

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM PENANAMAN HIDROPONIK BERBASIS
MIKROKONTROLLER AT89C51**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta



Disusun Oleh:

Irnowati

20000120064

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2006

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM PENANAMAN HIDROPONIK BERBASIS

MIKROKONTROLLER AT89C51

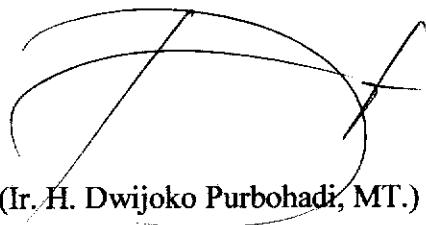
Disusun Oleh:

Irnawati

Nim: 20000120064

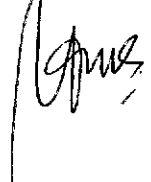
Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama



(Ir. H. Dwijoko Purbohadi, MT.)

Dosen Pembimbing Muda



(Ir. Sukuriyati Susilo Dewi, MS.)

HALAMAN PENGESAHAN II

RANCANG BANGUN SISTEM PENANAMAN HIDROPONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89C51

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal, 28 Februari 2006.

Dewan Penguji :

Ir. H. Dwijoko Purbohadi, MT.
Dosen Pembimbing Utama

(.....)
Tanggal : 31 Maret 2006

Ir. Sukuriyati Susilo Dewi, MS.
Dosen Pembimbing Muda

(.....)
Tanggal :

Muh. Helmi Zain Nuri, ST, MT.
Penguji I

(.....)
Tanggal :

Rahmat Adiprasetya, ST.
Penguji II

(.....)
Tanggal : 31 Maret 2006

Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta




(Ir. H. Tony K. Hariadi, MT.)

HALAMAN PERNYATAAN

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini adalah hasil karya tulis sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 28 Februari 2006

Yang menyatakan,



Irnawati

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Rasa puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Pada jenjang Strata-1, sudah menjadi hal wajib bagi seluruh mahasiswa Fakultas Teknik untuk mengakhiri masa studinya dengan melaksanakan suatu penelitian, pembuatan *software* atau *hardware* yang disebut dengan Tugas Akhir atau Skripsi.

Sebagai salah satu mahasiswa Universitas Muhammadiyah Yogyakarta penulis membuat Tugas Akhir dalam bentuk pembuatan alat tentang sistem penyiraman tanaman secara otomatis dan sirkulasi hidroponik NFT sesuai dengan deteksi sensor kelembaban, sensor suhu air dan sensor level air. Hasil pembuatan alat ini dituangkan dalam tulisan dengan harapan ada transfer ilmu dan juga pengembangan lebih lanjut dikemudian hari.

Penulis berharap agar Tugas Akhir ini yang sebagai media transfer ilmu dapat berguna bagi semua kalangan, meskipun sebenarnya sudah tercipta jenis-jenis pengendalian pompa yang lainnya. Dengan harapan semua hal ini dapat memberikan motivasi para pembaca untuk mengembangkan lebih lanjut.

Dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Khoirudin Basori, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. H.Tony K. Hariadi, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Haris Setyawan, ST, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Ir. H. Dwijoko Purbohadi, MT, selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Ibu Ir. Sukuriyati Susilo Dewi, MS, selaku Dosen Pembimbing Muda.
7. Bapak-bapak Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini (Abi, Maruli, Erlin, Gusmanto, Eri, Imanuel, , Yuli, A. Almodad, Paulus dan teman-teman yang lain yang tak bisa disebutkan satu persatu)
9. Segenap karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Namun demikian penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat memperbaiki dan mengembangkannya. Semoga apa yang penulis sampaikan dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Februari 2006

Irnawati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB. I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Tujuan.....	6
D. Kontribusi.....	7
E. Sistematika Penulisan	7
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bidang Pertanian	9
1. Sistem NFT (<i>Nutrient Film Technic</i>).....	9
2. Sistem <i>Ebb and Flow</i> (Pasang dan Surut)	14

