

**RANCANG BANGUN PENDETEKSI DINI DAN INFORMASI BAHAYA
BANJIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Sains Terapan*



Oleh
LOLY RAHMANIA
NIM: 09206/2008

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

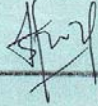
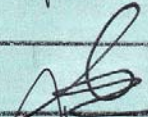
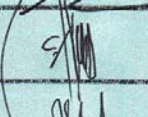
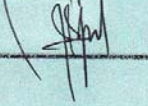
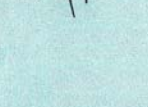
Rancang Bangun Pendeteksi Dini Dan Informasi Bahaya Banjir Berbasis
Mikrokontroler ATmega 8535

Oleh

Nama : Loly Rahmania
BP/NIM : 2008/09206
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 8 Mei 2013

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Irma Husnaini, ST, MT	
Sekretaris	: Hastuti, ST, MT	
Anggota	: Drs. Aslimeri, MT	
Anggota	: Drs. Aswardi, MT	
Anggota	: Ali Basrah Pulungan, ST, MT	

ABSTRAK

Loly Rahmania, 09206 : “Rancang Bangun Pendeteksi Dini Dan Informasi Bahaya Banjir Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”

Pembimbing : I. Irma Husnaini, ST, MT

II. Hastuti, ST, MT

Dewasa ini di Indonesia sering terjadi bencana banjir, apalagi untuk daerah-daerah yang dilalui sungai-sungai besar tanpa adanya tataguna lahan yang baik. Di sisi lain kerugian tiap tahunnya semakin besar, jumlah korban jiwa juga semakin bertambah, tentu saja dibutuhkan sebuah solusi yang cepat dan tepat, untuk mengurangi kerugian jiwa maupun harta benda, salah satunya adalah dengan membuat sistim pendeteksi dini dan informasi bahaya banjir. Tugas akhir yang dibuat bertujuan untuk merancang dan membuat *hardware* dan *software* sebuah alat yang dapat mendeteksi dini permukaan air serta menginformasikanya melalui layanan SMS.

Rancang bangun alat pendeteksi dini ini dirancang dan dibuat dengan memanfaatkan dua buah sensor ultrasonik PING untuk mendeteksi ketinggian air, Mikrokontroler ATmega8535 sebagai kontrol utama, *handphone* Siemens C55 sebagai *handphone* terminal, rangkaian RS232 untuk komunikasi serial antara *handphone* terminal dengan mikrokontroler ATmega 8535, *Liquid Crystal Display* (LCD) sebagai media penampil data dan level ketinggian permukaan air dan indikator berupa *Light Emitting Diode* (LED) serta rangkaian *power supply* 5 Vdc sebagai sumber tegangan seluruh rangkaian.

Hasil pengujian dan percobaan menunjukkan bahwa sensor ultrasonik yang digunakan mempunyai kesalahan pengukuran 2,44 % pada permukaan air dan rata-rata waktu penyampaian informasi melalui SMS yaitu 8,5 detik. Alarm aktif dan SMS akan terkirim ketika level ketinggian permukaan air pada level awas, LED biru *on* ketika ketinggian permukaan air dari sensor 1 atau sensor 2 $\leq 20\text{cm}$, sementara LED kuning *on* ketika ketinggian permukaan air dari sensor 1 atau sensor 2 $10\text{ cm} < x < 20\text{ cm}$, dan LED merah *on* ketika ketinggian permukaan air dari sensor 1 atau sensor 2 $\leq 10\text{cm}$. Dari hasil pengujian keseluruhan didapatkan bahwasanya alat ini bekerja sesuai dengan parameter yang dirancang pada setiap komponen.

Kata kunci :Pendeteksi Dini Banjir, SMS, Mikrokontroler ATmega8535, Sensor Ultrasonik PING)))

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir dengan judul "**Rancang Bangun Pendeteksi Dini dan Informasi Bahaya Banjir Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535**" ini dapat diselesaikan.

Pembuatan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Saya menyadari bahwa pelaksanaan pembuatan tugas akhir ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberi dukungan penuh, baik moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Oriza Candra, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik sekaligus penasehat akademik.
4. Bapak Drs. Aslimeri, MT selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Elektro Industri (D4) Jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
5. Ibu Irma Husnaini, ST, M.T , selaku Pembimbing I Proyek Akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan tugas akhir ini.

