

**SKRIPSI**

# **ALAT PENGERING KOPI ELEKTRONIS**

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



Disusun oleh :

**HARI KURNIAWAN**

**20020120066**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

# **ALAT PENDINGIN KOPI ELEKTRONIS**

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



Disusun oleh :

**HARI KURNIAWAN**

**20020120066**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**HALAMAN PENGESAHAN I**

**SKRIPSI**

**ALAT PENGERING KOPI ELEKTRONIS**



**Dosen Pembimbing Utama**

( Ir. Rifan Tegaf A. MT )

**Dosen Pembimbing Muda**

( Ir. H.M. Ilham )

## HALAMAN PENGESAHAN II

### SKRIPSI

## ALAT PENGERING KOPI ELEKTRONIS

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji

pada tanggal 13 Februari 2008.

Dewan Penguji :

Ir. Rif'an Tsaqif A. MT  
Dosen Pembimbing Utama

Ir. H. M. Ikhsan  
Dosen Pembimbing Muda

Rahmat Adiprasetya, ST  
Dosen Penguji I

Ir. Slamet Suripto  
Dosen Penguji II

Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

## HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam naskah merupakan hasil karya sendiri dan atau bukan merupakan hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka, apabila dikemudian hari ternyata terbukti tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dan denda sesuai dengan peraturan yang berlaku.

(QS Al-An'am : 162)

Katakanlah : sesungguhnya shalatku, ibadahku, hiduipku dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan semesta alam.

(QS Al-Imran : 26)

Sesungguhnya Engkau Maha Kuasa atas segala sesuatu. Engkau kehendaki. Di tangan Engkau segala kebajikan. orang yang Engkau kehendaki dan Engkau himakan orang yang cabut kerajaan dari orang yang Engkau kehendaki. Engkau muliakan berken kerajaan kepada orang yang Engkau kehendaki dan Engkau Katakanlah : "Wahai Tuhan Yang mempunyai kerajaan, Engkau

(QS Al-Baqarah : 153)

Hai orang - orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu sesungguhnya Allah beserta orang - orang yang sabar.

## HALAMAN MOTTO

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, kupersembahkan skripsi ini untuk:*

- *Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Sakhani dan Ibunda Sri Aminah yang selalu memberikan doa restu, semangat, nasihat dan senantiasa membimbing setiap langkah hidupku*
- *Kakak – kakakku tersayang Mbak Wati, Mas Pitoyo, Mas Bagiyo, Mbak Nunik, Mbak Ida, Mas Bowo, dan keponakanku Falah yang selalu memberiku doa, inspirasi dan semangat untuk menggapai masa depan.*
- *Segenap keluarga besar Talkis dan keluarga besar H. Mahroji serta orang – orang yang dengan ikhlas memberikan kasih sayang dan kebbaikannya untukku*

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah*, dengan mengucap puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan dan kehidupan ini. Sholawat dan salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad saw, keluarga, dan sahabat – sahabatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul ” **ALAT PENERING KOPI ELEKTRONIS**”

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak bisa lepas dari doa, dukungan, bimbingan, bantuan baik moril maupun materiil dan saran – saran yang sangat berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Slamet Suripto selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif A, MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya penulisan laporan ini.
3. Bapak Ir. H. M. Ikhsan selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya penulisan laporan ini.
4. Semua Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selama ini dengan ikhlas memberikan ilmunya



5. Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu kelancaran administrasi.
6. Bapak Tiar Prasetya, S.Si selaku Kepala Stasiun Geofisika Yogyakarta Kepala Seksi Data dan Informasi yang telah memberikan ijin penelitian dan pengambilan data sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.
7. Bapak, Ibu, Kakak, dan semua keluarga besarku yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat serta kepercayaan yang begitu besar.
8. Lience Widyarti dan Vale yang telah mengubah dan memberi warna dalam perjalanan hidupku.
9. Adik, teman, dan sahabatku, Fitri, Ika Aprillia, P'Eko, Wiwik, Endro, Yudhy, Heru, Ronggo, Didi, Riri, Erna, Budi, Kunu, Yudha, Prima, Dika, Deden, Try, Ridho, dan lain – lain yang tidak disebutkan namanya, yang telah memberi motivasi, inspirasi, bantuan, kepercayaan dan solidaritasnya.
10. Keluarga Bapak Imam Sunardi, Ibu Imam (Alm), Mbak Ike, Mas Junarso, Seto, Bayu, Jhovan, atas segala bantuan dan bimbingannya selama aku tinggal di Yogyakarta.
11. Kawan – kawan seperjuangan Teknik Elektro 2002, teman – teman Kumpulan Malam Jum'at ( KUMAT ), anak – anak Jhovan kost lama dan baru, anak – anak kontrakan Nitipuran, dan anak – anak LK *Community* terima kasih buat semuanya

Penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga segala sesuatu yang kita kerjakan diterima oleh Allah SWT sebagai amal ibadah dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Yogyakarta, 9 Maret 2008

Penulis

Hari Kurniawan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan.....	5
E. Manfaat.....	5
F. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
A. Tanaman Koni.....	

1. Jenis – jenis Tanaman Kopi.....	7
2. Syarat – syarat Tumbuh Tanaman Kopi .....	11
3. Proses Pengolahan Kopi.....	14
B. Heater.....	17
C. Sensor.....	17
1. Sensor Suhu.....	18
2. Sensor Kelembaban .....	20
D. Mikrokontroller.....	23
1. Konfigurasi Pin – pin Mikrokontroller AT89S51 .....	24
2. Organisasi Memori .....	26
3. Port Masukan / Keluaran .....	29
4. Mode Pengalamatan .....	31
5. Pewaktu .....	33
6. Interupsi.....	34
E. Penampil LCD 16 X 2.....	39
1. DDRAM ( <i>Display Data Random Access Memory</i> ).....	41
2. CGRAM ( <i>Character Generator RAM</i> ) .....	41
3. CGROM ( <i>Character Generator Read Only Memory</i> ) ...	41
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>42</b>
A. Metodologi Perancangan .....	42
1. Analisis Syarat dan Kebutuhan .....	43
2. Spesifikasi Awal .....	44

3. Desain <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	45
4. Integrasi Sistem .....	48
5. Validasi Sistem.....	48
B. Alat dan Bahan.....	48
C. Langkah Kerja.....	49
D. Pengujian Alat.....	50
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DESAIN DAN ANALISA.....</b>	<b>52</b>
A. Perancangan Arsitektur Sistem.....	52
1. Rangkaian Sensor SHT11 .....	53
2. Rangkaian Pemanas ( <i>Heater</i> ).....	56
3. Rangkaian Kipas ( <i>Blower</i> ) .....	57
4. Rangkaian LCD .....	58
5. Rangkaian Catu Daya .....	58
B. Prinsip Kerja Alat.....	59
C. Hasil Pengujian dan Analisa.....	62
1. Validasi Alat untuk Pengukuran Suhu .....	62
2. Validasi Alat untuk Pengukuran Kelembaban .....	65
3. Pengujian Rangkaian Pengatur Pemanas.....	67
4. Pengujian Rangkaian Pengatur <i>Blower</i> .....	68
5. Pengujian LCD .....	68
6. Pengujian <i>Power Supplay</i> .....	69
7. Pengujian Alat Secara Keseluruhan .....	69

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>87</b>
A. Kesimpulan.....	87
B. Saran.....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>00</b>

