

**IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM KENDALI MESIN  
PENDINGIN RUANGAN**



**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mengikuti Seminar Hasil Tugas Akhir  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

**OLEH**

**IRHAM AHMADIRIZKA  
03041381419112**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM**  
**KENDALI MESIN PENDINGIN RUANGAN**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu  
Syarat Mendaftar Wisuda ke-134  
Universitas Sriwijaya

**OLEH:**

**IRHAM AHMADIRIZKA**  
**03041381419112**

**Palembang, Januari 2018**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.**

**NIP. 197812072002122002**

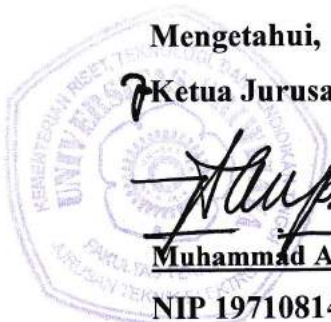
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP 197108141999031005**



**ABSTRACT**  
**IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC IN AIR CONDITIONING MACHINE**  
**CONTROLLER**

(Irham Ahmadirizka, 03041381419112, 2018, 57 halaman)

---

*Air Conditioner (AC) has the main function of conditioning the air to create more comfortable atmosphere in the room. The energy usage of air conditioner is very large, One way that can help to improve efficiency is to regulate the temperature of air conditioner so as to get the optimal temperature in a room. The temperature of air conditioner can be adjusted according to the amount of movement intensity in a room. So when there is a significant movement, the temperature on the air conditioner will go down and rise when it does not detect any movement. To get the optimal temperature of a room, we can use Fuzzy Sugeno calculation method. Human movement intensity and detected room temperature will be the input variables in Fuzzy Sugeno method. By experimenting on the PIR sensor to detect the intensity of human movement and DHT11 sensor to detect the room temperature, we can determine the input range for the Fuzzy method, which then after fuzzification process the optimal temperature of the room can be obtained. Fuzzy calculation can be done in Arduino code so that the optimum temperature can be directly implemented on the air conditioner.*

**Keywords:** *Air Conditioner, Fuzzy Sugeno, fuzzifikasi, PIR sensor, DHT11 sensor, Arduino*

**Palembang, Januari 2018**

**Menyetujui,**

**Pembimbing**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T.,M.Eng.,Ph.D.**

**NIP.1971081419999031005**

**Hera Hikmarika,S.T.,M.Eng.**

**NIP. 197812072002122002**

# MOTTO

Yakinlah dan  
berusahalah untuk  
hari ini, jangan  
ditunda-tunda.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM KENDALI MESIN PENDINGIN RUANGAN** Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan berdasarkan pengamatan langsung ke lapangan, wawancara dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dengan isi Tugas Akhir.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Bapak Dr. Iwan Phendra A.S. S.T., M.T. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Ibu Hera Hikmarika. S.T., M.Eng. selaku Pembimbing Utama tugas akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan nasihatnya
4. Bapak Ir. Antonius Hamdadi, MS. selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan
6. Orang tua saya tercinta Bapak Ahmad Fahrizal dan Ibu Ika Pantjaastuti adik-adik saya yang tercinta yakni Dwinanda Farizka Ramadhani, dan Ahmad Afriansyah serta nenek saya Siti Sundari Usman yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik berupa moral maupun materi selama menyusun Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat

membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, Januari 2018

Penulis

## KATA PENGANTAR INFORMAL

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM KENDALI MESIN PENDINGIN RUANGAN** Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih tekhusus kepada :

1. Muhammad Radhi yang selalu memberikan masukan-masukan yang sangat bijak dan memiliki IPK yang sama dengan saya pada semester 1 dan berakhir sama pada semester terakhir .
2. M. Alfathan Zaitama Putra yang selalu memberikan informasi-informasi penting tentang dunia Marvel dan teman bermain Dota yang hebat.
3. M.Imam Pangestu yang mengajarkan saya cara untuk menjadi orang yang lebih sabar dan dia adalah orang yang sangat berbakat di bidang pertukangan
4. Aditya Yuzaherdi yang selalu menjadi partner dimanapun dan kapanpun dan menjadi panutan dalam kesabaran menghadapi kerasnya kehidupan. Semoga terus diberi kemudahan dalam menyelesaikan masa perkuliahannya

