

**PROTOTIPE SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR
VIA SMS DAN PENGENDALIAN PINTU AIR
BERBASIS MIKROKONTROLER**

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada tim penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya



Oleh :
HAFIZUL AKMAL
NIM : 1307728/2013

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

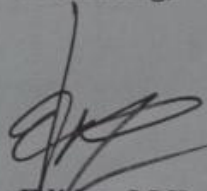
**PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR VIA SMS
DAN PENGENDALIAN PINTU AIR BERBASIS MIKROKONTROLER**

Nama : Hafizul Akmal
NIM : 1307728
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2017

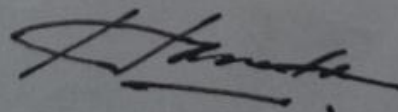
Disetujui Oleh

Pembimbing,



Dr. Edidas, M.T.
NIP. 19630209 198803 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



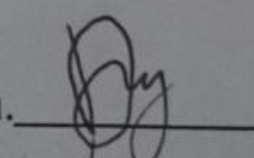
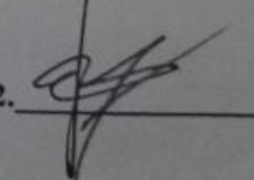
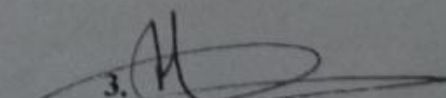
Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002

PENGESAHAN

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

Judul : Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir
Via SMS dan Pengendalian Pintu Air Berbasis
Mikrokontroler
Nama : Hafizul Akmal
NIM : 1307728
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2017

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.kom.	1. 
2. Anggota	: Dr. Edidas, M.T.	2. 
3. Anggota	: Drs. Almasri, M.T.	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Agustus 2017
Yang Menyatakan



Hafizul Akmal
1307728/2013

ABSTRAK

Hafizul Akmal : Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Via SMS dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Mikrokontroler

Upaya pemerintah dalam menanggulangi banjir belum bekerja maksimal terutama pada musim penghujan, pembangunan tanggul air belum mampu menghambat tingginya debit air, dan juga peringatan banjir masih sering terlambat. Sebagai solusinya adalah dengan menciptakan alat berupa peringatan dini bencana banjir. Perancangan dan pembuatan proyek akhir ini bertujuan untuk mengukur ketinggian permukaan air bendungan/sungai dengan pemanfaatan sensor ultrasonik secara otomatis dimana membantu petugas melakukan monitoring ke tempat bendungan/sungai berada.

Sistem ini menggunakan Arduino Uno 328 untuk mengolah data sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi level ketinggian air. Proyek ini dilengkapi dengan LCD sebagai tampilan informasi ketinggian air dan motor DC untuk membuka dan menutup pintu air secara otomatis. Hasil pembacaan sensor terhadap level permukaan air nantinya akan dikirimkan melalui SMS kepada petugas maupun masyarakat menggunakan modul SIM800L.

Dari hasil proyek akhir alat peringatan dini ini yang bekerja dengan mengukur ketinggian air bendungan/sungai dengan pemanfaatan sensor ultrasonik akan bekerja sesuai yang direncanakan dan diharapkan mampu mempermudah petugas melakukan pemantauan ketinggian air bendungan/sungai. Data / intruksi dapat diterima melalui telepon selular dan pengiriman dilakukan berdasarkan level air tertentu. Alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat memberi kemudahan masyarakat untuk mengetahui bagaimana kondisi air sungai/bendungan.

Kata kunci : *Peringatan Dini, Bencana Banjir, Arduino Uno, SMS Gateway*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dan berjudul “**Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Via SMS dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Mikrokontroler**”. Proyek Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Elektronika Diploma III Fakultas Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapatkan saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan juga sebagai penelaah yang telah banyak memberikan masukan dan saran.
4. Bapak Dr. H. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 sekaligus Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan banyak masukan dan saran dalam pembuatan Proyek Akhir.
5. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom., selaku ketua penguji Proyek Akhir yang telah memberikan banyak saran dan masukan.