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1: Sensor Suhu Kering dan Basah.....	22
2. Gambar 2.2 : Blok Diagram AT89S51 .....	24
3. Gambar 2.3 : Konfigurasi Pin AT89S51 .....	25
4. Gambar 2.4 : Peta Memori Mikrokontroler AT89S51 .....	28
5. Gambar 2.5 : Peta Memori Internal AT89S51.....	29
6. Gambar 2.6 : Bentuk Fisik LCD M1632 .....	40
7. Gambar 2.7 : Alamat DDRAM M1632.....	41
8. Gambar 3.1 : <i>Flow Chart</i> Tahapan Proses Perancangan .....	42
9. Gambar 3.2 : Skema Perancangan <i>Hardware</i> .....	45
10. Gambar 3.3 : Bagan Alir Kerja Sistem.....	47
11. Gambar 4.1 : Arsitektur Sistem Secara Keseluruhan .....	52
12. Gambar 4.2 : Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembaban SHT11.....	53
13. Gambar 4.3 : Rangkaian Pemanas ( <i>Heater</i> ) .....	57
14. Gambar 4.4 : Rangkaian Kipas ( <i>Blower</i> ).....	57
15. Gambar 4.5 : Rangkaian Penampil LCD .....	58
16. Gambar 4.6 : Rangkaian Catu Daya .....	59
17. Gambar 4.7 : Rangkaian Alat Pengering Kopi Elektronik.....	60
18. Gambar 4.8 : Alat Pengering Kopi Secara Keseluruhan .....	61
19. Gambar 4.9 : Tampilan Layer LCD .....	69

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 : Fungsi Alternatif Port 1 .....	30
2. Tabel 2.2 : Fungsi Alternatif Port 3 .....	30
3. Tabel 2.3 : Register TCON .....	34
4. Tabel 2.4 : Register TMOD .....	34
5. Tabel 2.5 : Kombinasi mode operasi timer 0 dan 1 .....	34
6. Tabel 2.6 : Alamat Vektor Pelayanan Interupsi .....	35
7. Tabel 2.7 : Register IE .....	35
8. Tabel 4.1 : Nilai Ketetapan $d_1$ terhadap VDD .....	55
9. Tabel 4.2 : Nilai Ketetapan $d_2$ terhadap $SO_T$ .....	55
10. Tabel 4.3 : Nilai Ketetapan $c_1$ , $c_2$ dan $c_3$ dengan $SO_{RH}$ .....	56
11. Tabel 4.4 : Data Validasi Alat untuk Pengukuran Suhu .....	62
12. Tabel 4.5 : Data Validasi Alat untuk Pengukuran Kelembaban .....	65
13. Tabel 4.6 : Data Hasil Percobaan Hubungan Logika dengan <i>Aktifitas Heater</i> .....	67
14. Tabel 4.7 : Data Hasil Percobaan Hubungan Logika dengan <i>Aktifitas Blower</i> .....	68
15. Tabel 4.8 : Pengujian <i>Power Supplay</i> .....	69
16. Tabel 4.9 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penyimpanan 2 – 4 Bulan .....	70
17. Tabel 4.10 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penyimpanan 5 – 7 Bulan .....	



18. Tabel 4.11 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penyimpanan	
2 – 4 Bulan .....	72
19. Tabel 4.12 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penyimpanan	
Kurang dari 1 Bulan.....	73
20. Tabel 4.13 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Fermentasi 24 Jam.....	74
21. Tabel 4.14 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penyimpanan	
Kurang dari 1 Bulan.....	75
22. Tabel 4.15 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penyimpanan	
5 – 7 Bulan .....	76
23. Tabel 4.16 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Fermentasi Lebih	
dari 24 Jam .....	77
24. Tabel 4.17 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Penjemuran 8 jam.....	78
25. Tabel 4.18 : Proses Pengeringan Kopi Setelah Fermentasi Lebih	
dari 24 Jam .....	79
26. Tabel 4.19 : Penggunaan Energi pada Proses Pengeringan Kopi	85

## DAFTAR SINGKATAN

1. AC : Alternating Current
2. ALE : Address Latch Enable
3. BMG : Badan Meteorologi dan Geofisika
4. CGRAM : Character Generator Random Access Memory
5. CGROM : Character Generator Read Only Memory
6. CPU : Central Processing Unit
7. DC : Direct Current
8. DDRAM : Display Data Random Access Memory
9. EEROM : Electrically Erasable ROM
10. IC : Integrated Circuit
11. IE : Interrupt Enable
12. LCD : Liquid Crystal Display
13. NTC : Negative Temperature Coefficient
14. PSEN : Program Store Enable
15. PTC : Positive Temperature Coefficient
16. RH : Relative Humidity
17. ROM : Read Only Memory
18. RTD : Resistance Temperature Detector
19. SFR : Special Function Register
20. Thermistor : Thermally Sensitive Resistor