

**APLIKASI MODEM GSM WAVECOM PADA RANCANG BANGUN
DETEKSI KECEPATAN DAN PENGHITUNG JUMLAH
KENDARAAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK
HC-SR04 BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

ENGGAR WICAKSONO

0613 3032 0205

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI MODEM GSM WAVECOM PADA RANCANG BANGUN
DETEKSI KECEPATAN DAN PENGHITUNG JUMLAH
KENDARAAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK
HC-SR04 BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh:
ENGGAR WICAKSONO
0613 3032 0205**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 19750816 200112 1 001**

**Destra Andika Pratama, S.T., M.T.
NIP. 19771220 200812 1 001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Amperawan, ST., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ENGGAR WICAKSONO
NIM : 0613 3032 0205
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Aplikasi Modem GSM Wavecom pada Rancang Bangun Deteksi Kecepatan dan Penghitung Jumlah Kendaraan Berbasis Arduino Uno”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

ENGGAR WICAKSONO

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Tidak ada makhluk yang tidak berguna di dunia ini bahkan syeitan dan jin sekalipun"

"Penolakan membuat pria menjadi kuat, dengan kata lain kau tidak bisa memanggil dirimu pria sejati kalau kau belum pernah di tolak seorang gadis sekalipun.(Jiraiya)"

"Maka Nikmat tuhan manakah yang kamu dustakan (QS Ar - Rahman - 5)

kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku, Ayahku Trijarsuciwani dan Ibu ku Sutiawati orang yang paling aku hormati dan melebihi wanita manapun, yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka dan duka dan mendoakanku selalu.
- Adik dan kakaku beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.
- Om/pakle Fenza Utih Suud Alibagus yang telah memberikan Motivasi serta masukan kepada saya
- Teman seperjuangan Elektronika 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013.
- Teman setia dari SMA hingga sekarang REXI KURNIAWAN ALFAREZA
- Tim Dota 2 EA POLSRI
- Partner LA yang selalu bersama mengerjakan alat LA hingga selesai.
- Para dosen dan staff di Teknik Elektronika yang saya hormati.
- Almamaterku.

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 PADA RANCANG BANGUN DETEKSI KECEPATAN DAN PENGHITUNG JUMLAH KENDARAAN BERBASIS ARDUINO UNO

(2016 : xvi + 71halaman + 49gambar + 12tabel + 9lampiran)

ENGGAR WICAKSONO

0613 3032 0205

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Rancang bangun deteksi kecepatan dan penghitung jumlah kendaraan berbasis arduino uno menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 ini dibuat untuk mengurangi penyebab terjadinya kecelakaan dan dapat dengan mudah melihat kecepatan kendaraan yang melewati jalan tersebut masih dalam ketentuan yang telah ditetapkan serta mengetahui jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut. Perangkat ini merupakan simulasi untuk mendeteksi kecepatan dan penghitung jumlah kendaraan. Sistem ini akan bekerja ketika sebuah kendaraan melewati jalan yang telah dipasang dua buah sensor ultrasonik HC-SR04. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini digunakan sebagai pendeteksi kecepatan kendaraan dan satu buah sensor ultrasonik yang kedua digunakan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintas lalu semua data tersebut akan diolah oleh arduino uno dan akan menghasilkan *output* berupa tampilan kecepatan dan jumlah dari kendaraan tersebut pada *LCD*. Ketika sebuah kendaraan melewati jalan dengan melebihi batas kecepatan maksimum yang telah diatur maka sensor ultrasonik akan mendeteksi kecepatan kendaraan tersebut. kemudian mengirimkannya ke arduino uno lalu ditampilkan melalui *LCD*, serta Modem Wavecom akan mengirimkan sms berupa kecepatan kendaraan yang melebihi batas kecepatan maksimum yang telah diatur.

Kata kunci : Sensor Ultrasonik HC-SR04, Arduino Uno, LCD, Modem Wavecom, Kecepatan, Jarak, Waktu, SMS.

