

SKRIPSI

**PENGUKUR-PEREKAM
SUHU DAN KELEMBABAN UDARA**

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



Disusun oleh:

Exma Irawati

NIM : 20010120053

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2007**

SKRIPSI

**PENGUKUR-PEREKAM
SUHU DAN KELEMBABAN UDARA**

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



Disusun oleh:

Exma Irawati

NIM : 20010120053

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

2007

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**PENGUKUR-PEREKAM
SUHU DAN KELEMBABAN UDARA**

Disusun oleh :

Exma Irawati

NIM: 20010120053

Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Dr. Rifan Tegaf MT)

(Haris Setawan ST)

HALAMAN PENGESAHAN II

**SKRIPSI
PENGUKUR-PEREKAM
SUHU DAN KELEMBABAN UDARA**

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 1 Agustus 2007.

Ir. Rifan Tsajif, M.T.

(Ketua Penguji/Pembimbing Utama)

Haris Setyawan, S.T.

(Penguji Anggota/Pembimbing Muda)

Ir. Slamet Suripto

(Penguji Anggota)

Ir. Dwijoko Purbohadi, M.T.

(Penguji Anggota)

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Tony K. Hariadi M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ✓ Ayahanda Sudjarwanto dan Ibunda Haryati tercinta, yang selalu memberikan kasih sayang, doa restu dan motivasi yang tiada henti-hentinya hingga terselesainya skripsi ini.
- ✓ Kakakku Eka Astuti, makasih ya atas doa dan motivasinya untukku dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga sukses selalu...
- ✓ Adikku Noviana Fajarwati, makasih ya atas doa dan motivasinya untukku dalam menyelesaikan skripsi ini, ayo kuliah yang benar, semangat ya....
- ✓ Mas Harris Firmansyah, makasih atas doa, motivasi, ide-ide, solusi terhadap permasalahanku dan bantuannya hingga terselesainya skripsi ini, makasih juga atas kesabarannya dalam membimbingku ya....semoga sukses selalu...
- ✓ Sugandi, Bayu, Wawan, Ismail dan Angga (makasih atas doa, saran dan bantuan belajar selama ini ya...), Vita, Dian dan mbak Mira (makasih doanya ya, ayo semangat, semoga cepat nyusul pendedaran biar bisa wisuda bareng...) serta rekan-rekan Teknik Elektro UMY (semangat dan sukses selalu ya...)
- ✓ Rekan-rekan KKN, Paryanto (semoga sukses selalu), Herman (semoga sukses aja ya), Zeni (ga pernah kelihatan kemana aja?ayo, semangat kerjakan skripsi ya), Susanto (makasih bantuannya selama ini ya, semangat revisi biar cepat selesai), Yusuf (Dah kerja dimana nih?), Dedi (piye kabare?sukses aja ya), Eko (Dah dapat kerjaan baru kan?semoga sukses), Ani (wah kita teman seperjuangan ya, KKN bareng, kerja praktek bareng, skripsi bareng, pendedaran juga harinya sama trus besok wisuda bareng juga...)

MOTTO

- Barang siapa berjalan mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga (HR. Muslim)
- Berani hidup berarti harus berani menghadapi masalah, jangan takut dan gentar, hadapi dengan benar dan tawakal, karena setiap masalah sudah diukur Allah sesuai kemampuan kita.
- Ketekunan dan kesabaran adalah modal terbesar meraih sukses. Keberhasilan ditentukan oleh diri sendiri dan takdir Allah SWT, bukan oleh orang lain.
- Hidup adalah menjalani waktu. Sejauh mana kita menghargai waktu, berarti sejauh itulah kita menghargai hidup.
- Tetapkan tujuanmu karena Allah, niscaya dunia akan mengikutimu.
- Shalatku, ibadahku, hidupku dan matiku hanya milik Allah, Tuhan semesta alam.
- Orang yang berjaya adalah orang yang tidak pernah gagal mencoba dan terus mencoba hingga kejayaan didapatnya.
- Sesungguhnya orang-orang yang banyak berbakti benar-benar akan berada dalam surga yang penuh kenikmatan, dan sesungguhnya orang-orang yang durhaka benar-benar berada dalam neraka (QS. Al-Infithaar: 13-14)

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wr.wb.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga berkat semua keagungan kasih sayang serta ijin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Pengukur-Perekam Suhu dan kelembaban Udara*" ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di Yaumul Akhir.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Tony K. Hariadi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Rif'an Tsaqif, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan motivasi dan arahan hingga terselesainya skripsi ini.
3. Haris Setyawan, S.T. selaku Dosen Pembimbing Muda Skripsi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan motivasi dan arahan hingga terselesainya skripsi ini.
4. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas

... ..

