



**RANCANG BANGUN *WATERBATH* MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER AT89C51**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh:

**Julaikha Kurniawati
NIM 021903102019**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**



**RANCANG BANGUN WATERBATH MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER AT89C51**

LAPORAN PROYEK AKHIR

**diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Ahli Madya (A. Md) pada Program-Program Studi Teknik
Universitas Jember**

Oleh:

**Julaikha Kurniawati
NIM 021903102019**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan tugas akhir ini untuk:

- Kedua orang tuaku tercinta yang telah melahirkanku di dunia ini, sanggup menerima saat jatuh terjerebab maupun di saat aku berdiri tegak dengan sinar menyala, yang memberikan kasih sayang, dukungan dan perhatian yang tiada kira.
- Kedua kakakku yang jauh di sana yang telah membantuku di saat aku susah dan senang.
- Seseorang yang telah memberiku dukungan, perhatian dan kasih sayangnya, engkau selalu ada di hatiku.
- Seseorang yang selalu menjadi rahasiaku selamanya dan terpendam dalam hatiku.
- Teman-teman sekampusku pada saat kuliah (Mbak Lely, Dilla, Farid, Solekhan, Bagus dan teman-temanku TE '02) yang selalu membantuku dalam aku kesulitan dan yang membuatku marah serta berhasil membuatku tertawa, aku tidak akan melupakan kalian semua.
- Mother kost Linda, tante kost Rini dan ibu BTN, saya tidak akan melupakan semua kebaikan yang diberikan selama di 141.
- Arek-arek penghuni 141 (Bal, Mbak Erni, Tupik (thanks to your computer), Piqqih (makasih jilbabnya), Ika cool, Ika hoot, Lindayani, Della, Amin, Mita n' Hanis) terima kasih atas segala yang telah kau berikan padaku dan satu yang tak pernah kulupakan saat kita berebut sambal setiap hari. I love you All.
- Orang-orang terdekatku yang telah banyak membantu dan tidak bisa kusebutkan satu persatu terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
- Almamaterku tercinta.

Motto

“.....Allah meninggikan orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat.....”

(QS. Al Mujadalah; ayat 11)

“.....Katakanlah: Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui? Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran” (QS. Az-zumar; ayat 9)

“Jika anda berfikir tentang hari kemarin tanpa rasa penyesalan dan hari esok tanpa rasa takut, berarti anda sudah berada di jalan yang benar menuju sukses”

“Tidak ada kemenangan yang pernah dijual murah”

(Dwight DS)

PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir dengan judul **Rancang Bangun *Waterbath* Menggunakan Mikrokontroler AT89C51** oleh **Julaikha Kurniawati NIM 021903102019** telah diuji pada tanggal 28 Januari 2006 dan telah disetujui, disahkan dan diterima oleh Program-Program Studi Teknik Universitas Jember pada:

Hari/tanggal :

Tempat : Program-Program Studi Teknik Universitas Jember

Menyetujui/Penguji,

Ketua (Pembimbing Utama)

Sekretaris (Pembimbing pendamping)

Anang Adrianto, S.T.,M.T.
NIP 132165510

Achmad Maududie, M.T.,M.Sc.
NIP 132133388

Mengetahui,

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,

Program Studi DIII Teknik Elektro
Ketua,

Ir. Bambang Sujanarko, M.M.
NIP 132085 970

Dwiretno Istiyadi S, S.T.
NIP 132304779

Mengesahkan,
Program-Program Studi Teknik
Universitas Jember
Ketua,

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA.
NIP 320002358

RINGKASAN

Oleh : Julaikha Kurniawati

Pembimbing :

1. Anang Adrianto, S.T., M.T.
2. Achmad Maududie, S.T., M.Sc.

RANCANG BANGUN *WATERBATH* MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51

Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, menuntut manusia untuk menciptakan alat-alat yang lebih canggih. Dalam proyek akhir ini dibahas tentang *waterbath* yang digunakan untuk mengatur suhu air agar tetap stabil. Alat ini dibuat untuk mengoptimalkan sistem pemanas. Prinsip kerja alat ini adalah pengaturan elemen pemanas yang diletakkan pada wadah air. Seperangkat minimum MCS-51, ADC 0809, dan sensor suhu LM 35, yang akan mengaktifkan elemen pemanas sehingga proses output yang dihasilkan sesuai yang diinginkan. Sistem ini memungkinkan pemakai untuk memberikan input temperatur sesuai yang diinginkan.