6. Ibu Hastuti, ST, M.T , selaku Pembimbing II Proyek Akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen, karyawan, serta teknisi labor dan bengkel di Jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
8. Seluruh teman-teman se-angkatan 2008 khususnya, dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini .
9. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dari awal sampai terselesaikannya tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir beserta penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saya mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Saya juga berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan juga bagi pihak lain yang memerlukannya.

Padang, Mei 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK.i

KATA PENGANTARii

DAFTAR ISI.....iv

DAFTAR GAMBAR.....viii

DAFTAR TABEL.x

DAFTAR LAMPIRAN.xi

BAB I . PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4

BAB II. LANDASAN TEORI

A. Pengenalan Bencana Banjir.....	5
1. Deskripsi Banjir.....	5
2. Karakteristik Banjir.....	6
3. Penyebab Terjadinya Banjir.....	6
4. Penentuan status Peringatan Dini Banjir.....	6
A. Pengenalan <i>Global System for Mobile communication</i>	7

1. Sejarah Awal GSM.....	8
2. Frekuensi Jaringan GSM.....	10
3. Arsitektur Jaringan GSM.....	11
4. Sistem Kerja Jaringan GSM.....	14
5. Teknik Modulasi dan Bandwidth.....	17
6. Pembagian Sel.....	18
7. Proses Uplink dan Downlink.....	21
8. Tipe Sinyal.....	23
9. Teknologi SMS (<i>Short Message Service</i>).....	24
A. AT Command.....	25
B. <i>Protocol Data Unit</i> (PDU).....	26
1. Nomor dan Tipe SMS-Center.....	26
2. Nomor Referensi dan Nomor Ponsel Penerima SMS.....	27
3. Bentuk SMS.....	27
4. Skema Encoding Data I/O.....	28
5. Jangka Waktu Sebelum SMS Expired.....	28
6. Isi SMS.....	29
C. Mikrokontroler AT Mega 8535.....	30
1. AT Mega 8535 pin out.....	31
2. Peta Memori.....	33
D. Bahasa Pemrograman BASIC.....	35
1. Data, Konstanta dan Karakter.....	35
2. Variabel.....	36
3. Jenis Variabel.....	37
4. Operator.....	39
5. Ungkapan (<i>Ekspresi</i>).....	40
6. Perintah-perintah Dasar.....	41
E. Sensor Ultrasonik PING.....	45
1. Pemancar Ultrasonik (<i>Transmitter</i>).....	46
2. Penerima Ultrasonik (<i>Receiver</i>).....	47
3. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	49

F. Power Supply.....	51
G. Komunikasi Serial 232.....	52
H. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD..).....	53
I. <i>Buzzer</i>	55
J. <i>Light Emitting Diode</i> (LED).....	56
K. Diagram Alir (<i>Flwchart</i>).....	57

BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Blok Diagram.....	59
B. Prinsip Kerja Alat.....	60
C. Perancangan <i>Hardware</i>	61
1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	61
2. Rangkaian Sistim Minimum Mikrokontroler ATmega8535.....	62
3. Rangkaian Interface LCD.....	64
4. Rangkaian Alarm.....	64
5. Rangkaian Komunikasi Serial RS 232.....	65
6. Perancangan Alat Pendeteksi Banjir.....	66
D. <i>Flowchart</i>	67
E. Pembuatan <i>Haedware</i>	69
1. Komponen-komponen Rangkaian.....	69
2. Alat dan Bahan.....	69
3. Proses Pembuatan PCB.....	70
F. Pembuatan Program.....	70

BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian dan Analisa Rangkaian Elektronik.....	75
1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	75
2. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535.....	77
3. Sensor Ultrasonik PING))).....	79

4. Alarm dan LED.....	79
5. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	88
6. Pengujian Secara Keseluruhan.....	89
B. Analisa Program.....	91
1. Program Utama.....	91
2. Program Bagian.....	93

