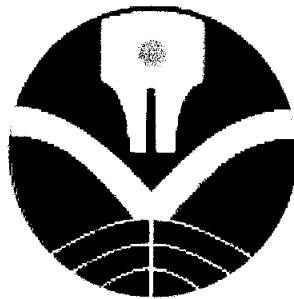


**PEMBUATAN ALAT  
PENGATUR SUHU RUANGAN OTOMATIS**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh  
Ujian Sidang Diploma tiga JPTE FPTK  
Universitas Pendidikan Indonesia*



Disusun oleh :

**DAENUR HIDAYAT  
032338**

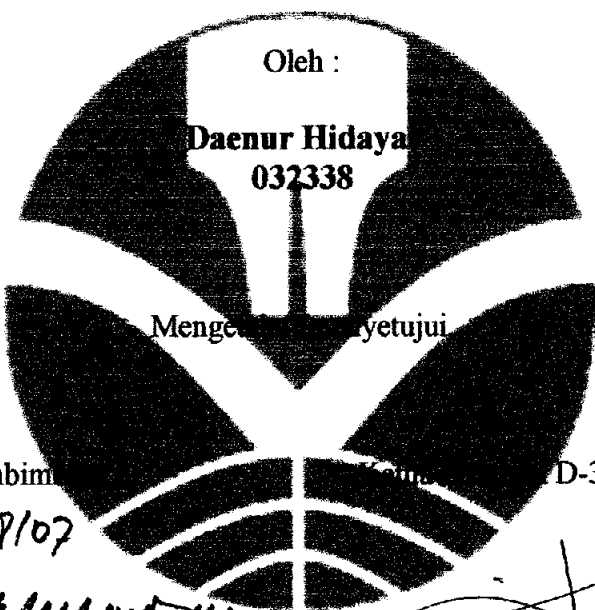
**D3 TEKNIK ELEKTRO  
KONSENTRASI INSTALASI LISTRIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2007**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PEMBUATAN ALAT PENGATUR SUHU RUANGAN OTOMATIS

### PROYEK AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mengikuti  
Sidang Diploma Tiga  
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI*



Oleh :  
**Daenur Hidayat**  
032338

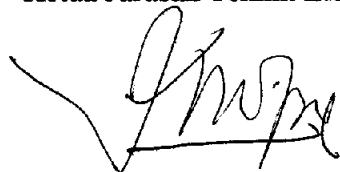
Mengesahkan dan Menyetujui

Pembimbing :  
28/8/07  
*J. Gunawan*  
**Drs. Tjetje Gunawan**  
NIP. 130 896 567

Ketua Jurusan :  
*I Wayan Ratnata*  
**Drs. I Wayan Ratnata, ST. M.Pd**  
NIP. 131 627 871

D-3 Teknik Elektro

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Drs. Tasma Sucita, ST, MT**  
NIP. 131 627 871  
930 255



## ABSTRAKSI

Dalam suatu ruangan, kita mengharapkan keadaan suhu ruangan tersebut pada suatu kondisi yang kita inginkan. Pengontrolan suhu ruangan sekarang ini sudah banyak beredar dipasaran, namun pengontrolan itu hanya bisa mendinginkan suatu ruangan saja tetapi tidak bisa menaikkan atau memanaskan suhu sehingga untuk pengontrolan panas yang kita inginkan sangatlah sulit, salah satu contohnya adalah Air Conditioner (AC).

Karena hal tersebut saya mencoba membuat suatu alat simulasi dari rangkaian kontrol pengaturan suhu yang bekerja secara otomatis yang diharapkan memberikan kemudahan dan kenyamanan pada penggunaannya. Adapun tujuan dari simulasi ini adalah untuk membuktikan suatu proses bekerjanya alat secara real atau nyata digantikan oleh suatu alat simulasi. Proses kerja rangkaian ini, rangkaian akan menghentikan kipas apabila suhu pada ruangan mencapai batas minimal yaitu  $22^{\circ}\text{C}$  dan secara otomatis menyalakan lampu pijar, begitupun sebaliknya rangkaian akan mematikan lampu pijar jika suhu yang diterimanya mencapai batas maksimum yaitu  $26^{\circ}\text{C}$ .