6. Bapak/Ibu Dosen khususnya Jurusan Teknik Elektronika di Universitas Negeri Padang yang telah membekali penulis dengan beberapa ilmu yang berguna.
7. Terima kasih buat orang tua ayah dan ibu yang selalu memberi dukungan, do'a dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis.
8. Mahasiswa Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan, saran, motivasi dan wawasan dalam penulisan Proyek Akhir ini. Dan terimakasih juga atas persahabatan, kekompakan, canda tawa dan kebersamaannya dalam pergaulan selama perkuliahan.
9. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang baik sengaja maupun tidak sengaja. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan untuk membangun kesempurnaan Proyek Akhir ini agar dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT.

Padang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Proyek Akhir	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengantar Sistem Kontrol	6
B. Hardware.....	9
1. Power Supply	9
2. Mikrokontroler	11
3. Mikrokontroler Arduino Uno R3 Atmega328	15
4. Sensor Ultrasonik HC-SR04	21
5. SIM800L	27
6. LCD(Liquid Crystal Display)	32
7. Motor DC	34
C. Software	38

1. Arduino IDE.....	38
2. Struktur Arduino IDE.....	38
3. Aritmatic	41
4. <i>Flow Control</i>	42
5. Variabel.....	45
6. Functions.....	49
7. <i>Flowchart</i>	50
 BAB III KONSEP PERANCANGAN	
A. Perancangan Sistem	53
1. Diagram Blok Rangkaian.....	53
2. <i>Flowchart</i> Sistem	56
B. Perancangan Hardwere	57
1. Perancangan Mekanik.....	57
2. Perancangan <i>Power Supply</i>	58
3. Rangkaian Mikrokontroler Arduino R3.....	59
4. Rangkaian Sensor HC-SR04.....	60
5. Rangkaian Motor DC	61
6. Rangkaian LCD.....	61
7. Rangkaian SIM800L	62
8. Rangkaian Keseluruhan	63
 BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	
A. Langkah Pengujian Hardware dan Software	64
B. Pengujian Fungsional.....	64
C. Bentuk Fisik Alat	92
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	93
B. Saran	94
 DAFTAR PUSTAKA	95
 LAMPIRAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sistem Pengendali Loop Terbuka	7
2. Sistem Pengendali Loop Tertutup	8
3. Gambar Rangkaian <i>Power Supply</i>	10
4. Blok Diagram Mikrokontroler Secara Umum.....	12
5. Bentuk Fisik Atmega328 dan Board Arduino.....	17
6. Tampilan IDE Dengan Sebuah <i>Sketch</i>	21
7. Tampilan Sensor HC-SR04	22
8. Prinsip Kerja HC-SR04.....	23
9. Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik.....	24
10. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik	26
11. Bentuk Fisik SIM800L.....	27
12. Rangkain Penghubung ke SIM800L	28
13. Alur Pengiriman SMS Pada Standar Teknologi GSM.....	31
14. LCD Modul M1632.....	32
15. Bentuk Motor DC.....	34
16. Skema Rangkaian Motor DC	35
17. Gambar IC L293D.....	36
18. Rangkaian IC L293D	37
19. Pengolahan Flowchart	51
20. Blok Diagram Sistem	53
21. Flowchart Sistem.....	56
22. Tampak Keseluruhan Alat.....	57
23. Tampak Depan Alat	58
24. Rangkaian Catu Daya.....	59
25. Rangkaian Sistem Minimum Arduino R3	60
26. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	60
27. Rangkain Motor DC	61
28. Rangkaian LCD.....	61