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan.....	95
B. Saran	95

DAFTAR PUSTAKA.....	96
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	98
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Arsitektur Jaringan GSM.....	11
2. Ilustrasi Kerja System TMA.....	16
3. Sinyal Analog.....	23
4. Sinyal Digital.....	23
5. Konfigurasi Pin Mikrokontroller AVR ATmega 8535.....	33
6. Memori data program AVR ATmega 8535.....	34
7. Peta memoridata AVR ATmega 8535.....	34
8. Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik.....	46
9. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik.....	48
10. Ilustrasi Cara Kerja Sensor PING))).....	49
11. Pemasangan Kaki Sensor PING.....	50
12. Rangkaian Power Supply Dengan Filter.....	51
13. IC serial MAX 232.....	52
14. Bentuk LCD LMB162A.....	53
15. Bentuk Buzzer.....	56
16. Bentuk LED.....	56
17. Blok Diagram.....	59
18. Rangkaian <i>Power Supply</i>	62
19. Rangkaian Minimum Mikrokontroler ATmega 8535.....	63
20. Rangkaian Interface LCD.....	64
21. Rangkaian Alarm.....	64

22. Rangkaian Komunikasi Serial RS 232.....	65
23. Rancang Bangun Pendeteksi dan Informasi Bahaya Banjir.....	66
24. Flowchart.....	67
25. Pengujian Rangkaian Power Supply Menggunakan Multimeter.....	75
26. Foto Rangkaian Power Supply.....	77
27. Foto Rangkaian Sistem Minimum.....	78
28. Pengujian Sensor Ultrasonik PING))) Menggunakan Multimeter.....	80
29. Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik PING))) Untuk Benda Padat.....	82
30. Grafik Pengujian Untuk Sensor Ultrasonik Terhadap Permukaan Cair...84	
31. Grafik Karakteristik Sensor PING))) Jarak Terhadap waktu Tempuh.....	86
32. Tampilan LCD setelah Diprogram.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. SMS-Center Operator Seluler Nasional.....	27
2. Rumus Menghitung Jangka Waktu Validitas SMS.....	28
3. Konfigurasi Pin dan Nama Bagian Konektor Serial RS 232.....	53
4. Simbol-simbol Flowchart.....	57
5. Daftar Komponen.....	69
6. Daftar Alat dan Bahan Yang Digunakan.	69
7. Hasil Pengujian dan Pengukuran tegangan <i>Power Supply</i>	76
8. Pengukuran Port Mikrokontroler ATmega 8535.	78
8. Hasil Pengukuran Sensor PING))) Terhadap Benda Padat.	81
9. Hasil Pengukuran Sensor PING))) Terhadap Muka Air.....	83
10. Hasil Pengukuran Alarm dan LED.	87
11. Hasil Pengujian Keseluruhan.....	90

.DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkaian Keseluruhan.	99
2. Listing Program Keseluruhan.	100
3. Foto Alat.	101
4. Datasheet ATmega8535.....	104
5. Datasheet Sensor Ultrasonik PING.....	120
10. Datasheet IC Regulator 7805	133

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tiap tahun di Indonesia sering terjadi bencana banjir, apalagi untuk daerah-daerah yang dilalui sungai-sungai besar tanpa adanya tataguna lahan yang baik. Bahkan kini daerah-daerah yang dalam beberapa tahun yang lalu tidak terjadi banjir, kini telah menjadi daerah langganan banjir tiap tahunnya, tentu saja hal ini menimbulkan sebuah pertanyaan, bagaimana kita menanggulangnya. Disisi lain kerugian tiap tahunnya semakin besar, jumlah korban jiwa juga semakin bertambah, tentu saja dibutuhkan sebuah sistem penanganan yang cepat dan tepat, salah satunya adalah dengan sistem penyampaian informasi.

Dampak banjir umumnya merugikan masyarakat karena dapat menimbulkan kerusakan lingkungan hidup, antara lain rusaknya tempat pemukiman penduduk, rusaknya sarana dan prasarana penduduk, rusaknya areal pertanian, sulitnya mendapatkan air bersih, dan timbulnya beragam penyakit karena lingkungan yang kotor selama dan setelah banjir

Banjir yang terkadang datang dimalam hari disaat warga sedang tertidur lelap membuat warga tidak bisa siaga ketika bencana datang. Tentu saja ini membuat warga tidak hanya mengalami kerugian harta dan benda namun bisa kehilangan nyawa orang yang dicintai karena terjebak banjir yang datang secara tiba-tiba.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka muncul ide dari penulis untuk membuat sebuah alat pendeteksi bahaya banjir yang dapat menampilkan

ketinggian air dan memberi tanda akan terjadinya bencana banjir, sehingga dapat menghindari korban jiwa dan harta benda yang diakibatkan oleh bencana banjir.