Rangkaian yang telah dibuat ini termasuk rangkaian pengendali ON-OFF karena sistem pengontrolnya yaitu menggerakkan dan menghentikan actuator. Alat ini memiliki keunggulan yaitu mempunyai suatu output untuk memanaskan ruangan sedangkan kekurangan dari alat ini yaitu terjadinya time delay (tenggang waktu) pada saat akan menyalakan lampu. Sebaiknya alat ini digunakan pada ruangan yang tidak terlalu besar.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunianya kepada penulis sehingga dengan ijin-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Dalam penyelesaian Proyek Akhir ini tentu banyak kendala yang penulis alami, namun berkat bantuan dari berbagai pihak semua itu dapat diatasi. Dalam kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Tjetje Gunawan selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan sebagai arahan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. I Wayan Ratnata, ST. M.Pd., selaku Ketua Program D-3 Elektro yang mana tidak bosan-bosan untuk mengarahkan penulis agar cepat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Drs. Tasma Sucita, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak/Ibu dosen, Staff dan Tata Usaha Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Kepada Bapakanda dan Ibunda tercinta yang tak henti-hentinya mencurahkan kasih sayang kepada penulis dan yang selalu memberikan dorongan moril maupun materil serta do'a yang terus mengalir berharap anaknya menjadi anak yang berbakti pada orang tua dan berguna bagi agama dan Negara. Dengan ilmunya Allah percayakan aku dalam asuhan kedua orang tuaku, untuk mengemban amanah berat ini memerlukan proses yang tepat agar ketika waktunya nanti aku bisa mempertanggungjawabkannya dihadapan-Nya.

6. Kepada kedua kakak-ku tersayang, terima kasih do'a nya semoga suatu hari nanti adik-mu ini bisa memberikan sesuatu yang berharga dan berguna yang selama ini belum bisa aku berikan.
7. Kepada rekan seperjuangan dan sahabat terbaik-ku, Andries Kustari yang selalu memompa semangat dan motivasiku dikala aku sedang terpuruk dan selalu memberikan bantuan saat aku sedang kesusahan, semoga penantian yang selama ini kita impikan berbuah manis untuk kedepannya.
8. Buat sahabat-sahabatku, Adrika Karim Nur, Maman Suhatman, Yoga Prima, Syamsu Hidayat, terima kasih atas kebersamaannya semoga suatu saat nanti kita dapat berkumpul kembali.
9. Kepada rekan-rekan BOEMI yang telah memberikan banyak masukan dan ilmunya yang selama ini belum didapat olehku, semoga bermanfaat buatku di kemudian hari.
10. Seluruh mahasiswa D-3 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FPTK terutama angkatan 2003. Entah kapan kita akan berjumpa lagi, bercanda dan tertawa seperti sediakala, semoga atas izin dan waktu-Nya kita bisa bertemu kembali.

Penulis berharap semoga segala amal dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang berlipat dari Allah SWT, dan semoga Proyek Akhir ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, Agustus 2007

Penulis





## DAFTAR ISI

### ABSTRAK

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii

### BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan masalah .....	2
1.3 Pembatasan masalah.....	3
1.4 Tujuan penulisan .....	4
1.5 Metoda Penulisan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

### BAB II LANDASAN TEORI ..... 7

2.1 Sistem Kendali Otomatis .....	7
2.2 Op-Amp .....	9
2.2.1 Rangkaian Dalam Op-Amp.....	10
2.2.2 Karakteristik Kelistrikan OP-Amp .....	11
2.2.3 Penguat Inverting.....	13
2.2.4 Penguat Non-Inverting .....	14
2.2.5 Op-Amp Sebagai Komparator (Pembanding) .....	15
2.2.5.1 IC LM 358 sebagai komparator .....	17
2.2.5.2 IC 4049 sebagai Buffer.....	17
2.3 Sensor Temperatur .....	18
2.4 Catu Daya.....	22

2.4.1 Dioda.....	22
2.4.2 LED.....	25
2.4.3 Kapasitor .....	26
2.4.4 Transformator .....	27
2.4.5 Rectifier dan Rangkaian Regulator.....	29
2.4.6 Penyearah (Rectifier) .....	30
2.4.6.1 Penyearah Setengah Gelombang.....	30
2.4.6.2 Penyearah Gelombang Penuh .....	31
2.4.6.3 Penyearah Setengah Gelombang Dengan Filter Kapasitor.....	32
2.5 IC Regulator.....	35
2.6 Relay.....	36
<b>BAB III PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>37</b>
3.1 Perencanaan .....	37
3.2 Diagram Alir Pengerjaan .....	38
3.3 Realisasi Pembuatan Alat .....	40
3.4 Prinsip Kerja Alat.....	46
3.4.1 Skematik rangkaian.....	48
3.4.2 Diagram Blok Alat.....	49
3.5 Spesifikasi Alat .....	50
3.6 Pembuatan Media Simulasi.....	50
<b>BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA.....</b>	<b>52</b>
4.1 Pengukuran.....	52
4.2 Alat yang digunakan.....	52
4.3 Data hasil Pengukuran .....	53
4.3.1 Pengukuran Sensor .....	53
4.3.2 Pengukuran pada Op-Amp .....	53

