



**PERANCANGAN SISTEM PEMESANAN OTOMATIS
KOPI, SUSU DAN KOPI SUSU MENGGUNAKAN
METODE FUZZY LOGIC**

SKRIPSI

**RYO EKA DARMAWAN
NIM : 071910201069**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PERANCANGAN SISTEM PEMESANAN OTOMATIS
KOPI, SUSU DAN KOPI SUSU MENGGUNAKAN
METODE FUZZY LOGIC**

SKRIPSI

**diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi syarat-syarat
menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**RYO EKA DARMAWAN
NIM : 071910201069**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini merupakan suatu karya yang tak terlupakan, serta suatu hasil kerja kerasku dengan dorongan semangat dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu skripsi ini aku persembahkan, untuk :

1. Kedua orang tuaku, yaitu Ayahanda Miswanto dan Ibunda Mariyani serta adikku Bunga Dwi Imaniar terima kasih atas doa dan restunya serta dukungannya hingga selesai kuliahku.
2. Kakek dan Nenekku tercinta Rama Ihak dan almarhumah Mak Jibah terimakasih doanya.
3. Seseorang yang sangat special buatku Andika Rachmawati yang selalu memberi dorongan dan semangat serta mambantuku.
4. Teman - teman elektro '07 yang telah berjuang bersama - sama di almamater tercinta, kehidupan bersama kalian adalah kehidupan yang tidak akan pernah terlupakan.
5. Teman - teman kos Benteng Barat yang menemani selama ini sudah sebagai keluarga sendiri.
6. MAHADIPA yang memberikan pengalaman yang sangat berharga dan tak terlupakan.
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

*“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu
Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang
sabar”*

(Terjemahan Q.S Al-Baqarah: 153)

*“Kekuatan terbesar yang mampu mengalahkan stress adalah
kemampuan memilih pikiran yang tepat. Kita akan menjadi lebih
damai bila yang kita pikirkan adalah jalan keluar masalah”*

(Mario Teguh)

*“Hidup ini adalah suatu hikmah, jadi janganlah kamu sia - siakan
hidup ini dengan sesuatu hal yang tidak berguna”*

(Ryo Eka Darmawan)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ryo Eka Darmawan

NIM : 071910201069

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Perancangan Sistem Pemesanan Otomatis Kopi, Susu dan Kopi Susu Menggunakan Metode Fuzzy Logic* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Juni 2013

Yang menyatakan,

Ryo Eka Darmawan

NIM 071910201069

SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM PEMESANAN OTOMATIS KOPI, SUSU DAN KOPI SUSU MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Oleh :

Ryo Eka Darmawan

NIM 071910201069

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sumardi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Widyono Hadi, M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Perancangan Sistem Pemesanan Otonatis Kopi, Susu dan Kopi Susu Menggunakan Metode Fuzzy Logic*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember Pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 28 Mei 2013

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama (Ketua Penguji)

Pembimbing Anggota (Sekretaris)

Sumardi, S.T., M.T.
NIP. 19670113 199802 1 001

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP. 19610414 198902 1 001

Anggota I

Anggota II

Satryo Budi Utomo, S.T., M.T.
NIP. 19850126 200801 1 002

Bambang Supeno, S.T., M.T.
NIP. 19690630 199512 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP. 19610414 198902 1 001

Perancangan Sistem Pemesanan Otomatis Kopi, Susu, dan Kopi Susu Menggunakan Metode Fuzzy Logic (Automated Booking System Design Coffee, Milk and Coffee Milk Method Using Fuzzy Logic)

Ryo Eka Darmawan

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Proses pencampuran kopi, gula dan susu yaitu menggunakan motor *washer* dan juga menggunakan sensor suhu LM35 untuk mengukur dan mengontrol suhu apabila suhu pada tempat penampungan sesuai dengan yang diharapkan. Sensor suhu pada tempat penampungan diberi batas 44°C. Sistem kerja alat ini yaitu menggunakan metode *fuzzy*, dan dimulai dengan sensor benda atau gelas dengan menggunakan LDR karena jika tidak ada gelas maka proses tidak berjalan. Setelah itu memilih pilihan pesanan pada tampilan layar LCD dan kemudian memanaskan larutan sampai batas suhu yang ditentukan, setelah itu proses pencampuran antara kopi, gula dan susu menggunakan motor *washer* ketabung pencampuran, selanjutnya langsung masuk kedalam gelas. Penelitian pada waktu pengisian satu gelas dan volume air, rata – rata waktu dari semua menu adalah 61,15 detik sedangkan rata – rata volume dari semua menu adalah 199,62 ml dan rata-rata *error* % dari semua menu 0.92%.

