

LOGIKA FUZZY UNTUK KENDALI SUHU RUANGAN PADA AIR CONDITIONER (AC) DI RUANG DOSEN STMIK INDONESIA PADANG

Gusrino Yanto^{1,*}

¹*Sistem Informasi STMIK Indonesia Padang*

**Email: gusrinorusli@gmail.com*

Abstrak. Penelitian ini merupakan analisis logika *fuzzy* untuk mengendalikan suhu ruangan pada *Air Conditioner* (AC) di ruang dosen STMIK Indonesia Padang. AC adalah sistem atau mesin yang dirancang untuk menstabilkan suhu udara dan kelembaban suatu area yang digunakan untuk pendinginan maupun pemanasan tergantung pada sifat udara pada waktu tertentu. Umumnya AC menggunakan siklus refrigerasi tetapi kadang-kadang menggunakan penguapan. Ruang Dosen STMIK Indonesia padang berukuran 120 m² dan terdiri atas 32 ruangan yang dibatasi oleh masing-masing dosen. Untuk kenyamanan aktivitas dosen, ruangan ini dilengkapi dengan tiga buah AC yang masing-masing sebesar 3 PK. Ruang dosen STMIK Indonesia memiliki permasalahan dalam penentuan ukuran yang sesuai dalam setelan AC, terkadang suhu udara dalam ruangan terlalu dingin dan terkadang terlalu panas. Ada banyak kegiatan yang dilakukan di ruang dosen, berupa pemberian pelayanan prima kepada mahasiswa, seperti pembimbingan skripsi, kerja praktik, dan kegiatan diskusi lainnya. Dengan jumlah dosen di ruangan itu sebanyak 32 orang dan masing-masing melayani sekitar lima sampai sepuluh siswa setiap hari maka suhu ruangan terkadang menjadi tidak stabil. Berdasarkan hasil studi, dengan luas ruangan sebesar 120 m² serta jumlah orang dewasa sebanyak 100 orang menggunakan tiga buah AC (masing-masing berkapasitas 3 PK) makanya suhu yang tepat adalah pada posisi 18,0 °C.

Kata-kata kunci: *Air Conditioner*, Logika *Fuzzy*, dan Suhu.

FUZZY LOGIC CONTROL OF AIR-CONDITIONING SYSTEM IN LECTURER ROOM OF STMIK INDONESIA PADANG

Abstract. The research on Fuzzy logic control of air-conditioning system in lecturer room of STMIK Indonesia Padang has been done. AC is a system or machine designed to stabilize the air temperature and humidity of an area used for cooling or heating depending on the nature of air at certain time. Commonly the AC uses a refrigeration cycle but sometimes uses evaporation. Lecturer room of STMIK Indonesia Padang has a size of 120 m² and consists of 32 rooms. For the convenience of lecturers activity, the room is equipped by three AC each of 3 PK. The room has problems in determining the right size in the AC setting, sometimes the air temperature in the room is too cold or too hot. There are many activities conducted in the lecturer room, in the form of providing excellent service to students, such as thesis supervision, practical work, and discussion activities. With the number of lecturers in the room that is as many as 32 people and each serves about five to ten students daily then the room temperature sometimes becomes

unstable. Based on the results of the study, with the room size of 120 m² and the number of person as many as 100 people using three AC (each with 3 PK capacity) so the appropriate temperature is at position 18.0 °C.

Keywords: Air Conditioner, Fuzzy Logic, and Temperature

1. PENDAHULUAN

Dosen melakukan kegiatan perkantoran dalam aktivitasnya membutuhkan tempat dan suasana yang nyaman, bentuk aktivitas yang dilakukan dosen di ruang kerja berupa pelayanan bimbingan skripsi mahasiswa, diskusi dengan mahasiswa, teman sejawat, dan mengerjakan kegiatan lainnya yang menunjang kegiatan tridarma perguruan tinggi. Aktivitas di perkantoran bagi sebagian orang tidak dapat lepas dari keberadaan alat pendingin ruangan (AC), terlebih bagi yang bekerja atau tinggal di gedung-gedung yang bertingkat. Pendingin ruangan digunakan untuk membuat suhu udara di dalam suatu ruangan menjadi nyaman karena kemampuan alat tersebut yang mampu mengubah suhu udara dan kelembaban sesuai seperti yang dikehendaki. Suhu AC sangat dipengaruhi oleh semakin banyaknya orang di dalam ruangan. Semakin banyak orang maka semakin besar pula daya AC yang dibutuhkan karena pada dasarnya manusia yang mengisi suatu ruangan mengeluarkan kalori yang cukup tinggi, begitu juga dengan besar ruangan. Suhu yang dikeluarkan AC terkadang terasa cukup, terlalu sejuk, kurang sejuk, dan lain sebagainya di kulit manusia.

