

**SIMULASI PENGENDALIAN PINTU AIR (*SPILLWAY*)**  
**MENGGUNAKAN EMPAT PINTU AIR**  
**BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA16**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Strata 1 Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :**

**ANAN RISNANTO**

**D 400 060 050**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2011**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Diajukan guna memenuhi kelengkapan sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan program sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta telah memenuhi syarat dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Dengan Judul :

***“ Simulasi Pengendalian Pintu Air (Spillway) Menggunakan Empat Pintu Air  
Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16 ”***

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Hasyim Asy'ari, ST. MT

Dedy Ari Prasetyo, ST

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul ” *Simulasi Pengendalian Pintu Air (Spillway) Menggunakan Empat Pintu Air Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16* “, sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Penguji :

1. Hasyim Asy'ari, ST. MT .....
2. Dedy Ari Prasetyo, ST .....
3. Abdul Basith, ST. MT .....
4. Umi Fadilah, ST .....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Ir. Agus Riyanto, MT)

(Ir. Jatmiko, MT)

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puja dan puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan sekaligus penguasa seluruh alam semesta. Tak lupa shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi dan Rosul yang mulia junjungan kita, Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta setiap orang yang mengikuti jejaknya. Karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*Simulasi Pengendalian Pintu Air (Spillway) Menggunakan Empat Pintu Air Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16* “. Adapun maksud penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana strata satu pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulisan skripsi ini, penulis berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan hasil yang terbaik. Namun demikian, penulis juga mempunyai keterbatasan kemampuan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka mustahil skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Bapak Ir. Jatmiko, MT, selaku Ketua Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Hasyim Asy'ari, ST. MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arah dan bimbingan yang sangat penulis butuhkan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Bapak Dedy Ari Prasetyo, ST selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arah dan bimbingan yang sangat penulis butuhkan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
6. Mas Joko dan Mas Ali serta teman-teman Teknik Elektro, khususnya angkatan 2006 UMS.
7. Bapak dan ibu yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan penuh rasa kasih sayang dan kesabaran, serta memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materiil yang sangat berharga bagi penulis.
8. Adik ku yang memberikan keceriaan disaat berkumpul bersama sehingga dapat memberikan sederet imajinasi dan sebagai sumber kekuatan bagi penulis dalam menjalani hidup.
9. Sahabatku ( Anton, ikhwan, Adi, Lilis, Erni ) atas dukungan semangat, nasehat serta kebersamaannya saat susah dan senang, yang selalu akan aku rindukan.
10. Teman-teman Elektonika set06 ( Try, Nugroho, Faiz, Lailla, Arif, Lilik, Cahyo ) atas dukungan semangat, dan kebersamaan dalam canda tawa serta susah senang yang tidak akan pernah terlupakan.

11. Teman-teman Kos Krisna atas kebersamaannya

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT berkenan membalas budi baik kalian semua, Amin.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat khususnya bagi penulis pribadi dan juga pihak lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, April 2011

Penulis

Anan Risnanto

## MOTTO

*“ Allah akan meninggikan orang-orang yang berilmu diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat ”*

**(Qs, Al-Mujadalah : 11)**

*“Barang siapa diuji lalu bersabar, diberi lalu bersyukur, di dzalimi lalu memaafkan dan berbuat dzalim lalu istighfar. Maka keselamatan dan merekalah orang-orang yang memperoleh hidayah“*

**(H.R. Al Baihaqi)**

- Kegagalan merupakan awal dari sebuah keberhasilan jadi jangan mudan menyerah dan putus asa.
- Hidup adalah perjuangan, dengan berjuang cita-citamu dapat terwujud.
- Mimpi, Obsesi, Usaha, Doa, Ridho Orang Tua adalah kunci dari keberhasilan dan kesuksesan.
- Hidup didunia hanya sebentar, maka pergunakanlah sisa hidup ini untuk kebaikan agar bahagia didunia dan akhirat.

## **SEKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN PADA :**

- ✓ BapakQ dan IbuQ yang tiada putus dengan doa, kasih sayang dan berkorban dengan tulus demi mewujudkan impianku serta dalam deraian air mata serta keteguhan jiwanya. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang tiada batas serta tak henti-hentinya ngingetin aku tuk slalu deket ma ALLAH SWT.
- ✓ Pak Hasyim 'd Pak Dedy yang dah ngluangin waktu boeat membimbing & mengarahkan dalam pengerjaan SKRIPSI\_Q.
- ✓ Bapak Ibu Dosen UMS yang terhormat.
- ✓ Sahabt-sahabatQ ( Anton, Ikhwan, Adi, Lilis, Erni).
- ✓ Temen-temenQ Set06, Teknik Elektro dan UMS.
- ✓ Almamaterku.



## KONTRIBUSI

Puji syukur kepada Allah SWT, atas karunia rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis bekerja sama dengan pembimbing 1 dan 2, teman kampus, mulai dari perancangan rangkaian, pembuatan program, dan pembuatan *Prototype* sedangkan analisisnya dilaksanakan di Laboratorium UMS dan di kost putra Krisna. Judul Tugas Akhir terinspirasi dari Tugas Akhir dengan judul “*Simulasi Pengendalian Pintu Air (Spillway) Menggunakan Empat Pintu Air Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 16*”.

Demikian daftar kontribusi ini penulis buat sesuai kenyataan di lapangan.