Kata kunci : motor *washer*, LM35, *metode fuzzy*, LDR, LCD

Perancangan Sistem Pemesanan Otomatis Kopi, Susu, dan Kopi Susu Menggunakan Metode Fuzzy Logic (Automated Booking System Design Coffee, Milk and Coffee Milk Method Using Fuzzy Logic)

Ryo Eka Darmawan

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRACT

The process of mixing the coffee, sugar and milk that is using the motor washer and also using LM35 temperature sensor to measure and control the temperature when the temperature at the shelter as expected. Temperature sensors at 44°C demarcated shelters. This tool is a working system using fuzzy method, and starting with objects or glass sensor using LDR as if no glass then the process is not running. After that select the order option on the LCD display screen and then heating the solution up to a specified temperature, after which the process of mixing the coffee, sugar and milk mixing using ketabung washer motors, then go straight into the glass. Research on duration of charge one glass and water volume, rolled out – rolled out time of all menu is 61,15 seconds whereas rolled out – rolled out volumes of all menu are 199,62 ml and on a par error % of all menu 0.92%.

Key words : washer motors, LM35, fuzzy methods, LDR, LCD.

RINGKASAN

Perancangan Sistem Pemesanan Otonatis Kopi, Susu dan Kopi Susu Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*; Ryo Eka Darmawan, 071910201069; 2013: -- halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kopi merupakan suatu minuman yang sangat digemari para anak muda hingga orang dewasa. Kopi juga biasanya dicampuri dengan susu itu juga tergantung selera sendiri – sendiri. Setiap orang juga memiliki selera yang berbeda – beda pada kopi dan susu juga kopi susu. Selera tersebut kadang ada yang manis, pahit dan yang sedang – sedang saja. Kebanyakan pembuatan minuman kopi, susu dan kopi susu tersebut masih banyak yang manual dan itu memerlukan waktu yang cukup lama. Cara tersebut saya rasa kurang efektif dan efisien, karena dapat menyebabkan terjadinya pemborosan tenaga dan juga waktu. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan suatu sistem yang dapat membuat minuman yang diinginkan serta dapat bekerja secara otomatis. Oleh karena itu, dengan menerapkan *Fuzzy Logic Controller* diharapkan dapat menjadi solusi sistem yang diinginkan.

Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang lebih dekat dengan cara berpikir manusia. Kalau pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan yaitu 0 dan 1. Pada nilai *fuzzy*, nilai keanggotaan terletak pada rentan 0-1. Logika *fuzzy* bekerja dengan mengubah variabel kontrol (cepat atau lambat, panas dan dingin) ke dalam tingkatan yang lebih halus (cukup cepat atau agak lambat, hangat atau sejuk) dengan derajat keanggotaan yang bervariasi. Berbeda dengan teori logika digital, dalam logika *fuzzy*, suatu kejadian tidak harus mutlak benar atau salah. Sebuah sistem logika *fuzzy* dapat mengurangi ketidakakuratan pada sistem klasik yang memiliki persyaratan keanggotaan yang membatasi nilai anggota-anggota himpunannya hanya pada 1 sampai 0 saja.

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu pembuatan perangkat keras yang membantu kerja sistem, dan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan perangkat lunak untuk mengendalikan perangkat keras tersebut dalam melakukan pembuatan minuman kopi, susu dan juga kopi susu. Pembuatan perangkat keras dilakukan dengan membuat suatu model alat pemesanan minuman kopi, susu dan kopi susu. Di dalam alat tersebut terdapat 3 buah tabung yang sudah dimodifikasi dengan menambahkan motor *washer* dan sebuah tabung untuk pencampurannya. Sedangkan pembuatan perangkat lunak dilakukan dengan beberapa tahapan. Antara lain tahap inputan, penghitungan nilai error, *fuzzifikasi*, implementasi aturan *fuzzy*, dan juga proses *defuzzifikasi*, yang selanjutnya digunakan untuk menghidupkan piranti yang dipakai.

Setelah pembuatan sistem dilakukan maka selanjutnya diadakan pengujian yang bertujuan mengukur seberapa efektif sistem dalam melakukan proses yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu gelas dan banyaknya volume air dari tiap-tiap jenis minuman yang disediakan. Tapi dalam percobaan ini masih terjadi *error*. Tetapi *error* tersebut sangat sedikit yaitu sekitaran 1% - 1,5% saja. Akan tetapi *error* tersebut tidak begitu mempengaruhi hasil yang dibuat.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perancangan Sistem Pemesanan Otonatis Kopi, Susu dan Kopi Susu Menggunakan Metode Fuzzy Logic*” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Sumardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Satryo Budi Utomo, S.T., M.T. dan Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T. selaku Tim Penguji yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro khususnya konsentrasi elektronika. Kritik dan saran yang membangun diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan skripsi ini dan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Jember, Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN.....	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Manfaat Penulisan	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mikrokontroler	4
2.1.1 Mikrokontroler ATmega 8535	4
2.1.2 Konfigurasi Pin ATmega 8535	5

