

**SISTEM PENGENDALI LEVEL DAN VOLUME AIR
PADA PROSES PENGISIAN BAK PENAMPUNG AIR
MENGUNAKAN AT89S51 DENGAN PENAMPIL**

SEGMENT – 7

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Syarat – Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Disusun Oleh:

FRANSISCA YAYUK MARGANINGSIH
D 400 050 099

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM PENGENDALI LEVEL DAN VOLUME AIR PADA PROSES
PENGISIAN BAK PENAMPUNG AIR MENGGUNAKAN AT89S51
DENGAN PENAMPIL SEGMENT – 7

TUGAS AKHIR

Oleh:

FRANSISCA YAYUK MARGANINGSIH
D 400 050 099

Tugas Akhir ini telah mendapat persetujuan dan pengesahan pada:

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Hernawan, ST, MT

Dedi Ary Prasetya, ST

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PENGENDALI LEVEL DAN VOLUME AIR PADA PROSES
PENGISIAN BAK PENAMPUNG AIR MENGGUNAKAN AT89S51
DENGAN PENAMPIL SEGMENT – 7

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggungjawabkan dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada:

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji:

1. Hernawan ST, MT ()
2. Dedi Ary Prasetya, ST ()
3. Gunawan A, ST, McompSc ()
4. Nurgiyatna, ST, MSc ()

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ir. Sri Widodo, MT

Ir. Jatmiko, MT

ABSTRAKSI

Sistem kendali di dunia industri sudah berkembang dengan pesat sebagai akibat dari kebutuhan manusia yang semakin kompleks, maka system pengendalian yang dirancang juga semakin kompleks, misalnya pengendalian pengisian air dalam sebuah bak penampungan air. Untuk mengetahui karakteristik sistem tersebut perlu dibuat simulator yang terdiri dari 1 buah bak berukuran 10 cm x 10 cm x 30 cm. Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang alat simulasi pengendali level air berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan tampilan Segment - 7.

Dalam perancangan sistem ini, pendeteksian ketinggian level air menggunakan sensor yaitu sensor pelampung. Sensor tersebut mengirimkan data ke mikrokontroler kemudian data tersebut ditampilkan di Segment - 7. Aplikasi sensor tersebut menggunakan komunikasi data serial. Untuk sensor pelampung, keluaran dari pelampung masuk ke ADC (Analog to Digital Converter) yang mengubah sinyal analog ke sinyal digital supaya bisa terbaca oleh penampil Segment – 7.

Setelah data ditampilkan di Segment – 7 maka data akan diproses kembali oleh mikrokontroler AT89S51, bila data yang terbaca sudah mencapai batas minimal sesuai dengan pengesetan sebelumnya pada mikrokontroler AT89S51 dengan masukan dari keypad, maka motor akan ON. Sebaliknya bila data yang terbaca sudah mencapai batas maksimal sesuai dengan pengesetan sebelumnya pada mikrokontroler AT89S51 dengan masukan dari keypad, maka motor akan OFF.

Dalam pembuatan tampilan aplikasi pada penampil Segment – 7 menggunakan bahasa pemrograman assembly. Dari hasil analisa data didapatkan spesifikasi alat yaitu perubahan minimal yang dapat dilakukan adalah 2 cm, dan perubahan maksimum yang dapat dilakukan adalah 30 cm. Dengan penampil Segment – 7 ini maka level dan volume air dapat dilihat langsung dengan penampil Segment - 7.

Kata kunci : Mikrokontroler AT89S51, Sensor, ADC, Segment – 7, Assembly.

