

**KENDALI PINTU BENDUNGAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK PING BERBASIS ARDUINO MEGA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

REXI KURNIAWAN ALFAREZA

061330320234

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2016

**KENDALI PINTUBENDUNGAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK PING BERBASIS ARDUINO MEGA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

**REXI KURNIAWAN ALFAREZA
061330320234**

Menyetujui,

Pembimbing I

PembimbingII

**Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.
NIP. 19660311 199203 1 004**

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

KetuaJurusan

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**YudiWijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

**KENDALI PINTUBENDUNGAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
SENSOR ULTRASONIK PING BERBASIS *ARDUINO MEGA***

Laporan Akhir ini disusun oleh :

**REXI KURNIAWAN ALFAREZA
0613 3032 0234**

**Telah disidangkan di depan dewan penguji
Pada hari Rabu, 3 Agustus 2016**

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir. A. Rahman., M.T.
Anggota : 1. Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.
2. Ir. Pola Risma., M.T.
3. Masayu Anisah, S.T., M.T.
4. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom.
5. H.M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom.

**Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Palembang, Agustus 2016

Amperawan, S.T., M.T
Ketua Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rexi Kurniawan Alfareza
NIM : 061330320234
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “KENDALI PINTU BENDUNGAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK PING BERBASIS ARDUINO MEGA” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Materai 6000

Rexi Kurniawan Alfareza

Motto :

“Setiap orang berhak untuk me”Revolusi”kan hidupnya kearah lebih baik karena mereka juga layak untuk bahagia”

Khusus ku persembahkan untuk :

- ❖ *Ayahanda dan Ibundaku*
- ❖ *Kakak – kakakku yang tercinta*
- ❖ *Teman – teman seperjuanganku*

(6EB '13)

- ❖ *Enggar wicaksono*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

KENDALI PINTU BENDUNGAN AIR OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK PING BERBASIS ARDUINOMEGA

(2016: xvi- 63 Halaman + 46 Gambar + 8 Tabel + 11 Lampiran)

REXI KURNIAWAN ALFAREZA

0613330320234

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Saat ini sistem peringatan dini merupakan hal yang sangat penting. kejadian banjir terkadang sulit untuk dideteksi, bisa jadi datangnya secara tiba-tiba dan menimbulkan kerugian yang cukup besar bagi. Ketinggian sungai tidak bias selalu diawasi maka perlu pembangunan sistem peringatan dini banjir yang dapat diakses dari jarak jauh. tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk membuat sistem peringatan dini bencana banjir yang mudah dioperasikan dan efektif untuk mendeteksi datangnya banjir. sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino mega dengan sensor ultrasonic ping sebagai pengukur ketinggian air dan sms sebagai alat pemberitahu peringatan banjir. konsep rancangan ini dimulai dari arduino yang digunakan untuk mengolah data sensor dari pengukuran ketinggian air. setiap ketinggian air dinyatakan pada 3 keadaan, tinggi air 6-10 cm (siaga 3), 11-15 cm (siaga 2) dan 16-20 cm (siaga 1). Ketika tinggi air sudah melebihi *set point* atau berada pada salah satu keadaan ketinggian air tersebut maka sistem arduino member perintah melalui modem wavecom untuk mengirim SMS ke ponsel pengguna atau masyarakat berupa data ketinggian air yang terdeteksi sehingga masyarakat dapat waspada dan mengetahui perkembangan ketinggian air.

Kata Kunci : Sensor ultrasonic ping, Mikrokontroler arduino mega, SMS.

ABSTRACT

THE AUTO CONTROLLER DOOR OF WATER DAM USING ULTRASONIC PING SENSOR BASED TO ARDUINO MEGA

(2016: xvi – 63 Pages + 46 Pictures + 8 Tabela + 11 Attachments)

REXI KURNIAWAN ALFAREZA

0613 3032 0234

ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRONIC ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

At this time early warning system is very important, the incidence of flooding is sometimes difficult to detect, can be flood suddenly and cause substantial losses, the height of the river cannot be always monitored, it is necessary to the development of early warning system for floods that could accessed remotely, the purpose of the tool is to create an early warning system of floods are easy to operate and effective to detect the arrival of the flood, the system uses a microcontroller arduino mega with ultrasonic sensors ping as the level gauge and message as a tool notifiers warning flood. The draft concept starts from arduino mega used to process sensor data from any measurement of water level stated in three circumstances. The water level of water 6-10 cm (standby 3), 11-15 cm (standby 2), and 16-20 (standby 1). when the water level has exceeded the set point or is in one state of the water level, then the system arduino give orders through wavecom modem to send message to cell phone users or people form the detected level data so that people can be aware and know the development of the water level.

