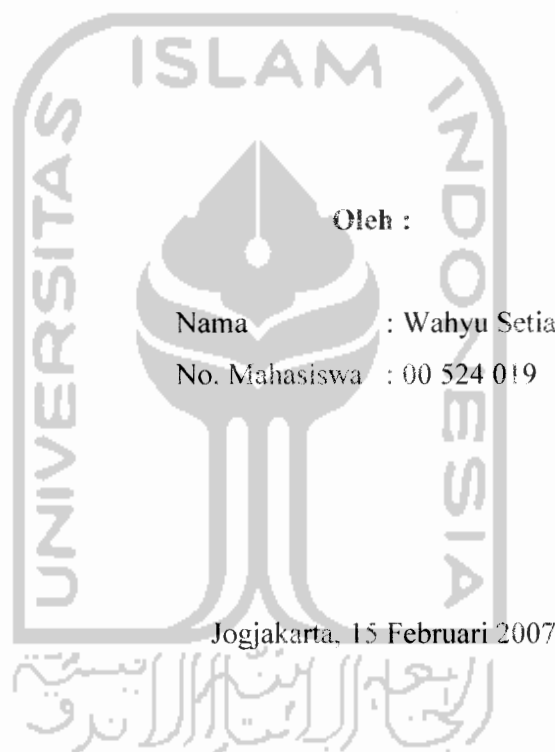


LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PENGENDALIAN SUHU BENDA KONDUKSI MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY BERBASIS MIKROKONTROLER

TUGAS AKHIR



Pembimbing I,

Wahyudi Budi Pramono, ST

Pembimbing II,

Medilla Kusriyanto, ST

12. Temen-temen bulutangkis, Eko 'blangkon', Firman, Fael, Dwi', Arif Arsitek, Jecky, Anggoro, Pangky 'Suwito', Daus, Dimas, Cepot, Ebit yang sadar akan pentingnya olahraga. Terima kasih untuk dorongan semangat dari kalian.

13. Teman-teman Elektro'00, Ibnu, Dewi, Erlan, Adi, Ali, Bayu, Agung Magelang, Didit, Ruli, Arif Cirebon, Ghana, Asep, Adi Purnomo, Arif Lukman, Irwan, Rosi, Rofik, Arif Anwar, pokoknya semua anak Elektro angkatan 2000. Terima kasih telah menjadikan semuanya begitu bersahabat dan indah.

Menyadari akan banyak kekurangan yang ada karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman dari penulis maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhirnya semoga laporan ini banyak berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.,

Yogyakarta, Maret 2007

Penulis

ABSTRAKSI

Pengendalian suhu banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, baik untuk mempercepat suatu proses ataupun untuk memperlambat suatu proses. Oleh karenanya dibutuhkan suatu pengendali temperatur yang dapat beroperasi secara otomatis dan mampu mengendalikan suhu. Karakteristik suatu *plant* temperatur adalah tidak linier, sehingga pengendali konvensional (On/Off) tidak sesuai untuk sistem yang tidak linier.

Dalam tugas akhir ini akan dirancang sistem pengendali suhu benda konduksi yang berbasis logika *fuzzy* dengan pengendali mikrokontroler AT89S51. Sistem pengendalian ini dipilih karena pembuatan model yang lebih sederhana jika dibandingkan dengan sistem pengendali lainnya. Logika *fuzzy* akan menerapkan pengendalian yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*.

Pengaturan dengan menerapkan logika fuzzy yang memiliki 5 derajat keanggotaan. Alat ini mengontrol rangkaian pemanas dan pendingin dengan mengendalikan sudut penyulutan TRIAC. Suhu pada benda diukur dengan termokopel, dan suhu setingan ditampilkan pada LCD. Hasil penelitian menunjukkan *setpoint* suhu tidak pernah tercapai tapi akan berselisih beberapa derajat celcius terhadap suhu yang diinginkan. Adanya osilasi sebesar $\pm 8^{\circ}\text{C}$, namun akan semakin berkurang pada suhu yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan adanya aturan-aturan *fuzzy* yang diterapkan mikrokontroler..