5. Aulya Anniesa, cewek elektro yang memiliki gaya yang unik. Bukan wanita tulen sama sekali. Seseorang yang sangat gesit dan cerdas seperti kancil.
6. Molly Zazakurnia, Dwi Rizka, Lydia Saluza, yang telah memberikan gambaran wanita tulen dan sebagai teman teman yang selalu memberikan dukungan
7. Teman-teman angkatan 2014 Teknik Elektro Kampus Palembang yang menjadi teman belajar bersama baik itu belajar mengenai mata kuliah maupun tentang etika serta teman-teman yang selalu memberikan tawa canda setiap saat.
8. Teman-teman angkatan 2014 Teknik Elektro Kampus Indralaya yang selalu bersama dari awal perkuliahan walaupun berbeda kampus tapi tetap saling memberikan semangat dan dukungan.
9. Kakak-kakak tingkat Teknik Elektro yang selalu memberikan pengalaman, ilmu dan menjadi tempat bertanya-tanya mengenai perkuliahan.
10. Adik-adik tingkat Teknik Elektro yang selalu memberikan dukungan dan semangat.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR REVISI SIDANG TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Tujuan Penulisan .....	I-2
1.3. Keaslian Penelitian .....	I-3
1.4. Rumusan Masalah .....	I-4
1.5. Batasan Masalah .....	I-5
1.6. Metode Penulisan .....	I-5
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-6

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Pengertian Air Conditioner .....	II-1
2.1.1. Air conditioner non-inverter.....	II-2
2.1.2 Air conditioner Inverter.....	II-2
2.1.3 Compressor.....	II-4
2.1.4 Air Conditioner Portable .....	II-5
2.2. Relay 8 Channel .....	II-6
2.3. Sensor Suhu dan Kelembaban.....	II-8
2.3.1. Sensor Kelembaban .....	II-8
2.3.2. Sensor Suhu .....	II-10
2.3.3. Sensor Kelembaban dan Suhu (DHT 11).....	II-12
2.4. Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) .....	II-14
2.5. Logika Fuzzy (Fuzzy Logic).....	II-17
2.5.1. Himpunan Tegas (Crisp Set).....	II-18
2.5.2. Metode Sugeno .....	II-20

## **BAB III PERANCANGAN**

3.1. Perancangan Elektronik Modul Control AC.....	III-1
3.2. Coding Pengontrol Suhu Dengan Arduino .....	III-2
3.3. Prinsip Kerja Alat Pengontrol Suhu AC .....	III-3

## **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1. Umum .....	IV-1
4.2. Data Penelitian .....	IV-3
4.2.1. Data Input Sensor PIR.....	IV-3
4.2.2. Data Input Suhu Ruangan .....	IV-4
4.3. Grafik Variable Input Fuzzy .....	IV-5
4.4. Perhitungan Derajat Keanggotaan Fuzzy .....	IV-6
4.4.1. Perhitungan Derajat Keanggotaan Suhu .....	IV-7
4.4.2. Perhitungan Derajat Keanggotaan Pergerakan .....	IV-8
4.5. Fuzzy Rules.....	IV-9
4.6. Mencari Nilai $\alpha$ -predikat dan Nilai z Untuk Setiap Aturan.....	IV-10
4.6.1. Perhitungan Nilai $\alpha$ -predikat .....	IV-11
4.6.1.1. Perhitungan Derajat Keanggotaan .....	IV-11
4.6.1.2. Perhitungan Nilai $\alpha$ -predikat Untuk Setiap Aturan ....	IV-12
4.7. Defuzzifikasi .....	IV-16
4.8. Implementasi Perhitungan Fuzzy Pada Mesin Pendingin Ruangan .....	IV-18