4.3.3 Pengukuran rangkaian set point.....	54
4.3.4 Pengukuran pada rangkaian komparator.....	54
4.3.5 Pengukuran ON / OFF Lampu terhadap temperatur.....	55
4.4 Analisis .....	55
4.4.1 Analisa pada Sensor.....	55
4.4.2 Analisa OP-Amp sebagai Komparator.....	56
4.4.3 Analisis alat hasil pembuatan.....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	60

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lambang Op-Amp .....	10
Gambar 2.2 Diagram blok rangkaian dalam OP-Amp.....	10
Gambar 2.3 Op-Amp sebagai penguat inverting .....	13
Gambar 2.4 Op-Amp sebagai penguat non-inverting .....	14
Gambar 2.5 Op-Amp sebagai komparator .....	16
Gambar 2.6 Karakteristik komparator.....	16
Gambar 2.7 IC LM 358 .....	17
Gambar 2.8 Blok diagram dan konstruksi IC 4049 .....	18
Gambar 2.9 Bentuk IC LM 35 .....	22
Gambar 2.10 Konstruksi dioda dan simbol dioda.....	23
Gambar 2.11 Rangkain tegangan arah maju.....	23
Gambar 2.12 Rangkaian tegangan arah balik .....	24
Gambar 2.13 Kurva karakteristik dioda .....	25
Gambar 2.14 Model led dan simbolnya .....	26
Gambar 2.15 Simbol kapasitor bipolar .....	27
Gambar 2.16 Simbol kapasitor nonpolar.....	27
Gambar 2.17 Bagan transformator.....	27
Gambar 2.18 Transformator tipe cangkang.....	28
Gambar 2.19 Transformator tipe inti .....	29
Gambar 2.20 Rangkaian penyearah sederhana serta gelombang yang di hasilkan ..	30
Gambar 2.21 Rangkaian penyearah gelombang penuh.....	31
Gambar 2.22 Rangkaian penyearah setengah gelombang dengan filter C.....	32
Gambar 2.23 Bentuk gelombang dengan filter kapasitor.....	33
Gambar 2.24 Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan filter C.....	35
Gambar 2.25 Bentuk IC regulator.....	36
Gambar 2.26 Relay dengan dua sakelar kontak.....	36
Gambar 3.1 Flowchart pengerjaan.....	39
Gambar 3.2 Rangkaian sensor dilengkapi dengan penguat.....	41

Gambar 3.3 Rangkaian komparator .....	42
Gambar 3.4 Rangkaian driver .....	43
Gambar 3.5 Rangkaian set poin.....	44
Gambar 3.6 Rangkaian Kontrol relay .....	45
Gambar 3.7 Rangkaian power supply .....	46
Gambar 3.8 Skematik rangkaian.....	48
Gambar 3.9 Blok diagram .....	49
Gambar 3.10 Media simulasi.....	51
Gambar 4.1 Rangkaian komparator .....	57



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan keluaran LM35 .....	53
Tabel 4.2 Hasil Op-Amp untuk penguat sensor.....	54
Tabel 4.3 Hasil pengukuran tegangan LM336 dan Op-Amp U3A .....	54
Tabel 4.4 Hasil pengukuran pada komparator.....	55
Tabel 4.5 Hasil pengukuran lampu terhadap temperatur .....	55
Tabel 4.5 Tabel tegangan keluaran sensor .....	56





## DAFTAR PUSTAKA

- Endang Sukarna (2000). "*Sistem Kendali Kontinyu*". Bandung : Diktat Kuliah Politeknik Negeri Bandung.
- Gatot Sudarto (1980). "*Dasar-dasar Sistem Digital*". Surabaya : Usaha Nasional.
- Ibrahim K.F. (2002). "*Teknik Digital*". Yogyakarta : Andi.
- J.P.M Steeman (1996). "*Data Sheet Book*". Jakarta : PT Elex Media Komputindo Gramedia Group.
- Mukhidin (2000). "*Elektronika Analog*". Bandung : FPTK UPI/
- Paul Horowitz dan Winfield Hill (1987). "*Seni dan Desain Elektronika*". Jakarta : PT Elex Media Komputindo Gramedia Group.
- Robert F. Coughlindan Frederick F. Driscoll (1991). "*Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits*". Prentice-Hall.
- Samuel (2000). "*Teori Switching dan Desain Digital*". Jakarta : Erlangga.
- Sofyan H. Nasution (1987). "*Analisis dan Desain Rangkaian Terpadu Digital*". Jakarta : Erlangga.
- Sudjana (1996). "*Metode Statistika*". Bandung : Tarsito.