Keywords : Censor Ping, Microcontroller Arduino Mega, Message.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan akhir yang berjudul “Kendali pintu bendungan air otomatis menggunakan sensor ultrasonic ping berbasis arduino mega” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro program studi teknik elektronika politeknik negeri sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar laporan akhir ini selesai dengan baik dan sempurna. Namun penulis menyadari, selaku manusia yang tak luput dari kesalahan dan kekurangan, jika laporan akhir ini terdapat kekeliruan dan kekurangan yang kiranya dapat dimaklumi. Mudah-mudahan keterbatasan penulis tidak mengurangi arti dan makna penyusunan laporan akhir ini. Dalam penyusunan akhir ini juga penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga selesainya laporan ini, mulai dari pengumpulan data sampai penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing yaitu :

1. Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku pembimbing I
2. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku pembimbing II

Yang telah memberikan pengarahan dan penjelasan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Amperawan, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dosen-dosen, Instruktur, Teknisi Laboratorium dan Bengkel Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang Tua dan saudara-saudaraku Tercinta yang telah memberikan do'anya serta memberikan baik dukungan baik dalam segi moril maupun segi materil sehingga aku dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Ashanul Fikri teman seperjuangan dalam pembuatan Alat
8. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6 EB yang telah membantu dan memotivasi dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Kepada semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih semoga amal perbuatanya dibalas setimpal oleh Allah SWT. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa datang.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulis	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sensor.....	5
2.1.1 Sensor Ultrasonik	6
2.1.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	6
2.1.3 Sensor Ultrasonik Ping	8

2.1.4	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik Ping	9
2.2	Arduino Mega.....	11
2.2.1	Sejarah Arduino.....	11
2.2.2	Arduino Mega 2560.....	13
2.2.2.1	Sumber Daya	14
2.2.2.2	Memori	15
2.2.2.3	Input dan Output	15
2.2.2.4	Komunikasi	16
2.2.2.5	Pemrograman	17
2.2.2.6	Reset Software Otomatis	18
2.2.2.7	Perlindungan Beban Berlebih pada USB	18
2.2.2.8	Karakteristik Fisik dan Kompatibilitas Shield	19
2.2.3	Spesifikasi Arduino Mega 2560	19
2.3	Motor Servo.....	20
2.3.1	Prinsip Kerja Motor Servo	21
2.4	LCD.....	22
2.4.1	Pin Fitur LCD 16 x 2	23
2.4.2	Rangkaian AntarMuka LCD	23
2.5	Buzzer	25
2.6	Modem Gsm Wavecom.....	25
2.6.1	Komunikasi Serial	27
2.6.1.1	DB9	27
2.6.2	IC Max232	28
2.6.3	Konfigurasi Null Modem.....	29
2.6.4	Transmisi Data pada RS232.....	30
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		31
3.1	Perancangan Alat	31
3.2	Diagram Blok Rangkaian	31
3.3	Langkah – Langkah Perancangan	34
3.4	Perancangan Elektronik.....	36
3.4.1	Tahap Perancangan <i>Hardware</i>	37