2.1.3 Fitur Mikrokontroler ATmega 8535	6
2.1.4 Arsitektur ATmega 8535	7
2.2 Sistem Minimum.....	8
2.3 Display LCD.....	9
2.4 Motor Washer.....	9
2.5 LIGHT DEPENDENT RESISTOR (LDR).....	10
2.6 Sensor Suhu LM35	11
2.7 Fuzzy Logic	13
2.7.1 Sistem Logika Fuzzy	13
2.7.2 Himpunan fuzzy.....	14
2.7.3 Fungsi Keanggotaan (<i>Membership Function</i>).....	15
2.7.4 Fuzzifikasi	16
2.7.5 Aturan Fuzzy Jika-Maka (If-Then Rules)	16
2.7.6 Defuzzifikasi.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Tahap Perancangan.....	18
3.2.1 Studi Literatur	19
3.2.2 Penentuan Spesifikasi Alat	19
3.2.3 Perancangan Alat	20
3.2.4 Perancangan <i>Lay Out</i> PCB	21
3.2.5 Perancangan Sistem Kontrol	22
3.2.6 Perancangan Algoritma <i>Fuzzy</i>	26
3.2.6.1 <i>Membership</i> Waktu Motor Kopi, Motor Gula dan Motor Susu.....	26
3.2.6.2 Proses Fuzzifikasi	30
3.2.6.3 Penyusunan Aturan <i>Fuzzy</i>	31
3.2.6.4 Proses Defuzzifikasi	32
3.3 Pembuatan Program ATmega8535	33

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian <i>Hardware</i>	34
4.1.1 Hasil Pengujian Rangkaian Sistem Minimum.....	34
4.1.2 <i>Power Supply</i>	35
4.1.3 Hasil Pengujian Rangkaian LCD 16 x 2	36
4.1.4 Pengujian Sensor Suhu (LM35).....	37
4.1.5 Pengujian Motor Washer.....	38
4.2 Pengujian Respon Kontrol	41
BAB 5 PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

2.1	Bentuk ATmega 8535.....	4
2.2	Konfigurasi Pin ATmega8535	5
2.3	Blok diagram fungsional ATmega 8535	7
2.4	Rangkaian Sistem Minimum.....	8
2.5	LCD 16 x 2	9
2.6	Motor Washer	10
2.7	Bentuk LDR.....	11
2.8	Bentuk LM35.....	12
2.9	Bentuk Fungsi Keanggotaan Segitiga.....	15
3.1	Model Alat	20
3.2	<i>Layout sistem minimum AVR ATmega8535 dengan software Eagle</i>	21
3.3	<i>Layout power supply AC dengan software Eagle</i>	21
3.4	Struktur dasar logika fuzzy.....	22
3.5	Diagram alur sistem	23
3.6	<i>Algoritma Fuzzy</i>	26
3.7	Himpunan Kopi.....	26
3.8	Himpunan Gula.....	27
3.9	Himpunan Susu	27
3.10	Output Kopi.....	28
3.11	Output Susu.....	29
3.12	Output Kopi Susu.....	29
3.13	Nilai COA	32
3.14	Luasan bidang perpotongan	33
3.15	<i>Software CodeVision AVR 1.25.3</i>	33
4.1	Rangkaian LCD 16 x 2	36
4.2	Tampilan LCD.....	37

DAFTAR TABEL

3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	18
3.2	Nilai Fuzzifikasi Kopi.....	30
3.3	Nilai Fuzzifikasi Gula.....	30
3.4	Nilai Fuzzifikasi Susu.....	31
4.1	Pengujian Sistem Minimum <i>Mikrokontroler AVR ATmega 8535</i>	34
4.2	Hasil Pengujian Rangkaian Power Supply.....	35
4.3	Pengambilan Data Suhu.....	37
4.4	Data Catatan Waktu Kopi.....	38
4.5	Data Catatan Waktu Gula.....	39
4.6	Data Catatan Waktu Susu.....	39
4.7	Data Percobaan Kopi Pahit.....	42
4.8	Data Percobaan Kopi Sedang.....	42
4.9	Data Percobaan Kopi Manis.....	43
4.10	Data Percobaan Susu Original.....	43
4.11	Data Percobaan Susu Sedang.....	44
4.12	Data Percobaan Susu Manis.....	44
4.13	Data Percobaan Kopi Susu Pahit.....	45
4.14	Data Percobaan Kopi Susu Sedang.....	45
4.15	Data Percobaan Kopi Susu Manis.....	46
4.16	Data Rata-Rata Semua Percobaan Kopi, Susu dan Kopi Susu.....	46
4.17	Data Percobaan Kopi Susu Manis.....	47
4.18	Percobaan Rasa Kopi Pahit.....	48
4.19	Percobaan Rasa Kopi Sedang.....	48
4.20	Percobaan Rasa Kopi Manis.....	49
4.21	Percobaan Rasa Susu Original.....	49
4.22	Percobaan Rasa Susu Sedang.....	50
4.23	Percobaan Rasa Susu Manis.....	50

4.24	Percobaan Rasa Kopi Susu Pahit.....	51
4.25	Percobaan Rasa Kopi Susu Sedang	51
4.26	Percobaan Rasa Kopi Susu Manis.....	52

DAFTAR GRAFIK

4.1	Data Catatan Waktu Kopi	40
4.2	Data Catatan Waktu Gula	40
4.3	Data Catatan Waktu Susu	41
4.4	Data Error % Kopi, Gula dan Susu	41

DAFTAR LAMPIRAN

1. GAMBAR
2. PERHITUNGAN
3. *SCRIPT PROGRAM*.....