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Logika <i>Fuzzy</i>	6
2.1.1. Himpunan <i>fuzzy</i>	8
2.1.2. Fungsi keanggotaan	10
2.2. Mikrokontroler AT 89S51	11

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram blok mikrokontroler.....	11
Gambar 2.2 Konfigurasi pin dari chip mikrokontroler.....	13
Gambar 2.3 Arsitektur perangkat keras AT89S51.....	19
Gambar 2.4 Peta memori data.....	21
Gambar 2.5 Peta <i>Special Function Register</i> (SFR).....	26
Gambar 2.6 Konfigurasi pin IC ADC ICL 7109.....	37
Gambar 2.7 TRIAC	40
Gambar 2.8 Daerah operasi TRIAC.....	40
Gambar 2.9 MOC 3021	41
Gambar 3.1 Diagram blok rangkaian	45
Gambar 3.2 Rangkaian sensor suhu.....	46
Gambar 3.3 Rangkaian Pembagi Tegangan	48
Gambar 3.4 Rangkaian ADC	49
Gambar 3.5 Rangkaian Display.....	51
Gambar 3.6 Gambar koneksi <i>keypad</i> ke mikrokontroler.....	52
Gambar 3.7 Rangkaian <i>TRIAC driver</i>	54

Gambar 3.8	Diagram alir fuzzifikasi.....	56
Gambar 3.9	Grafik derajat keanggotaan <i>error</i> hasil proses fuzzifikasi ...	58
Gambar 3.10	Diagram alir program kendali suhu	62
Gambar 4.1	Pengujian rangkaian sensor suhu.....	69
Gambar 4.2	Grafik setpoint pada 50°C.....	74
Gambar 4.3	Grafik setpoint pada 100°C	75



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi khusus port 3.....	15
Tabel 2.2 Nilai register setelah direset.....	17
Tabel 2.3 Tipe IC Mikrokontroler keluarga Atmel.....	33
Tabel 3.1 Hasil pengecekan aturan <i>fuzzy</i> pada pemanas menggunakan Grafik derajat keanggotaan <i>error</i>	60
Tabel 3.2 Hasil pengecekan aturan <i>fuzzy</i> pada kipas menggunakan Grafik derajat keanggotaan <i>error</i>	61
Tabel 4.1 Hasil pengukuran ADC pada rangkaian.....	71
Tabel 4.2 Hasil pengukuran pada setpoint 50°C.....	74
Tabel 4.3 Hasil pengukuran pada setpoint 100°C	75

dapat mengakibatkan peralatan pemanas dan pendingin pada saat mendekati nilai suhu yang diinginkan akan bekerja bergantian terus menerus.

Untuk mengatasi hal tersebut maka sistem kontrol dari peralatan pemanas dan pendingin harus dapat memerintahkan bekerjanya kedua alat tersebut tidak secara hidup/mati atau *on/off* akan tetapi kedua alat tersebut dapat bekerja (pada saat hidup) dengan posisi bekerja maksimal, dan kemudian turun terus hingga akhirnya mati pada saat nilai suhu yang diinginkan telah dicapai, dengan demikian pengendalian suhu dapat diatur secara lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Dari ulasan mengenai masalah diatas, dapat ditarik rumusan masalah “ bagaimana merancang pengendali suhu benda konduksi menggunakan logika fuzzy berbasis mikrokontroler.”

1.3 Batasan Masalah

Untuk tidak meluasnya lingkup pembahasan masalah dalam memberikan keterangan dalam tugas akhir ini, penulis akan memberikan batasan-batasan masalah yang akan dibahas.

- Alat ini akan mengendalikan perubahan suhu .
- Sensor suhu yang digunakan adalah termokopel.

- Menggunakan logika fuzzy berbasis mikrokontroler Atmel 89S51 dengan tampilan peraga LCD untuk tampilan suhu riil.
- Pemanas yang dipakai adalah elemen pemanas dan pendingin menggunakan kipas angin, mengingat alat ini hanya sebagai simulasi.
- Pengaturan suhu panas benda dibatasi antara 26°C hingga 250°C

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat suatu rangkaian pengendali suhu benda panas konduksi dengan menggunakan logika *fuzzy* berbasis Mikrokontroler Atmel 89S51, yang akan dipergunakan untuk mengendalikan suhu benda konduksi agar stabil pada suatu nilai suhu yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan pengetahuan tentang mikrokontroler dan pemrogramannya terutama dari keluarga ATMEL 89S51.
2. Hasil dari tugas akhir ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari.
3. Mengaplikasikan logika *fuzzy* untuk pengendalian suhu suatu benda konduksi dengan menggunakan mikrokontroler.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini memuat teori-teori yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM ELEKTRONIS

Bagian ini menjelaskan objek perancangan serta tahap-tahap perancangan yang dilakukan.

BAB IV ANALISIS SISTEM ELEKTRONIS

Bagian ini berupa uraian tentang analisis sebuah sistem elektronis yang telah terpasang ada. Penjelasan tentang cara kerja alat, keunggulan, metode-metode yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Bagian ini berupa kesimpulan-kesimpulan dari proses perancangan, implementasi, dan terutama pada analisis kerja sistem elektronis.

Bagian ini juga berisi saran-saran yang perlu diperhatikan berdasar keterbatasan-keterbatasan yang ditemukan dan asumsi-asumsi yang dibuat selama melakukan Tugas Akhir.