DAFTAR KONTRIBUSI

Dalam Tugas Akhir ini, saya merancang sebuah Sistem Pengendali Level dan Volume Air pada Proses Pengisian Bak Penampung Air menggunakan AT89S51 dengan Penampil Segment – 7, yang berfungsi untuk mempermudah dalam pengamatan level ketinggian dan volume air dalam sebuah Bak Penampung Air dengan bagian-bagian perancangan yaitu: Sensor Ketinggian, ADC 0804, Mikrokontroler AT89S51, RS 232, Penampil Segment – 7, Pompa Akuarium. Berikut ini adalah daftar kerja yang dilakukan dalam pembuatan Tugas Akhir:

1. Saya merancang sebuah sistem pengendali level dan volume air dengan penampil segment – 7 dengan bahasa assembly.
2. Saya mendesain skema rangkaian menggunakan *Protel Schematic*.
3. Saya mendesain PCB sendiri menggunakan *Protel Design Sistem (Advance PCB)*, mengenai pembuatannya saya serahkan ke Sinar Solo.
4. Pembuatan Program dibantu oleh beberapa teman saya.
5. Data diperoleh dari buku-buku, data sheet dari internet, dan referensi perpustakaan.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujur-jujurnya, saya bertanggung jawab atas isi dan kebenaran daftar kontribusi diatas.

Surakarta, Maret 2007

Mengetahui

Dosen Pembimbing II,

Mahasiswa Tugas Akhir

Dedi Ary Prasetya, ST

Fransisca Yayuk Marganingsih

HALAMAN PERSEMBAHAN

KARYA INI KUPERSEMBAHKAN

UNTUK

Bapak dan Ibuku tercinta

Keluarga Besariku

Almamaterku

***Last but Not Least, Insan Teristimewa Dalam
Hidupku...Thanks For Everything...We Will Always
Walking Together In The Name of God Until The End of
Time...***

KATA PENGANTAR

“Salam Sejahtera”

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan Kasih Karunia-Nya kepada kita, insan yang teramat jauh dari kesempurnaan. Atas Kasih yang dilimpahkan-Nya pula sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, semoga bermanfaat bagi pembaca. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan tugas akademik yang harus ditempuh sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Adapun judul yang di angkat adalah **“Sistem Pengendali Level dan Volume Air pada Proses Pengisian Bak Penampung Air menggunakan AT89S51 dengan Penampil Segment - 7”**.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga senantiasa diberkati oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Ucapan Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada:

1. Bapak Ir. Jatmiko, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Bapak Hernawan, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan kepada penulis.
3. Bapak Dedy Ary Prasetya, ST, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi banyak masukan kepada penulis.
4. Bapak-Bapak Dosen Penguji yang telah memberi banyak kelancaran dalam setiap ujian.
5. Segenap keluarga besarku yang telah memberi dukungan moral dan spiritual hingga terselesaikan Tugas Akhir ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa transfer angkatan 2005 yang telah banyak membantu hingga terselesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari banyak banyak sekali kekurangan dalam perencanaan dan perancangan Tugas Akhir ini, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan pembuatan laporan ini. Semoga bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Maret 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
DAFTAR KONTRIBUSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Tinjauan Pustaka	3
1.5 Sistematika Laporan Tugas Akhir	7
BAB II LANDASAN TEORI	9

2.1 Mikrokontroler AT89S51	9
2.1.1 Serial Port	14
2.2 <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC) 0804	19
2.2.1 Cara Kerja Blok Diagram ADC 0804	20
2.2.2 Spesifikasi ADC	22
2.3 Komunikasi Serial RS 232	25
2.3.1 Komunikasi Serial	25
2.3.2 <i>Interface</i> RS 232	25
2.3.3 Konektor dan Fungsi Pin DB9	27
2.3.4 Menghubungkan TTL ke RS 232	28
2. 4 Sensor Ketinggian	30
2.4.1 Kontruksi mekanis sensor ketinggian	31
2.5 Keypad	32
2.6 Driver Motor	33
2.7 Segment – 7	35
2.8 Catu Daya +5 Vdc (Gelombang Penuh)	36
2.8.1 Penyearah (<i>Rectifier</i>)	36
2.8.2 Regulator	39
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	43
3.1 Sensor Ketinggian (Potensiometer)	45
3.2 Sensor Ketinggian dan ADC 0804	47
3.3 Mikrokontroler AT89S51	48
3.3.1 Koneksi Mikrokontroler ke ADC	50