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	V-1
5.2. Saran .....	V-2

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Contoh Compressor.....	II-5
<b>Gambar 2.</b> AC Portable .....	II-6
<b>Gambar 3.</b> Relay 8 Channel.....	II-7
<b>Gambar 4.</b> Sensor DHT 11 .....	II-13
<b>Gambar 5.</b> PIR Block Diagram.....	II-16
<b>Gambar 6.</b> Diagram Rangkaian Sensor .....	III-2
<b>Gambar 7.</b> Skema Rangkaian Alat .....	IV-2
<b>Gambar 8.</b> Defuzzifikasi.....	IV-16
<b>Gambar 9.</b> Alat Pengatur Suhu Otomatis .....	IV-18

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Penggunaan *Air Conditioner* atau mesin pendingin ruangan sudah menjadi hal pokok bagi masyarakat sekarang ini. Dengan menggunakan mesin pendingin ruangan maka kita tidak akan merasa panas berada di suatu ruangan dalam waktu yang lama. Mesin pendingin ruangan juga memiliki harga yang terjangkau, oleh karena itu penggunaan mesin pendingin ruangan atau AC sangatlah *massive* di kalangan masyarakat menengah keatas.

Akan tetapi dengan banyaknya penggunaan mesin pendingin ruangan maka penggunaan energi juga akan semakin meningkat. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada mesin pendingin ruangan maka mesin pendingin ruangan diharuskan untuk memiliki program khusus efisiensi energi. Salah satunya adalah dengan menentukan suhu optimal pada ruangan tersebut. Program ini memungkinkan AC tersebut untuk menentukan suhu ruangan secara otomatis sesuai dengan pendeteksian intensitas pergerakan manusia dan suhu terdeteksi dalam ruangan sehingga dapat menghasilkan suhu optimum untuk ruangan tersebut. Program ini dapat kita bentuk dengan menggunakan Metode Logika Fuzzy. Dalam Logika Fuzzy kita dapat menentukan Batasan-batasan *temperature* dan membuat *rules* sesuai dengan data yang telah diambil. Dengan ini maka



suhu optimal dapat dihasilkan secara otomatis sesuai dengan kondisi ruangan.

Dengan menggunakan sensor PIR (Passive Infra Red) maka kita bisa membuat suatu system pengaturan temperatur sesuai dengan keberadaan manusia dan intensitas aktivitas manusia yang ada didalam ruangan tersebut. Dengan menggunakan sensor ini maka kita akan mendapatkan variabel input pergerakan yang kemudian dihitung dengan menggunakan metode Fuzzy sehingga dapat menghasilkan suhu ruangan yang optimal. Dengan ini maka kita dapat meminimalisir energi yang terbuang sia-sia dan lebih meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada mesin pendingin ruangan.

## 1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

- Membuat suatu modul control khusus yang dapat mengatur suhu AC sehingga dihasilkannya suhu optimal.
- Menerapkan Logika Fuzzy untuk mendapatkan nilai suhu optimal pada pengontrol suhu.
- Menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) untuk mendeteksi keberadaan manusia dan intensitas aktivitas manusia dan diimplementasikan sebagai pengatur temperatur mesin pendingin ruangan.



### 1.3 Keaslian Penelitian

Berikut penulis tampilkan literatur yang digunakan sebagai referensi dalam pembuatan tugas akhir ini :

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

No.	Judul	Peneliti	Pokok Bahasan
1.	<i>Design of A Room Temperature And Humidity Controller Using Fuzzy Logic</i>	Tarun Kumar Das, dan Yudhajit Das	Design sistem untuk mengontrol suhu dan kelembaban menggunakan logika fuzzy berdasarkan variable input suhu dan kelembaban ruangan.
2.	<i>Automatic Room Temperature Control</i>	Lizawati Binti Jaafar	Pengontrol Suhu ruangan otomatis dengan merubah kecepatan dari compressor AC agar mendapatkan suhu optimal dengan menggunakan adaptive fuzzy berdasarkan suhu di dalam dan di luar ruangan