Alat pendeteksi dini yang akan dirancang dan dibuat, bekerja dengan memanfaatkan sensor ultrasonik PING untuk mendeteksi ketinggian permukaan air, setelah sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian permukaan air kemudian diproses melalui Mikrokontroler ATmega8535, yang mana hasil proses tadi akan ditampilkan melalui *Liquid Crystal Display* (LCD) dan indikator berupa *Light Emitting Diode* (LED) .

Selain itu alat ini juga memanfaatkan *Short Message Service* (SMS), yaitu layanan pengiriman data singkat yang mampu mengirim informasi teks secara jarak jauh. Pesan tertentu akan dikirim kepada pihak yang berwenang untuk memberitahukan bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu, yang merupakan peringatan dini akan kemungkinan terjadinya banjir, sehingga dapat dilakukan langkah antisipasi oleh masyarakat.

Alat pendeteksi dini bahaya banjir ini sebelumnya pernah di rancang oleh Andris Prima Satrio Jurusan Fisika Universitas Andalas. Dalam skripsinya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Dengan Sensor Ultrasonik”, Andris merancang alat ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor penghitung jarak ketinggian air dengan sistem pelaporan level air mulai dari normal, siaga, awas dan bencana sementara untuk keluaran (*output*) hanya berupa lampu dan alarm saja, dan jumlah sensor yang digunakannya hanya satu buah sensor ultrasonik PING))), serta mikrokontroler yang digunakan yaitu Mikrokontroler AT89S52.

Inilah yang menjadi landasan ide bagi penulis dalam pembuatan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Pendeteksi Dini Dan Informasi Bahaya Banjir Berbasis Mikrokontroler ATmega8535**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang akan diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Sistem pendeteksi dini bahaya banjir yang sudah ada belum maksimal, karena penyampaian informasi peringatan hanya sebatas tanda yang dapat dilihat saat terjadinya banjir.
2. Banjir yang terkadang datang di malam hari disaat warga sedang tertidur lelap membuat warga tidak bisa siaga ketika bencana datang.
3. Kurangnya sistem penanganan dan penanggulangan bencana pada saat akan terjadinya banjir mengakibatkan banyaknya korban jiwa dan harta benda.
4. Jumlah sensor ultrasonik yang digunakan pada pembuatan alat pendeteksi banjir sebelumnya dirasakan kurang.

C. Batasan Masalah

Permasalahan yang dipaparkan tidak semuanya akan diselesaikan, oleh karena itu perlu pembatasan masalah. Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler ATmega8535 berfungsi sebagai pengendali input dan output menggunakan bahasa *BASIC* dengan jenis *compiler* BASCOM AVR.
2. Sensor pendeteksi ketinggian air yang digunakan yaitu 2 buah sensor ultrasonik (PING)).
3. *Handphone* (Hp) terminal yang digunakan adalah hp siemens C55.
4. *Handphone* penerima yang digunakan sebanyak 2 buah dengan 2 nomor yang berbeda,
5. Sebagai simulasi pada tugas akhir ini akan dibuat miniatur sungai dengan ketinggian air maksimal 30 cm.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah bagaimana merancang dan membuat alat pendeteksi bahaya banjir yang dapat menampilkan level ketinggian air dan menginformasikannya melalui alarm, LCD dan SMS sesuai kondisi ketinggian air.

E. Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat perangkat keras (*hardware*) alat pendeteksi dini dan informasi bahaya banjir berbasis mikrokontroler ATmega8535.
2. Merancang dan membuat program alat pendeteksi dini dan informasi bahaya banjir berbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan menggunakan bahasa BASIC dengan bantuan software Basic Compiler.
3. Melakukan pengujian dan analisa terhadap perangkat keras (*hardware*) dan program pada alat pendeteksi dini dan informasi bahaya banjir berbasis mikrokontroler ATmega8535.

F. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai alarm atau peringatan dini untuk masyarakat di daerah rawan banjir.
2. Menjadikan masyarakat cepat tanggap terhadap banjir, sehingga bisa meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh bencana banjir.
3. Sebagai media pembelajaran pada mata perkuliahan mikrokontroler.