3.4 Komunikasi Serial Mikrokontroler A dan Mikrokontroler B	51
3. 5 Driver Motor dan Pompa	52
3. 6 Keypad	54
3.7 Segment – 7	56
3.8 Teknik Pemrograman	58
3.8.1 Langkah- Langkah Pemrograman dengan Mikrokontroller AT89S51	58
3.8.2 <i>In System Programming</i>	59
3.8.3 Perangkat Lunak	59
3.8.4 Flowchart Program	61
BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN	66
4.1 Pengujian Sensor Ketinggian (Pelampung) dan Keluaran ADC (Segment - 7)	68
4.2. Pengujian Output Mikrokontroler A	69
4.3. Pengujian Sinyal pada RS 232	70
4.4. Pengujian Sinyal keluaran pada RS 232	70
4.5. Pengujian Driver Motor	70
4.6. Pemrograman ADC	71
4.7. Pemrograman penampil Segment - 7 dan Keypad	75
BAB V PENUTUP	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok diagram dan susunan pin AT89S51	10
Gambar 2.2 Blok diagram ADC0804	20
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ADC 0804	23
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Konektor DB9.	27
Gambar 2.5 Konstruksi mekanis sensor ketinggian	31
Gambar 2.6 Grafik kenaikan level air (Cm) dan perubahan hambatan pada potensiometer ($K\Omega$).	32
Gambar 2.7 Skema Rangkaian Driver Motor	34
Gambar 2.8 Susunan dan Tampilan Angka pada Segment – 7	35
Gambar 2.9 Penampil Segment - 7 tampak bawah	35
Gambar 2.10 Rangkaian penyearah sederhana	36
Gambar 2.11 Rangkaian penyearah gelombang penuh	37
Gambar 2.12 Rangkaian penyearah setengah gelombang dengan filter kapasitor C yang paralel terhadap beban R	38
Gambar 2.13 Bentuk gelombang dengan filter kapasitor	38
Gambar 2.14 Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan filter C	39
Gambar 2.15 Regulator Zener	40
Gambar 2.16 Regulator dengan IC 78XX / 79XX	41

Gambar 3.1 Blok diagram Perancangan Sistem Pengendali Level dan Volume Air pada Proses Pengisian Bak Penampung Air menggunakan AT89S51 dengan penampil Segment – 7	43
Gambar 3.2 Konstruksi Mekanis dari sensor ketinggian	45
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor ketinggian dan ADC 0804	47
Gambar 3.4 Rangkaian koneksi Mikrokontroler ke ADC	50
Gambar 3.5 Rangkaian Osilator	51
Gambar 3.6 Rangkaian IC RS 232 dengan Mikrokontroler B (terhubung dengan ADC)	52
Gambar 3.7 Rangkaian Driver Motor	53
Gambar 3.8 Struktur dasar keypad	54
Gambar 3.9 Rangkaian Segment - 7 dengan Transistor Array	56
Gambar 3.10 Flowchart Mikrokontroler AT89S51 ke ADC	61
Gambar 3.11 Flowchart Mikrokontroler AT89S51 ke Segment - 7	64
Gambar 4.1 Proses pengujian Sistem Pengendali Level dan Volume Air pada Proses Pengisian Bak Penampung Air menggunakan AT89S51 dengan penampil Segment – 7	66
Gambar 4.2 Sinyal keluaran Mikrokontroler A	69
Gambar 4.3 Sinyal pada RS 232	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port 3	12
Tabel 2.2 Pemilihan mode Port Serial	14
Tabel 2.3 Nilai yang di isikan pada SCON untuk masing-masing mode	16
Tabel 2.4 Deskripsi kaki ADC 0804	24
Tabel 2.5 Fungsi masing-masing tombol Keypad	33
Tabel 3.1 Pengaktifan keypad	55
Tabel 4.1 Data pengujian sensor ketinggian (pelampung) PERCOBAAN I	68