1) Alasan Berhidroponik	16
2) Prospek Pasar Produk Hidroponik	16
3) Keuntungan Hidroponik	17
4) Sarana dan Prasarana Hidroponik	18
B. Bidang Elektronika	20
1. Dioda	20
2. Transistor Sebagai Saklar	21
3. Mikrokontroler AT89C51	23
1) Fungsi Kaki (<i>Pin</i>)	24
2) Blok Internal	29
3) <i>Timer/Counter</i>	30
4) Organisasi Memori	32
5) Perangkat Lunak Mikrokontroler AT89C51	35
4. Regulator (IC LM 7805)	38
5. <i>Operational Amplifier</i>	40
a. Op-Amp LM 741	40
b. Op-Amp LM358	41
a) <i>Inverting Amplifier</i> (Penguat Pembalik).....	42
b) <i>Non-Inverting Amplifier</i> (Penguat Tak Membalik)..	43
c) <i>Voltage Follower</i> (Penyangga)	44
6. Sensor Suhu LM35	44
7. ADC 0804 (<i>Analog To Digital Converter</i>)	46
8. <i>Relay</i>	48

9. Transformator <i>Step Down</i>	48
10. Tampilan Kristal Cair (LCD)	50
1) Spesifikasi Modul Tampilan Kristal Cair	50
2) Register.....	52
3) Tanda Sibuk	53
4) Pencacah Alamat (AC)	53

BAB. III METODOLOGI PERANCANGAN

A. Alat dan Bahan.....	55
1. Alat Yang Digunakan.....	55
2. Bahan Yang Digunakan	56
B. Perancangan.....	58
1. Pengumpulan Bahan dan Pendalaman Materi	58
2. Perancangan dan Pengumpulan Komponen.....	59
3 Pembuatan Alat	59
4 Pengujian Alat.....	60
5. Refisi Alat dan Pengambilan Data	60
6. Pengambilan Kesimpulan.....	61
C. Perancangan Perangkat Keras	61
1. Sensor Suhu.....	63
2. Minimum sistem AT89C51	66
3. Sensor Kelembaban.....	68
4. <i>Driver Relay</i>	68
5. <i>Display LCD</i>	69

6	Catu Daya.....	70
D.	Perancangan Perangkat Lunak	71
E.	Perancangan Sistem NFT	88
F.	Prosedur Penggunaan Alat	90

BAB. IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

A.	Pengujian dan Analisis Perblok	92
1.	Bagian Sensor Kelembaban	92
2.	Bagian Mikrokontroler.....	95
3.	Bagian <i>Driver Relay</i>	96
4.	Bagian Sensor Suhu	98
a.	Pengujian LM35	98
b.	Pengujian ADC 0804 dan <i>Voltage Follower</i>	100
B.	Pengujian Perangkat Lunak	103
C.	Pengujian Fungsi Sistem NFT	103
1.	Pengujian Sistem NFT	103
2.	Hasil Pengujian Tanaman	106

BAB. V PENUTUP

A.	Kesimpulan	109
B.	Saran	110

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Teknik Hidoponik NFT.....	13
Gambar 2.2. Grafik Karakteristik Dioda.....	21
Gambar 2.3. Ekuivalen Transistor Sebagai Saklar.....	22
Gambar 2.4. (a) Karakteristik Keluaran dan (b) Karakteristik Masukan.....	22
Gambar 2.5. Konfigurasi <i>Pin</i> AT89C51	24
Gambar 2.6. Diagram Blok IC AT89C51	32
Gambar 2.7. Konfigurasi <i>Pin</i> IC LM7805	39
Gambar 2.8. Simbol Dan Gambar Fisik Op-Amp 741	40
Gambar 2.9. Simbol Dan Gambar Fisik Op-Amp 358	41
Gambar 2.10. Rangkaian <i>Inverting Amplifier</i>	42
Gambar 2.11. Rangkaian <i>Non-Inverting Amplifier</i>	43
Gambar 2.12. Rangkaian <i>Voltage Follower Amplifier</i>	44
Gambar 2.13. Bentuk Fisik dan Rangkaian Dasar Sensor LM35	45
Gambar 2.14. Blok Diagram Internal LM35.....	46
Gambar 2.15. Konfigurasi <i>Pin</i> ADC0804	46
Gambar 2.16. Tipikal <i>Aplication</i> ADC0804	47
Gambar 2.17. Rangkaian <i>Relay</i>	48
Gambar 2.18. Contoh Bentuk Transformator Standar.....	49
Gambar 2.19. Blok Diagram LCD 1632	51
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi	58
Gambar 3.2. Blok Diagram Alat	61