---

---

3.	<i>Temperature Control System Using Fuzzy Logic Technique</i>	sizoh A. N, Okide S.O, Anazia A.E, dan Ogu C.D	Mengontrol suhu dengan menggunakan teknik logika fuzzy berdasarkan variable input suhu
4.	<i>Pengaturan Air Cooler untuk Ruangan menggunakan Logika Fuzzy</i>	Willy Setiawan	Mengontrol parameter-parameter pada Air cooler dengan menggunakan logika Fuzzy dengan suhu dan kelembaban sebagai variable input

#### 1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara untuk membuat sebuah alat control khusus yang dapat digunakan untuk mengatur suhu AC.
2. Bagaimana cara menerapkan logika Fuzzy pada program Arduino sebagai kendali suhu pada AC yang telah disiapkan.
3. Bagaimana cara untuk mengimplementasikan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) pada alat control suhu otomatis yang telah dibuat.





### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, pembahasan difokuskan pada perancangan alat kontrol khusus yang digunakan untuk mengontrol suhu AC yang telah disiapkan dan aplikasi metode Fuzzy pada alat kontrol khusus tersebut sebagai dasar program pada Arduino untuk pengaturan suhu secara otomatis.

### **1.6 Metoda Penulisan**

Adapun langkah – langkah yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Pustaka

Metode ini berupa membaca, memahami dan mempelajari data – data yang berhubungan dengan permasalahan, baik itu berasal dari buku – buku, jurnal – jurnal, catatan kuliah dan lain – lain sebagai referensi.

2. Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan dan pengambilan data terhadap suatu objek yang diamati.

3. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara berkonsultasi kepada pembimbing dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir ini



### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai *Air Conditioner Portable*, *Remote Control*, penjelasan mengenai Sensor DHT11, Sensor PIR dan penjelasan mengenai *Fuzzy Logic*.

**BAB III : METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai lokasi dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, pengumpulan data dan diagram alir.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai Analisa data hasil dan pembahasan.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang dirangkum dari kelesuruhan pembahasan pada tugas akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.N, Isizoh, Okide S.O, Anazia A.E, Ogu C.D. 2012. *Temperature Control System Using Fuzzy Logic Technique*. (IJARAI) International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, Volume 1, Number 3, 2012.
- [2] Das, Tarun Kumar, Yudhajit Das. 2013. *Design of A Room Temperature And Humidity Controller Using Fuzzy Logic*. American Journal of Engineering Research (AJER), Volume-02, Issue-11, 2013.
- [3] Jaafar, Lizawati Binti. 2013. *Automatic Room Temperature Control*. Malaysia: Faculty of Electrical and Electronic Engineering Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- [4] Kusumadewi, Sri dan Hari, Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [5] Setiawan, Willy. 2012. *Pengaturan Air Cooler untuk Ruangan menggunakan Logika Fuzzy*. Makalah dipresentasikan pada Topik Khusus Informatika I Semester II Tahun 2011/2012, Bandung.
- [6] Ajie. 2016. *Mengukur Suhu dan Kelembaban Udara Dengan Sensor DHT11 dan Arduino*. (<http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udara-dengan-sensor-dht11-dan-arduino/> diakses pada tanggal 25 Desember 2017).

- [7] Rifqy. 2008. *Cara Kerja Sensor PIR*. (<https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/> diakses pada tanggal 26 Desember 2017).
- [8] Anonim. 2011. *Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)*. (<http://sainsdan.teknologiku.blogspot.co.id/2011/07/sensor-pir-passive-infra-red.html> diakses pada tanggal 26 Desember 2017).
- [9] Anonim. 2017. *Perbedaan AC Standard, Inverter, dan Low-Watt*. (<https://www.arjunaelektronik.com/panduan/panduan-membeli-ac/ac-standard-low-watt-inverter/> diakses pada tanggal 9 Januari 2018).
- [10] Anonim. 2017. *Air Conditioning*. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Air\\_conditioning](https://en.wikipedia.org/wiki/Air_conditioning) diakses pada tanggal 27 Desember 2017).