Dari hasil pengujian alat ini didapat perbedaan yang disebabkan tidak presisinya komponen-komponen yang dipakai. Alat ini dapat membantu keperluan-keperluan praktikum biologi sebagai salah satu peralatan laboratorium.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga dapat terselesaikannya proses pendidikan serta penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Waterbath* dengan Menggunakan Mikrokontroler AT89C51” yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai kelulusan dan memperoleh gelar Ahli Madya (A. Md.) pada Program Studi Diploma III Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Program-Program Studi Teknik Universitas Jember.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari segenap bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA. selaku Ketua Program-Program Studi Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Bambang Sujanarko, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Program-Program Studi Teknik Universitas Jember;
3. Bapak Istiyadi Dwi Retno, S.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Jurusan Teknik Elektro, Program-Program Studi Teknik Universitas Jember yang telah membantu dalam pembuatan Proyek Akhir ini, terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan;
4. Bapak Anang Adrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, terima kasih banyak telah memberikan saran yang membangun;
5. Bapak Achmad Maududie, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Pendamping, terima kasih banyak atas perhatiannya;
6. Dosen-dosen lain yang membantu dalam bentuk apapun, diucapkan terima kasih;

7. Pak Syamsul dan Mas Sugeng yang banyak membantu dalam pengurusan administrasi selama kuliah di jurusan Teknik Elektro;
8. Seluruh teman-temanku, terutama Teknik Elektro angkatan 2002, aku tidak akan melupakan kalian semua;
9. Orang-orang yang telah membantuku yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca menjadi masukan yang sangat berharga. Semoga laporan ini berguna bagi kita semua. Amin.

Jember, Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sensor Suhu IC LM 35	4
2.2 Analog to Digital Converter (ADC)	6
2.3 Triac (Triode Ac Switch)	12
2.4 Photo Diac	14
2.5 Penguat Operasional	14
2.5.1 Penguat Tak Membalik.....	15
2.6 Mikrokontroler AT89C51	16
2.6.1 Keluarga MCS-1.....	17

2.6.2	Konfigurasi Pin-Pin Mikrokontroler AT89C51.....	19
2.6.3	Organisasi Memori AT89C51.....	22
2.7	Elemen Pemanas (<i>Heater</i>).....	25
2.8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	26
2.9	Motor DC.....	27
2.10	Transistor.....	28
2.10.1	Transistor Sebagai Saklar.....	28
BAB 3. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN		
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	31
3.2	Konfigurasi Sistem.....	31
3.3	Perancangan dan Pembuatan Alat.....	33
3.3.1	Rangkaian Sensor Suhu.....	34
3.3.2	Rangkaian ADC 0809.....	35
3.3.3	Rangkaian Mikrokontroler AT89C51.....	37
3.3.4	Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	38
3.3.5	Rangkaian Driver Elemen Pemanas (<i>Heater</i>).....	39
3.3.6	Rangkaian Driver Motor untuk Pengaduk.....	40
3.3.7	Elemen Pemanas (<i>Heater</i>)	40
3.4	Perangkat Lunak.....	40
3.5	Alat dan Bahan.....	44
3.6	Pengujian Alat.....	45
BAB 4. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Umum.....	47
4.2	Pengujian Rangkaian Sensor Suhu.....	47
4.3	Pengujian Rangkaian ADC 0809.....	48
4.4	Pengujian Sistem Mikrokontroler.....	49
4.5	Pengujian Rangkaian <i>Driver Heater</i>.....	50
4.6	Pengujian Rangkaian <i>Driver motor</i> (Pengaduk).....	51
4.7	Pegujian Sistem Secara Keseluruhan.....	51
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	53

5.2	Saran.....	53
	DAFTAR PUSTAKA.....	54
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Pengalamatan pada ADC 0809	11
2.2 Keluarga MCS-51	17
2.3 Fungsi Pengganti Dari Port 3.....	21
3.1 Operasi Dasar LCD	39
4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Suhu	48
4.2 Hasil Pengujian Rangkaian ADC.....	49
4.3 Hasil Pengujian Rangkaian Penggerak <i>Heater</i>	50
4.4 Hasil Pengujian Rangkaian Penggerak Motor (Pengaduk)	51
4.5 Hasil Pengukuran Sistem.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 IC LM 35.....	5
2.2 IC LM 35 yang bekerja pada -55 °C sampai 150 °C.....	5
2.3 Pengubah Analog ke Digital (ADC).....	6
2.4 Grafik Linieritas.....	7
2.5 Grafik <i>Nonlinieritas</i>	7
2.6 Diagram Blok ADC.....	8
2.7 Konfigurasi Pin ADC 0809	10
2.8 Simbol Triac.....	13
2.9 Karakteristik V-I Triac.....	13
2.10 Photo Diac	14
2.11 Simbol Penguat Operasional	15
2.12 (a) Penguat tak membalik (b) Sumber arus	16
2.13 Diagram Blok Mikrokontroler AT89C51	19
2.14 Konfigurasi pin AT89C51	20
2.15 Elemen Pemanas.....	25
2.16 Transistor NPN dan PNP	28
2.17 Rangkaian transistor sebagai skalar	29
2.18 Garis Beban DC	29
3.1 Diagram Blok Pengatur Suhu Air	31
3.2 Rangkaian Sensor Suhu	34
3.3 Rangkaian ADC 0809	36
3.4 Rangkaian Mikrokontroler AT89C51	38
3.5 Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	38
3.6 Rangkaian <i>Driver Heater</i>	39
3.7 Rangkaian <i>Driver</i> motor (pengaduk).....	40
3.8 Diagram Alir Program.....	41

3.9 Diagram Blok Pengujian Rangkaian Sensor Suhu	45
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Listing Program Alat

LAMPIRAN B

Foto-foto Alat

LAMPIRAN C

Data Sheet