29. Rangkain SIM800L	62
30. Rangkaian Keseluruhan Sistem Peringatan Dini Banjir.....	63
31. Skema Rangkaian Power Supply	65
32. Rangkaian Ultrasonik	68
33. Listing Program Sensor Ultrasonik	69
34. Pengujian Prototype dengan Penggaris	70
35. Jarak Yang Ditampilkan Pada LCD	71
36. Pengujian Kondisi Aman	72
37. Tampilan LCD Kondisi Aman	72
38. Pengujian Kondisi Waspada.....	73
39. Tampilan LCD Kondisi Waspada	73
40. Pengujian Kondisi Siaga	74
41. Tampilan LCD Kondisi Siaga	75
42. Pengujian Kondisi Awas	76
43. Tampilan LCD Kondisi Awas.....	76
44. Rangkain L283D dengan Motor.....	79
45. Pintu Air Pada Kondisi Waspada.....	82
46. Pintu Air Pada Kondisi Siaga.....	82
47. Pintu Air Pada Kondisi Awas.....	83
48. Pengujian Rangkaian SIM800L	83
49. Pengujian Pada Kondisi Siaga.....	87
50. Tampilan Pada LCD.....	88
51. Hasil Pengiriman SMS	88
52. Pengujian Pada Kondisi Awas	90
53. Tampilan Pada LCD	91
54. Hasil Pengiriman SMS	91
55. Tampilan Dari Depan	92
56. Tampilan Dari Atas	92

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konfigurasi fungsi PIN LCD	33
2. Penggabungan Tugas pada <i>Arduino IDE</i>	41
3. Operator Pembandingan Pada <i>Arduino IDE</i>	41
4. Simbol-simbol Standar dalam <i>Flowchart</i>	51
5. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian Power Supply	65
6. Pengukuran Parameter Mikrokontroler <i>Arduino</i>	66
7. Hasil Pengukuran Sensor	76
8. Hasil Pengujian Driver L293D.....	81
9. Hasil Pengujian Tegangan.....	86
10. Hasil Pengujian SIM800L.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Listing Program Keseluruhan.....	96
2. Datasheet Arduino Uno R3	102
3. Datasheet Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	108
4. Datasheet Driver L293D	111
5. Datasheet SIM800L.....	117

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan oleh air, peristiwa banjir pada umumnya disebabkan oleh air sungai yang meluap ke lingkungan sekitarnya sebagai akibat dari curah hujan yang tinggi. Kawasan perumahan atau perkampungan yang berada disekitar sungai merupakan daerah yang mempunyai potensi rawan banjir. Beberapa upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah baik pemerintahan kota maupun pemerintahan daerah untuk menanggulangi banjir ini diantaranya dengan pembangunan tanggul air yang tinggi untuk menahan air sungai agar tidak meluap ke daerah perumahan. Namun dapat diketahui bahwa upaya pemerintah untuk menanggulangi banjir tersebut belum bekerja maksimal terutama pada musim penghujan. Pada musim penghujan sungai-sungai seringkali menyebabkan banjir untuk kawasan perumahan yang ada disekitar sungai.

Banjir itu sendiri pada awalnya adalah naiknya permukaan air sungai ke permukaan tanah. Naiknya permukaan air sungai ini tidak semata-mata langsung begitu saja. Naiknya permukaan air sungai terjadi secara berangsur - angsur karena penambahan volume air sungai itu sendiri. Walaupun sudah dibuat pembangunan tanggul air yang tinggi, nyatanya belum bekerja maksimal pada musim penghujan dan peringatan banjir pun masih sering terlambat.

Dengan permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah alat yang bisa mendeteksi apakah banjir akan terjadi dan langsung memberi peringatan kepada masyarakat disekitar sungai. Dengan demikian masyarakat dapat mempersiapkan diri dan mengantisipasi akan datangnya banjir tersebut.

Untuk alat peringatan dini banjir sendiri sebenarnya sudah banyak yang melakukan percobaan dalam pembuatannya, contohnya saja Proyek Akhir yang dirancang oleh mahasiswa Tekni Elektro Industri Loly Rahmania BP/NIM 2008/09206 dengan judul “**Rancang Bangun Pendeteksi Dini Dan Informasi Bahaya Banjir Berbasis Mikrokontroler ATmega8535**”. Namun pada alat tersebut menurut penulis masih terdapat kekurangan, karena hanya sekedar peringatan dan belum adanya upaya minimalisir dari dampak banjir itu sendiri.

Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengangkat judul “**Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Via SMS dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Mikrokontroler**”

Untuk rancangan penulis disini, penulis menambahkan pengontrolan pintu air sebagai bentuk pengembangan dari alat sebelumnya dan upaya dari meminimalisir dampak dari banjir itu sendiri.

Alat ini akan bekerja membaca jarak permukaan air. Untuk membaca jarak permukaan air digunakan sensor Ultrasonik HC-SR04 yang bekerja berdasarkan prinsip dari pantulan gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan jarak keberadaan sebuah benda spesifik yang ada dalam frekuensinya. Sensor ini memberikan metode mudah dalam pengukuran

jarak dan juga cocok untuk sejumlah aplikasi yang memudahkan kita dalam melakukan pengukuran antara objek bergerak atau stasioner. Pada alat ini, digunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengendali sistem secara keseluruhan. Untuk peringatan digunakan modul Sim800L yang berfungsi mengirimkan SMS ke pengguna *Handphone* untuk memperingati status permukaan air. LCD digunakan sebagai tampilan dan motor dc sebagai penggerak pintu air.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Keterlambatan respon petugas untuk memperingatkan warga akan terjadinya banjir.
2. Ketidaktahuan warga bagaimana kondisi sungai apakah mengakibatkan banjir atau tidak.
3. Pada umumnya pintu bendungan saat ini proses tutup bukannya secara manual, meskipun ada pintu air otomatis tetapi pengaplikasiannya masih terbilang sedikit.

C. Pembatasan Masalah

Agar tidak meluasnya pembahasan yang ditimbulkan dan supaya lebih terfokus, maka dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi masalah.

Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3.

2. Sensor yang digunakan adalah sensor Ultrasonik HC-SR04.
3. Bahasa pemrograman yang di gunakan adalah Arduino IDE.
4. LCD digunakan sebagai tampilan level permukaan air.
5. Buzzer digunakan sebagai indikasi terhadap level permukaan air.
6. Motor dc sebagai penggerak pintu air.
7. Alat yang digunakan untuk mengirimkan SMS adalah modem Sim800L.
8. Alat akan bekerja dengan mendeteksi jarak permukaan air dengan empat level yaitu aman ($25 < \text{Jarak} \leq 30$ cm), waspada ($20 < \text{Jarak} \leq 25$ cm), siaga ($20 \geq \text{Jarak} > 5$ cm) dan awas (≤ 5 cm).
9. Jarak permukaan objek yang bisa dibaca oleh sensor berkisar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm.
10. Alat yang dibuat berupa Prototipe.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengaplikasikan Arduino Uno R3 untuk mengontrol *input* dan *output* dari sistem peringatan dini banjir melalui SMS ?
2. Bagaimana merancang dan membuat alat peringatan dini banjir melalui SMS dengan Arduino Uno R3?
3. Bagaimana membuat program untuk menjalankan alat peringatan dini banjir melalui SMS dengan Arduino Uno R3?
4. Bagaimana sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat membaca ketinggian permukaan air dengan dikontrol oleh Arduino Uno R3?

5. Bagaimana motor dc dapat mengatur pergerakan pintu bendungan sesuai level ketinggian air ?

E. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan alat ini adalah :

1. Membuat prototipe sistem peringatan dini bencana banjir via SMS berbasis mikrokontroler.
2. Mengaplikasikan sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk membaca jarak permukaan air.
3. Mengaplikasikan mikrokontroler untuk mengontrol sistem peringatan dini bencana banjir via SMS.
4. Mengaplikasikan Sim800L untuk mengirim data via SMS.
5. Mengaplikasikan motor dc sebagai penggerak pintu air.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Membantu memperingatkan penduduk akan terjadinya banjir di daerah sekitaran sungai.
2. Memudahkan dalam melakukan monitoring kondisi air sungai.
3. Menghemat tenaga dan waktu yang dibutuhkan petugas dalam melakukan pengecekan.
4. Diharapkan mampu meminimalisir resiko/dampak dari bencana banjir.