ABSTRACT

APPLICATION OF HC-SR 04 ULTRASONIC SENSOR ON THE DESIGN OF SPEED DETECTION AND COUNTER OF VEHICLE BASED OF ARDUINO UNO

(2016 : xvi + 71pages + 49pictures + 12tables + 9appendixs)

ENGGAR WICAKSONO
0613 3032 0201
ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRONIC ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The design of the detection speed and the counter number of vehicles based arduino uno using ultrasonic sensor HC-SR04 is made to reduce the causes of accidents and can easily see the speed of vehicles passing through the road is still in the conditions set and to know the number of vehicles passing through the road. This device is a simulation to detect the speed and calculating the number of vehicles. This system would work when a vehicle passes the road that had been installed two HC-SR04 ultrasonic sensor. HC-SR04 ultrasonic sensor is used as a vehicle speed detection and a second ultrasonic sensors are used to determine the number of passing vehicles and all the data will be processed by the arduino uno and will generate output to see the speed and the number of such vehicles on the LCD. When a vehicle passes the road by exceeding the maximum speed limit that has been set then the ultrasonic sensor detects the speed of the vehicle. then send it to arduino uno then displayed through the LCD and Wavecom modem will send sms form vehicle speed exceeds the maximum speed limit has been set.

Keyword : HC-SR04 Ultrasonic Sensor, Arduino Uno, LCD, Modem Wavecom, Speed, Distance, Time, SMS.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Aplikasi Modem GSM Wavecom pada Rancang Bangun Deteksi Kecepatan dan Penghitung Jumlah Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Arduino Uno”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

- **Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing I**
- **Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staf Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.

6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sensor	5
2.1.1 Sensor Ultrasonik	6
2.1.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	6
2.1.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	8
2.1.4 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	10

2.1.5 Rumus Menghitung Kecepatan	11
2.2 Arduino	12
2.2.1 Sejarah Arduino	14
2.3 Arduino Uno.....	15
2.3.1 Pengenalan Arduino	15
2.3.2 Mikrokontroler Atmega 328.....	16
2.3.2.1 Konfigurasi Pin Atmega 328.....	18
2.3.3 Spesifikasi Arduino Uno	23
2.3.3.1 Power.....	24
2.3.3.2 Memori.....	25
2.3.3.3 Input dan Output	25
2.3.4 Bagian – Bagian Arduino Uno	26
2.3.5 Blok Diagram Arduino Uno Atmega 328	27
2.4 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	28
2.4.1 Fitur LCD 16 x 2	29
2.4.2 Rangkaian Antarmuka LCD	29
2.5 Modem GSM <i>Wavecom</i>	30
2.5.1 Sistem Telemetry dengan SMS	31
2.5.2 Komunikasi Serial	32
2.5.2.1 DB9	32
2.5.2.2 IC MAX232	33
2.5.3 Pengenalan SMS(Short Message Service).....	34
2.5.4 Perintah SMS (AT Command).....	35

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Tujuan Perancangan	37
3.2 Blok Diagram	38
3.3 <i>Flow Chart</i>	40
3.4 Langkah-Langkah Perancangan	41
3.5 Perancangan Elektronik	43
3.5.1 Rangkaian Modul Arduino Uno.....	43

3.5.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	45
3.5.3 Rangkaian <i>Power Supply</i>	46
3.5.4 Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	47
3.5.5 Rangkaian Serial IC Max 232.....	49
3.5.6 Rangkaian Fuse.....	50
3.5.7 Skema Rangkaian Keseluruhan	51
3.6 Perancangan Mekanik	52
3.6.1 Perancangan Box Rangkaian dan Miniatur Jalan	52
3.7 Pemilihan Komponen	53
3.8 Prinsip Kerja Rangkaian	54

