....	III-17
Gambar 3.15 <i>Wiring Diagram</i> Pengujian <i>Push Buton</i> .....	III-18
Gambar 3. 16 <i>Flowchart</i> Pengujian GPS .....	III-18
Gambar 3. 17 <i>Wiring Diagram</i> Pengujian GPS GY-NEO6MV2 .....	III-19

Gambar 3. 18 <i>Wiring Diagram</i> Perancangan Sistem .....	III-20
Gambar 3. 19 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem .....	III-22
Gambar 4. 1 <i>Sketch</i> untuk <i>Blink Test</i> Arduino Uno .....	IV-1
Gambar 4. 2 <i>Blink Test</i> Arduino Uno (Indikator LED Arduino mati (a) dan Indikator LED Arduino menyala (b)) .....	IV-2
Gambar 4. 3 <i>Sketch</i> untuk Pengujian GPS GY-NEO6MV2 .....	IV-3
Gambar 4. 4 Pengujian GPS GY-NEO6MV2.....	IV-4
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Lintang ( <i>Latitude</i> ) Uji Statis GPS.....	IV-5
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Bujur ( <i>Longitude</i> ) Uji Statis GPS .....	IV-6
Gambar 4. 7 Lokasi Uji Dinamis GPS Beserta Titik Batas Uji .....	IV-7
Gambar 4. 8 Uji Dinamis GPS .....	IV-7
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Lintang ( <i>Latitude</i> ) Uji Dinamis GPS .....	IV-9
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Bujur ( <i>Longitude</i> ) Uji Dinamis GPS .....	IV-9
Gambar 4. 11 Rata-Rata Error GPS .....	IV-10
Gambar 4. 12 <i>Sketch</i> untuk melihat Alamat I2C.....	IV-11
Gambar 4. 13 <i>Sketch</i> untuk Pengujian LCD I2C .....	IV-12
Gambar 4. 14 Pengujian LCD I2C (Arduino Uno (1) dan LCD I2C (2)) .....	IV-12
Gambar 4. 15 <i>Sketch</i> untuk Pengujian <i>Push Button</i> .....	IV-14
Gambar 4. 16 Rangkaian Pengujian <i>Push Button</i> .....	IV-15
Gambar 4. 17 Pengujian <i>Push Button</i> (Uji <i>Push Button</i> 1 (1) dan Uji <i>Push Button</i> 2 (2)).....	IV-15
Gambar 4. 18 <i>Sketch</i> untuk Pengujian Motor Getar DC .....	IV-16
Gambar 4. 19 Pengujian Motor Getar DC .....	IV-17
Gambar 4. 20 Beban/Bandul Tampak Samping (1) dan Tampak Depan (2)...	IV-17
Gambar 4. 21 Peletakan Alat Bagian Kontrol Terlihat dari Depan .....	IV-19
Gambar 4. 22 Peletakan Alat Bagian Kontrol Terlihat dari Samping.....	IV-19
Gambar 4. 23 Peletakan GPS .....	IV-20
Gambar 4. 24 Peletakan Motor Getar .....	IV-21
Gambar 4. 25 Lokasi Pengujian Sistem dari Simpangan Jalan Ciburuyan.....	IV-22
Gambar 4. 26 Lokasi Pengujian Sistem dari Pasar Gunung Kalong .....	IV-22
Gambar 4. 27 Hasil Pengujian Rute dari Pasar Gunung Kalong dengan Kecepatan 30 km/jam.....	IV-23

Gambar 4. 28 Hasil Pengujian Rute dari Pasar Gunung Kalong dengan Kecepatan 40 km/jam.....	IV-24
Gambar 4. 29 Hasil Pengujian Rute dari Pasar Gunung Kalong dengan Kecepatan 50 km/jam.....	IV-24
Gambar 4. 30 Hasil Pengujian Rute dari Pasar Gunung Kalong dengan Kecepatan 60 km/jam.....	IV-25
Gambar 4. 31 Hasil Pengujian Rute dari Pasar Gunung Kalong dengan Kecepatan 80 km/jam.....	IV-25
Gambar 4. 32 Hasil Pengujian Rute dari Simpangan Jl.Ciburuyan dengan Kecepatan 30 km/jam.....	IV-26
Gambar 4. 33 Hasil Pengujian Rute dari Simpangan Jl.Ciburuyan dengan Kecepatan 40 km/jam.....	IV-26
Gambar 4. 34 Hasil Pengujian Rute dari Simpangan Jl.Ciburuyan dengan Kecepatan 50 km/jam.....	IV-27
Gambar 4. 35 Hasil Pengujian Rute dari Simpangan Jl.Ciburuyan dengan Kecepatan 60 km/jam.....	IV-27
Gambar 4. 36 Hasil Pengujian Rute dari Simpangan Jl.Ciburuyan dengan Kecepatan 80 km/jam.....	IV-28
Gambar 4. 37 Multimeter Digital.....	IV-29
Gambar 4. 38 Rute Perjalanan Pengujian Konsumsi Energi.....	IV-29
Gambar 4. 39 Pengukuran Arus (1) dan Tegangan (2) pada Arduino uno .....	IV-31
Gambar 4. 40 Pengukuran Arus (1) dan Tegangan (2) pada GPS GY-NEO6MV2 .....	IV-32
Gambar 4. 41 Pengukuran Arus (1) dan Tegangan (2) pada LCD I2C 16x2...IV-32	
Gambar 4. 42 Pengukuran Arus (1) dan Tegangan (2) pada Motor Driver L298N .....	IV-32
Gambar 4. 43 Pengukuran Arus (1) dan Tegangan (2) pada Motor Getar saat Getaran Kuat .....	IV-31
Gambar 4. 44 Pengukuran Arus (1) dan Tegangan (2) pada Motor Getar saat Getaran Ringan.....	IV-31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Index Board</i> Arduino .....	II-3
Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin pada GPS GY-NEO6MV2.....	II-18
Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin Arduino dengan Motor Driver L298N.....	III-21
Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin Arduino dengan LCD I2C .....	III-21
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin Arduino dengan <i>Push Button</i> .....	III-21
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Arduino dengan GPS GY-NEO6MV2 .....	III-21
Tabel 4. 1 Perbandingan Titik Koordinatp GPS dan <i>Smartphone</i> .....	IV-5
Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Uji Dinamis pada Kecepatan 30 Km/Jam.....	IV-8
Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Uji Dinamis pada Kecepatan 45 Km/Jam.....	IV-8
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Uji Dinamis pada Kecepatan 60 Km/Jam.....	IV-8
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian dengan Rute dari Pasar Gunung Kalong.....	IV-23
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian dengan Rute dari Simpangan Jalan Ciburuyan.....	IV-25
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Konsumsi Energi saat Getaran Kuat.....	IV-30
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Konsumsi Energi saat Getaran Ringan.....	IV-30