5. Seluruh karyawan laboratorium dan Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Tiar Prasetya, S.Si selaku Kepala Station Geofisika Yogyakarta atas kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian Di Kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Yogyakarta.
7. Seluruh pegawai Kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Yogyakarta, yang telah banyak membantu dalam melakukan penelitian.
8. Bapak, Ibu dan saudaraku serta mas Harris yang selalu memberikan doa restu dan dorongan yang tiada henti-hentinya hingga terselesainya skripsi ini.
9. Rekan-rekan Teknik Elektro Angkatan 2001, yang telah memberikan inspirasi dan motivasi.
10. Semua pihak yang telah memberikan motivasi dalam bentuk apapun,

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini merupakan rangkaian dari berbagai penelitian ilmiah lainnya, sehingga tidak ada suatu kesempurnaan dalam laporan ini kecuali hanya saling melengkapi beberapa kelebihan dan menutup segala kekurangan yang mungkin ada. Masukan berupa kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk proses penyempurnaan dari laporan ini.

Penulis pada akhirnya hanya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Wassalammu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, Agustus 2007

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Dasar Teori	4
1. Parameter Obyek	4
a. Suhu (<i>temperature</i>)	4
b. Kelembaban Udara (<i>humidity</i>)	4
2. Sensor	5

b. Sensor Kelembaban – HS15P.....	6
3. IC (<i>Integrated Circuit</i>), Mikrokontroler dan RAM (<i>Random Access Memory</i>)	7
a. IC - LM331	7
b. IC - LM358	8
c. IC - 74LS151	9
d. IC - 74HC573	10
e. MC - Atmel AT89S51	12
f. RAM - NVRAM DS1225	20
4. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	21
5. Analisis Pengujian Alat	23
a. Analisis Statistik Deskriptif.....	23
b. Analisis Statistik Inferensial	26
c. Analisis Regresi	29
d. Kalibrasi	30
e. Validasi	30
B. Keaslian Penelitian	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
A. Prosedur Penelitian	32
B. Analisis Kebutuhan	32
C. Spesikasi	33
D. Perancangan Alat	34
1. Perancangan Hardware	34

E. Implementasi	38
F. Verifikasi	39
G. Validasi	39
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL PENELITIAN	41
A. Implementasi Alat	41
1. Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	41
a. Rangkaian sensor suhu	42
b. Rangkaian sensor kelembaban	42
c. Rangkaian Mikrokontroler AT89S51	46
d. Rangkaian <i>keypad</i>	47
e. Rangkaian <i>NVRAM</i> DS1225	48
f. Rangkaian <i>LCD</i>	50
g. Rangkaian <i>Power Supply</i>	51
2. Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	51
a. Proses pengukuran suhu dan kelembaban udara	52
b. Proses perekaman data suhu dan kelembaban udara	52
c. Proses pembacaan data suhu dan kelembaban udara	53
B. Sistem Operasional Alat	58
C. Pengujian Alat	61
1. Pengujian Linieritas Sensor Suhu LM35	61
2. Pengujian Hubungan Parameter Kelembaban Udara terhadap Tegangan Penguatan	67
3. Kalibrasi Alat	69

5. Pengujian Perekaman Data Suhu dan Kelembaban Udara	80
BAB V PENUTUP	82
A. Kesimpulan	82
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	86
LAMPIRAN A Skema Rangkaian Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara	A-1
LAMPIRAN B Data Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara	B-1
LAMPIRAN C Surat Ijin Penelitian Di BMG	C-1
LAMPIRAN D Data Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara BMG.....	D-1
LAMPIRAN E Tabel Distribusi <i>T-Student</i>	E-1
LAMPIRAN F Listing Program	F-1
LAMPIRAN G Foto Penelitian	G-1
LAMPIRAN H Datasheet LM35	H-1
LAMPIRAN H Datasheet HS15P	H-2
LAMPIRAN H Datasheet LM331	H-3
LAMPIRAN H Datasheet LM358	H-4
LAMPIRAN H Datasheet Mikrokontroler AT89S51	H-5
LAMPIRAN H Datasheet NVRAM DS1225	H-6
LAMPIRAN H Datasheet 74LS151	H-7
LAMPIRAN H Datasheet 74HC573	H-7

