

TUGAS AKHIR

ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN PADA TRUK BERMUATAN LEBIH UNTUK MELEWATI JALUR TEROWONGAN JEMBATAN KERETA API BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16



Oleh :

**WISIK DHEWA BANGUN HATI SATRIA
451302060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA
2017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : WISIK DHEWA BANGUN HATI SATRIA
NBI : 451302060
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
BIDANG STUDI : ELEKTRONIKA
FAKULTAS : TEKNIK
**JUDUL : ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN PADA
TRUK BERMUATAN LEBIH UNTUK
MELEWATI JALUR TEROWONGAN
JEMBATAN KERETA API BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

Mengetahui/Menyetujui :

Pembimbing

Ahmad Ridho'i, ST. MT.

NPP: 20450.95.0422

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng.

NPP: 20450.00.0515

Ahmad Ridho'i, ST. MT.

NPP: 20450.95.0422

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Wisik Dhewa Bangun Hati Satria

NBI : 451302060

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Skripsi : ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN PADA
TRUK BERMUATAN LEBIH UNTUK MELEWATI
JALUR TEROWONGAN JEMBATAN KERETA API
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah benar-benar hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah ilmiah yang lazim.

Apabila ternyata pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Surabaya, 15 Juli 2017

Yang menyatakan,

Wisik Dhewa Bangun Hati Satria

ABSTRAK

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi gelombang ultrasonik, yaitu gelombang suara yang memiliki frekuensi ultrasonik atau frekuensi di atas kisaran frekuensi pendengaran manusia. Sensor ultrasonik bisa digunakan untuk menggantikan sensor inframerah sebagai pendeteksi jarak. Akan tetapi sensor ultrasonik yang siap dipakai dan umum dijual, harganya cukup mahal. Pemanfaatan pada mikrokontroler diharapkan dapat menjawab kebutuhan ini. Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Sensor ultrasonik dapat digunakan sebagai alat pendeteksi ketinggian pada kendaraan bermuatan lebih agar tercipta kelancaran arus kendaraan dan menghindari kecelakaan.

Kata kunci : Kendaraan, sensor ultrasounik, mikrokontroler ATMega 16, LCD.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat ALLAH SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Alat pendeteksi ketinggian pada kendaraan truk bermuatan lebih untuk melewati jalur terowongan jembatan kereta api berbasis mikrokontroler ATMEGA16”**. Sholawat beserta salam semoga senantiasa terlimpahkan curahkan kepada nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya sampai akhir zaman amin.

Tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Namun semoga isi materi yang tertulis dapat menjadi pembelajaran untuk kita semua.

Banyak bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama proses pengerjaan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini ijin penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. H. A. Ridho'I, ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. H. A. Ridho'I, ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, pengarahan, serta semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

4. Seluruh Dosen serta Staf Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, wawasan serta pengalaman kepada penulis selama menjalani masa kuliah.
5. Orang tuaku dan segenap keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat, doa, materi, dan berbagai fasilitas selama ini.
6. Teman-teman Elektro 2013 dan kakak kelas yang selalu membantu.
7. Wiryo Budi Utomo.ST , Mudzakhir Tamami.ST, Ramadhan Syahputra.ST, Ari Sugiono
8. Serta semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini, namun penulis berharap tugas akhir ini berguna bagi pengembangan selanjutnya.

Surabaya, 15 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penyusunan Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Kontribusi.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Kendaraan Truck.....	6
2.2 HC-SR05 (Sensor Ultrasonik).....	8
2.2.1 Karakteristik HC-SR05 (Sensor Ultrasonik).....	9
2.2.2 Diagram Waktu HC-SR05 (Sensor Ultrasonik).....	9
2.3 Mikrokontroler AVR ATMEGA16	10
2.3.1 Beberapa keistimewaan dari AVR ATMEGA16	11
2.3.2 Konfigurasi Pin AVR ATMEGA16	12
2.3.3 Deskripsi Mikrokontroler ATMega 16	13
2.3.4 Analog To Digital Converter.....	15
2.4 Pemrograman Bahasa C.....	17
2.4.1 Identifiers	19