Gambar 3.3. Rangkaian <i>Free Running</i> LM35.....	64
Gambar 3.4. Rangkaian Temperatur Sensor Dengan LM35	65
Gambar 3.5. Rangkaian Dasar Aplikasi Sensor Suhu LM35, <i>Voltage Follower</i> dan ADC 0804	65
Gambar 3.6. Skematik <i>Free Running</i> ADC0804	66
Gambar 3.7. Rangkaian ADC0804	66
Gambar 3.8. Rangkaian Min_Sis AT89C51	67
Gambar 3.9. Rangkaian Sensor Kelembaban.....	68
Gambar 3.10. Rangkaian <i>Driver Relay</i>	69
Gambar 3.11. Rangkaian Koneksi <i>Display LCD</i>	70
Gambar 3.12. Rangkaian Catudaya.....	71
Gambar 3.13. <i>Flowchart</i> Sistem	71
Gambar 3.14. <i>Flowchart</i> Inisialisasi <i>Port</i>	72
Gambar 3.15. <i>Flowchart</i> Langkah Awal	73
Gambar 3.16. <i>Flowchart Water Temperature Initializations</i>	74
Gambar 3.17. <i>Flowchart Water Tank Level Initializations</i>	75
Gambar 3.18. <i>Flowchart Sensor Scanning</i>	76
Gambar 3.19.a. <i>Flowchart</i> Inisialisasi <i>LCD</i>	78
Gambar 3.19.b. <i>Flowchart Setting Instruksi dan Karakter LCD</i>	79
Gambar 3.19.c. <i>Flowchart</i> Kontrol Baris <i>LCD</i>	80
Gambar 3.19.d. <i>Flowchart</i> Pengaturan Tampilan Teks 1-11	82
Gambar 3.20. <i>Flowchart</i> Waktu Tunda	85
Gambar 3.21. <i>Flowchart</i> Teks 1-11	86

Gambar 3.22. Bagan Teknik NFT Hasil Modifikasi	89
Gambar 3.23. Realisasi Teknik NFT	90
Gambar 4.1. Diagram Blok Pengujian	92
Gambar 4.2. Blok Pengujian Hidroponik Model NFT	92
Gambar 4.3 Foto	
Gambar 4.4 Foto	
Gambar 4.5 Foto	
Gambar 4.6 Foto	
Gambar 4.7 Foto	
Gambar 4.8 Foto	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Fungsi-Fungsi Khusus Kaki-Kaki <i>Port 3</i>	26
Tabel 2.2. Pembagian Ruang Alamat	33
Tabel 2.3. Karakteristik Elektrik IC LM7805	40
Tabel 2.4. Fungsional <i>Pin 741</i>	41
Tabel 2.5. Fungsional <i>Pin LM358</i>	42
Tabel 2.6. Operasi Pemilihan Register	53
Tabel 4.1. Data Pengujian Efek Kondisi perubahan Media Tanam Terhadap V_{Output}	93
Tabel 4.2. Data Pengujian Minimum Sistem AT89C51	96
Tabel 4.3. Data Pengujian Pengaruh Tegangan Kendali P3 Terhadap Transistor Internal IC ULN2003 dan <i>Relay</i>	97
Tabel 4.4. Hasil Pengujian <i>Free Running</i> LM35	99
Tabel 4.5. Interval dan Pembulatan Nilai Suhu	100
Tabel 4.6. Hasil Pengujian <i>Free Running</i> ADC0804 Dengan Indikator Led	101
Tabel 4.7. Konversi Biner ke Hex	101
Tabel 4.8. Hasil Perbandingan V_{in} dan V_{out} ADC	102
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Sistem Hidroponik Model NFT	105