Surakarta, April 2011

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Hasyim Asy'ari, ST. MT)

(Dedy Ari Prasetyo, ST)

Penulis

(Anan Risnanto)

## ABSTRAKSI

Pada era globalisasi seperti saat ini perkembangan teknologi berkembang sangat pesat, salah satu perkembangan itu terjadi pada teknologi elektronika, teknologi elektronika banyak sekali diaplikasikan pada peralatan-peralatan elektronika yang digunakan setiap hari. Salah satu dari aplikasi elektronika itu adalah sistem pengendalian alat, Contohnya aplikasi pengendalian pintu air (*spillway*). Tujuan pembuatan tugas akhir simulasi pengendalian pintu air secara otomatis ini adalah untuk mempermudah dalam pengendalian buka dan tutup pintu air berdasarkan ketinggian air.

Metode yang digunakan adalah perancangan rangkaian sensor ketinggian air, rangkaian minimum sistem *mikrokontroler*, rangkaian *driver* motor DC, dan rangkaian LCD. Serta membuat program sesuai cara kerja pintu air (*spillway*) dan pembuatan *prototype*.

Dari hasil cara kerja alat, alat simulasi pengendalian pintu air ini dapat berjalan sesuai dengan konsep dan program yang dibuat. Saat ketinggian air menyentuh sensor ketinggian air 1 maka *spillway* 2 dan 3 membuka setengah bagian. Apabila ketinggian air masih meningkat dan menyentuh sensor ketinggian air 2 *spillway* 1 dan 4 membuka setengah bagian. Saat air menyentuh sensor ketinggian air 3 *spillway* 2 dan 3 membuka penuh, air menyentuh sensor ketinggian air 4 *spillway* 1 dan 4 membuka penuh. Ketika ketinggian air turun dan tidak terkena sensor ketinggian air 4 *Spillway* 1 dan 4 turun setengah bagian, saat air tidak terkena sensor ketinggian air 3 *spillway* 2 dan 3 menutup setengah bagian, dan ketika air tidak terkena sensor ketinggian air 2 *spillway* 1 dan 4 menutup penuh, serta saat air tidak terkena sensor ketinggian air 1 *spillway* 2 dan 3 menutup penuh. Semua kondisi buka tutup pintu air (*spillway*) ditampilkan melalui LCD.

Kata Kunci : ***Ketinggian air, Sensor, Spillway***

## DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN .....	viii
KONTRIBUSI .....	ix
ABSTRAKSI .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Telaah Penelitian.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Sensor ketinggian air .....	6

2.2.2. Driver L293D .....	7
2.2.3. Mikrokontroler AT MEGA 16 .....	9
2.2.4. Motor DC .....	17
2.2.5. LCD ( <i>Liquid crystal Display</i> ) .....	21
2.2.6. Perangkat Lunak Codevision AVR .....	24
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	27
3.2. Peralatan dan bahan .....	27
3.2.1. Peralatan .....	27
3.2.2. Bahan .....	28
3.3. Diagram Alir atau <i>Flow Chart</i> .....	29
3.4. Langkah-langkah Perancangan Tugas Akhir .....	30
3.4.1. Hardware .....	31
3.4.1.1 Perancangan Rangkaian Sensor Ketinggian Air.31	
3.4.1.2. Perancangan Rangkaian Driver Motor	
DC IC l293D .....	32
3.4.1.3. Perancangan sistem Minimal ATmega 16 .....	34
3.4.1.4. Perancangan Rangkaian LCD .....	35
3.4.2. Software .....	35
<b>BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Deskripsi Umum .....	37
4.2. Pengujian Sistem.....	38
4.2.1. Pengujian Sensor ketinggian Air .....	38

4.2.2. Pengujian Rangkaian driver L293D .....	40
4.2.3. Pengujian sistem Minimal ATmega 16 .....	41
4.2.4. Pengujian LCD .....	44
4.3. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	44
4.4. Analisa Hasil Penelitian .....	46
4.5. Analisa Spillway Terhadap Perubahan Ketinggian Air .....	48
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1. Kesimpulan .....	52
5.2. Saran.....	53

**DFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1. Rangkaian Sensor Ketinggian Air .....	7
Gambar 2.2. Konfigurasi Pin L293D .....	7
Gambar 2.3. Antarmuka Motor DC <i>driver</i> L293D .....	8
Gambar 2.4. Konfigurasi Pin ATMEGA16 .....	11
Gambar 2.5. Motor DC Sederhana .....	18
Gambar 2.6. Konfigurasi Pin LCD .....	23
Gambar 2.7. Tampilan CodeVisionAVR .....	25
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir .....	29
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan .....	30
Gambar 3.3. Rangkaian Sensor Ketinggian Air .....	32
Gambar 3.4. Rangkaian Komparator .....	32
Gambar 3.5. Rangkaian Driver Motor DC IC l293D .....	33
Gambar 3.6. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMega 16.	34
Gambar 3.7. Rangkaian LCD .....	35
Gambar 4.1. Rangkaian Sensor Ketinggian Air .....	39
Gambar 4.2. Rangkaian Komparator .....	39
Gambar 4.3. Rangkaian Driver Motor DC IC l293D .....	40
Gambar 4.4. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATMega 16.	42
Gambar 4.5. Rangkaian LCD .....	44

## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1. Konfigurasi Pengaturan Arah Putaran Motor DC .....	8
Tabel 2.2. Pin Port B .....	11
Tabel 2.3. Pin Port C .....	12
Tabel 2.4. Pin Port D .....	12
Tabel 2.5. Konfigurasi Pin Port .....	17
Tabel 4.1. Analisa Respon Spillway Terhadap Kecepatan Kenaikan Air .....	49
Tabel 4.2. Analisa Respon Spillway Terhadap Kecepatan Penurunan Air .....	50