3.4.2	Rangkaian Power Supply	38
3.4.3	Rangkaian LCD	39
3.4.4	Rangkaian Serial IC Max 232	40
3.4.5	Skema Rangkaian Keseluruhan.....	43
3.5	Pemilihan Komponen	43
3.6	Flowchat	46
3.7	Prinsip Kerja Alat.....	48
BAB IV PEMBAHASAN.....		50
4.1	Tujuan Pengukuran Alat.....	50
4.2	Metode Pengukuran.....	50
4.3	Peralatan Pengukuran	50
4.4	Langkah – langkah Pengukuran	51
4.5	Titik Pengukuran Sensor Ultrasonik Ping	51
4.6	Data Hasil Pengukuran	52
4.7	Data Hasil Perhitungan.....	53
4.8	Hasil Pengukuran	56
4.9	Analisa Hasil Pengukuran	61
4.10	Analisa Perhitungan	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	7
Gambar 2.2	Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik	8
Gambar 2.3	Konfigurasi Pin Ultrasonik Ping	9
Gambar 2.4	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik Ping	9
Gambar 2.5	Timing Diagram Sensor Ultrasonik Ping	10
Gambar 2.6	Arduino Mega	11
Gambar 2.7	Motor Servo Standar Hitec HS-311	21
Gambar 2.8	Arah Putaran Motor Servo.....	22
Gambar 2.9	Bentuk Fisik LCD 16x2	23
Gambar 2.10	Bentuk Fisik Buzzer	25
Gambar 2.11	Modem GSM wavecom	26
Gambar 2.12	Konfigurasi DB9	27
Gambar 2.13	Konfigurasi Ic Max	29
Gambar 2.14	Koneksi RS232 ke PC	29
Gambar 2.15	Koneksi Pin RS232	30
Gambar 3.1	Diagram Blok Rangkaian	32
Gambar 3.2	Skema Rangkaian Modul Arduino Mega 2560	37
Gambar 3.3	Gambar Modul Arduino mega 2560	37
Gambar 3.4	Skema Rangkaian Power Supply	38
Gambar 3.5	Layout Rangkaian Power Supply.....	38
Gambar 3.6	Tata Letak Komponen Rangkaian Power Supply	39
Gambar 3.7	Skema Rangkaian Lcd.....	39
Gambar 3.8	Layout Rangkaian Lcd	40
Gambar 3.9	Tata Letak Komponen Rangkaian Lcd.....	40
Gambar 3.10	Skema Rangkaian Serial Ic Max232	41
Gambar 3.11	Layout Rangkaian Serial Ic Max232.....	41
Gambar 3.12	Tata Letak Komponen Rangkaian Serial Ic Max232	41
Gambar 3.13	Skema Rangkaian Keseluruhan	42
Gambar 3.14	Sketsa Mekanik Alat (Tampak Atas)	43

Gambar 3.15	Sketsa Mekanik Alat (Tampan Bawah).....	44
Gambar 3.16	Sketsa Mekanik Alat (Tampan Depan)	44
Gambar 3.17	Sketsa Mekanik Alat (Tampan Samping).....	45
Gambar 3.18	Sketsa Mekanik Alat (Tampan Belakang).....	45
Gambar 3.19	Flowchat Rangkaian.....	47
Gambar 4.1	Pada Ultrasonik Titik Pengukuran Ping	51
Gambar 4.2	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 3 cm	56
Gambar 4.3	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 5 cm	57
Gambar 4.4	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 10 cm.....	57
Gambar 4.5	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 15 cm.....	57
Gambar 4.6	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 20 cm.....	58
Gambar 4.7	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 25 cm.....	58
Gambar 4.8	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 30 cm.....	58
Gambar 4.9	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 35 cm.....	59
Gambar 4.10	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 40 cm.....	59
Gambar 4.11	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 45 cm.....	59
Gambar 4.12	Pengukuran waktu Tempuh Sensor Dengan jarak 50 cm.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Mega 2560	19
Tabel 2.2	Keterangan Pin Lcd	24
Tabel 3.1	Daftar Komponen	46
Tabel 4.1	Tabel Pengukuran Pada Ultrasonik Ping	52
Tabel 4.2	Tabel Data Perbandingan Jarak Sensor keAir Terhadap Frekuensi	52
Tabel 4.3	Tabel Hasil Pengukuran Led Indikator	53
Tabel 4.4	Tabel Perbandingan Waktu Tempuh dan Frekuensi Hasil Pengukuran Dan Hasil Perhitungan	53
Tabel 4.5	Tabel Pengiriman SMS Pada Saat Siaga	60

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A.Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran B.Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran C.Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran D.Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran E.Surat Peminjaman dan Pemakian Alat diLaboratorium Pembimbing I
- Lampiran F.Surat Peminjaman dan Pemakian Alat diLaboratorium PembimbingII
- Lampiran G.Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran H.Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran I.*Data sheet* arduino mega
- Lampiran J.*Data sheet sensor ultrasonic ping*
- Lampiran K.Skema Rangkaian Keseluruhan
- Lampiran L.Program
- Lampiran M.Lembar Revisi