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Susunan <i>Pin</i> LM35.....	6
Gambar 2.2	Sensor Kelembaban Udara HS15P.....	7
Gambar 2.3	Susunan <i>Pin</i> LM331.....	8
Gambar 2.4	Penggunaan Dua Buah Op-Amp Pada LM358.....	8
Gambar 2.5	<i>Pin IC</i> 74LS151.....	10
Gambar 2.6	Konfigurasi <i>Pin-pin IC</i> 74HC573.....	11
Gambar 2.7	Konfigurasi <i>Pin IC</i> AT89S51.....	14
Gambar 2.8	Blok Diagram Mikrokontroler AT89S51.....	18
Gambar 2.9	Konfigurasi <i>Pin-pin NV RAM</i> DS1225.....	20
Gambar 2.10	Blok Diagram Modul <i>LCD</i> 16x2.....	22
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i>) Pengerjaan Proyek	32
Gambar 3.2	Blok Diagram “Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara”	34
Gambar 4.1	Rangkaian Sensor Suhu.....	42
Gambar 4.2	Rangkaian Pembangkit Frekuensi.....	43
Gambar 4.3	Rangkaian Penguat Tak Membalik.....	44
Gambar 4.4	Rangkaian <i>AC to DC</i> Converter.....	45
Gambar 4.5	Rangkaian Sensor Kelembaban Udara.....	46
Gambar 4.6	Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S51.....	47
Gambar 4.7	Rangkaian <i>Keypad</i> dalam Hubungannya dengan Mikrokontroler	48

Gambar 4.8	Rangkaian <i>NV RAM</i> DS1225 dengan Mikrokontroler AT89S51.....	49
Gambar 4.9	Rangkaian <i>LCD</i> dalam hubungannya dengan Mikrokontroler dan <i>NV RAM</i> DS1225.....	50
Gambar 4.10	Rangkaian <i>Power Supply</i>	51
Gambar 4.11	Flowchart Program Utama Mikrokontroler.....	54
Gambar 4.12	Flowchart Kirim Data ke <i>LCD</i>	55
Gambar 4.13	Flowchart <i>Subroutin</i> Baca Frekuensi.....	55
Gambar 4.14	Flowchart <i>Subroutin</i> Baca Memori <i>NV RAM</i> DS1225.....	56
Gambar 4.15	Flowchart <i>Subroutin</i> Simpan Suhu dan Kelembaban Udara ke <i>NV RAM</i> DS1225.....	56
Gambar 4.16	Flowchart <i>Subroutin</i> Menu Baca Memori.....	57
Gambar 4.17	Flowchart <i>Subroutin</i> Menu setting.....	58
Gambar 4.18	Sortasi Nilai Sensor Suhu Terhadap Tegangan Output.....	64
Gambar 4.19	Grafik Linieritas Sensor Suhu LM35.....	65
Gambar 4.20	Sortasi Nilai Kelembaban Udara Terhadap Tegangan Penguatan.....	69
Gambar 4.21	Grafik Pengujian Sensor Kelembaban Udara.....	69
Gambar 4.22	Hasil Pencatatan Sensor BMG.....	71
Gambar 4.23	Penempatan Sensor Milik BMG dengan Ketinggian +1,20 meter dari Permukaan Tanah.....	72

Gambar 4.24	Penempatan Sensor " <i>Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara</i> " dengan Ketinggian +1,20 meter dari permukaan Tanah.....	72
Gambar 4.25	Pengoperasian " <i>Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara</i> " pada <i>Area censor Square</i> BMG, Diletakkan dengan Radius 2,00 meter Arah Lateral dari Posisi Sensor BMG pada Ketinggian +1,20 meter dari Permukaan tanah.....	73
Gambar 4.26	Uji <i>T-student</i> untuk Parameter Suhu Data Perekaman " <i>Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara</i> " vs Sensor BMG.....	75
Gambar 4.27	Uji <i>T-student</i> untuk Parameter Kelembaban Udara Data Perekaman " <i>Pengukur-Perekam Suhu dan Kelembaban Udara</i> " vs Sensor BMG.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi <i>Pin-pin</i> LM358.....	9
Tabel 2.2	Fungsi Khusus <i>Port 3</i>	15
Tabel 2.3	Fungsi <i>Pin-pin</i> LCD 16x2.....	23
Tabel 4.1	Hasil Pengamatan dan Pencatatan Data Primer I Suhu dan Kelembaban Udara	61
Tabel 4.2	Sortasi Nilai Suhu Terhadap Tegangan Output	63
Tabel 4.3	Sortasi Nilai Kelembaban Udara Terhadap Tegangan Penguatan	68
Tabel 4.4	Perbandingan Suhu Data Primer I dengan Data Sekunder I..	70
Tabel 4.5	Perbandingan Kelembaban Udara Data Primer I dengan Data Sekunder I.....	70
Tabel 4.6	Hasil Pengamatan dan Pencatatan Data Primer II untuk Perekaman Suhu.....	73
Tabel 4.7	Hasil Pengamatan dan Pencatatan Data Primer II untuk Perekaman Kelembaban Udara	77
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Perekaman Data Suhu dan Kelembaban Udara	80