2.4.2 Konstanta.....	19
2.4.3 Tipe Data	20
2.4.4 Operator	20
2.4.5 Program Control.....	22
2.4.6 Array.....	25
2.5 Alarm/Buzer	25
2.6 Transistor NPN 2N3904	26
2.7 LED (Light Emiting Diode).....	27
2.8 LCD (liquid crystal display).....	29
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	32
3.1 Perancangan Perangkat Keras	32
3.1.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	32
3.1.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 16.....	35
3.1.3 Rangkaian Alarm (Buzzer).....	36
3.1.4 Rangkaian LCD 2X16.....	37
3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	40
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL	43
4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	43
4.2 Pengujian Rangkaian LCD.....	47
4.3 Pengujian Rangkaian Alarm.....	47
4.4 Tampilan Program Alat Pendeteksi Tinggi Kendaraan Truck.....	49
4.5 Pengujian Rangkaian Keseluruhan (Sistem).....	49
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kendaraan Truck	8
Gambar 2.2	Tampilan Sensor HC-SR05	8
Gambar 2.3	Diagram Waktu HC-SR05	10
Gambar 2.4	Konfigurasi ATMEGA16.....	12
Gambar 2.5	Blok Diagram ATmega 16.....	14
Gambar 2.6	ADC Control and Status Register A – ADCSRA	15
Gambar 2.7	ADC Multiplexer.....	16
Gambar 2.8	Buzzer.....	26
Gambar 2.9	Transistor NPN 2N3904.....	27
Gambar 2.10	Polaritas pada LED.....	28
Gambar 2.11	Bentuk dan Symbol LED	28
Gambar 2.12	LCD 2x16.....	29
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Pendeteksi Ketinggian kendaraan truck .	31
Gambar 3.2	Rangkaian Sensor Ultrasonik	33
Gambar 3.3	Letak Sensor ultrasonik	34
Gambar 3.4	Sistem Mikrokontroler ATmega 16.....	35
Gambar 3.5	Driver Alarm (Buzzer)	37
Gambar 3.6	LCD 2X16.....	39

Gambar 3.7	Diagram Alir Program Alat Pendeteksi Ketinggian muatan kendaraan	41
.....
Gambar 4.1	Pengujian Ultrasonik dengan penghalang 5,8 cm.	44
Gambar 4.2	Pengujian Ultrasonik dengan penghalang 7,1 cm.	45
Gambar 4.3	Pengujian Ultrasonik dengan penghalang 8,1 cm	45
Gambar 4.4	Pengujian Ultrasonik dengan penghalang 9 cm	46
Gambar 4.5	Pengujian Ultrasonik dengan penghalang 10 cm.	46
Gambar 4.6	Pengujian LCD.	47
Gambar 4.7	Pengujian rangkaian driver Alarm on.	48
Gambar 4.8	Pengujian rangkaian driver Alarm off.	48
Gambar 4.9	Tampilan Pemrograman Mikrokontroler	49
Gambar 4.10	Pada saat deteksi truck biasa 10,0 cm.	50
Gambar 4.11	Pada saat deteksi truck bermuatan 8,1 cm.	51
Gambar 4.12	Pada saat deteksi tanpa truck 15,1 cm.	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe Data Truck	7
Tabel 2.2	Konfigurasi Clock ADC.....	16
Tabel 2.3	Pemilihan Sumber Picu ADC	17
Tabel 2.4	Tipe Data.....	20
Tabel 2.5	Daftar Operator Kondisi.....	20
Tabel 2.6	Daftar Operator Aritmatika.....	21
Tabel 2.7	Daftar Operator Logika.....	21
Tabel 2.8	Daftar Operator Bitwise	21
Tabel 2.9	Daftar Operator Assignment	22
Tabel 2.10	Fungsi Pin LCD Karakter 2x16	30
Tabel 3.1	Koneksi Pin LCD dan Mikrokontroler.....	38
Tabel 4.1	Hasil pengujian Sensor Ultrasonik terhadap benda	43
Tabel 4.2	Hasil ukur output Sensor Ultrasonik keseluruhan	49