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran Alat	55
4.2 Metode Pengukuran.....	55
4.3 Langkah – Langkah Pengukuran.....	55
4.4 Pengukuran Menggunakan Multimeter dan Osiloskop	56
4.5 Titik Pengukuran pada Modem Wavecom.....	56
4.6 Data Hasil Pengukuran	57
4.7 Analisa	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70

DAFTAR PUSTAKA	71
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	7
Gambar 2.2 Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik	8
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	8
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Sensor HC-SR04	10
Gambar 2.5 <i>Timing Diagram</i> Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
Gambar 2.6 Arduino.....	14
Gambar 2.7 Arduino Uno	16
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Atmega 328.....	17
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Atmega 328	18
Gambar 2.10 <i>Board</i> Arduino Uno	23
Gambar 2.11 Bagian-bagian Arduino UNO	26
Gambar 2.12 Blok Diagram Arduino Uno Mikrokontroler Atmega 328....	27
Gambar 2.13 Bentuk Fisik LCD 16x2	29
Gambar 2.14 Modem GSM <i>Wavecom</i>	31
Gambar 2.15 Konfigurasi DB9.....	32
Gambar 2.16 Konfigurasi IC MAX232	33
Gambar 3.1 Blok Diagram Deteksi Kecepatan dan Penghitung Jumlah Kendaraan	38
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Deteksi Kecepatan dan Penghitung Jumlah Kendaraan	40
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Modul Arduino Uno	44
Gambar 3.4 Gambar Modul Arduino Uno	44
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	45
Gambar 3.6 Gambar Sensor Ultrasonik HC-SR04	45

Gambar 3.7 Skema Rangkaian <i>Power Supply</i>	46
Gambar 3.8 <i>Layout</i> Rangkaian <i>Power Supply</i>	47
Gambar 3.9 Skema Rangkaian LCD.....	48
Gambar 3.10 <i>Layout</i> Rangkaian LCD	48
Gambar 3.11 Skema Rangkaian Serial IC Max 232	49
Gambar 3.12 <i>Layout</i> Rangkaian Serial IC Max 232.....	50
Gambar 3.13 Skema Rangkaian Fuse	50
Gambar 3.14 <i>Layout</i> Rangkaian Fuse	50
Gambar 3.15 Skema Rangkaian Keseluruhan	51
Gambar 3.16 Sketsa Mekanik Alat	52
Gambar 4.1 Titik Pengukuran 1 pada Tx	56
Gambar 4.2 Titik Pengukuran 2 pada Rx	57
Gambar 4.3 Hasil Jumlah Karakter SMS.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pin-pin HC-SR04.....	9
Tabel 2.2 Port B.....	20
Tabel 2.3 Port C.....	21
Tabel 2.4 Port D.....	22
Tabel 2.5 Penjelasan Bagian Arduino Uno.....	26
Tabel 2.6 Keterangan pin LCD.....	30
Tabel 2.7 Tabel AT Command.....	36
Tabel 3.1 Tabel Komponen.....	53
Tabel 4.1 Tabel Pengukuran <i>Supply</i> Tegangan.....	57
Tabel 4.2 Tabel Pengukuran kecepatan kendaraan.....	58
Tabel 4.3 Tabel Pengukuran Kecepatan kendaraan menggunakan Skala.....	61
Tabel 4.4 Tabel Pengukuran Tegangan Komunikasi Serial Modem Wavecom.....	63
Tabel 4.5 Tabel Hasil Tampilan Osiloskop Komunikasi Serial Modem Wavecom.....	64
Tabel 4.6 Tabel Data hasil jumlah ukuran data SMS.....	65
Tabel 4.7 Tabel Perhitungan karakter SMS.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat Rekomendasi

Lampiran B Lembar Konsultasi Pembimbing

Lampiran C Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing

Lampiran D Surat Peminjaman dan Pemakaian Alat di laboratorium

Lampiran E Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

Lampiran F *Data Sheet* Modem Wavecom

Lampiran G Tabel ASCII

Lampiran H Data Sheet Sensor HC-SR04

Lampiran I List Program