Ruang dosen STMIK Indonesia Padang mengalami permasalahan dalam pengaturan AC di ruangan, dikarenakan luas ruang dosen sebesar 120 m² yang mempunyai 32 sekatan untuk masing-masing dosen, di mana masing-masing sekatan akan didatangi oleh mahasiswa yang akan melakukan bimbingan skripsi terkadang mencapai enam orang/hari. AC yang ada di ruangan dosen STMIK Indonesia saat ini berjumlah tiga buah masing-masing dengan kapasitas 3 PK. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian dengan menggunakan logika *fuzzy*.

Menurut Sri Kusuma Dewi, logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *Soft Computing*. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Dengan inferensi Fuzzy dapat ditentukan suhu optimal yang akan dikeluarkan oleh pendingin ruangan pada ruang tertutup berdasarkan jumlah orang, besar ruangan (m²), jumlah pendingin ruangan, dan spesifikasi besaran daya kompresor AC yang digunakan. Besaran AC yang digunakan adalah dalam satuan PK (*Paard Kracht*) yang setara dengan 9000 BTU/hr (*British Thermal Unit*). Suhu yang optimal akan memberi pengaruh positif bagi kesehatan dan penghematan energi dan juga memberikan kenyamanan dosen dalam melakukan kegiatan mereka di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan AC di dalam ruang dosen saat ini belum efektif dan efisien karena besar ruangan, jumlah orang yang ada di ruangan, jumlah AC, dan kapasitas masing-masing AC belum terkontrol dalam penggunaan AC itu sendiri.
2. Karena belum terkontrol sehingga terkadang AC yang dihidupkan di ruangan dosen terlalu dingin. Dampaknya adalah pada pemakaian listrik setiap bulannya yang selalu meningkat
3. Karena suhu di ruangan dosen tidak stabil menyebabkan ketidaknyamanan dosen yang berada di dalam ruangan yang terkadang suhu teralalu dingin dan panas.

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu sistem dalam pengendalian AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan penjelasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disusun kerangka kerja penelitian ini sebagai berikut

a. Studi Pendahuluan

Melakukan penelitian tahap awal untuk mencari informasi awal mengenai penelitian-penelitian yang pernah dilaksanakan sebelumnya, yang berhubungan dengan logika *fuzzy* dan informasi tentang Penggunaan AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.

b. Penentuan Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, maka tahap penentuan tujuan berguna untuk memperjelas kerangka tentang apa saja yang menjadi sasaran dari penelitian ini. Pada tahap ini ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan metode Logika *fuzzy* yang memudahkan dalam proses pengambilan keputusan untuk penggunaan AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.

c. Studi Literatur

Melalui studi literatur, dipelajari teori-teori yang berhubungan dengan logika, dasar matematika, dan khususnya tentang penggunaan metode *fuzzy* untuk pengambilan keputusan untuk penggunaan AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang. Sumbernya berupa buku, jurnal, paper, maupun situs internet yang berhubungan dengan logika *fuzzy*.

d. Pengumpulan Data

Data penelitian ini dikumpulkan dari observasi, buku-buku, dan situs yang berhubungan dengan sistem pendukung keputusan dengan penalaran logika *fuzzy* serta data yang akan dijadikan input dan output untuk penggunaan AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.

e. Analisis Masalah

Dari hasil studi literatur yang dilakukan, selanjutnya dilakukan tahap analisis. Pada tahap ini, dianalisis lebih mendalam tentang penggunaan AC di ruang

dosen STMIK Indonesia Padang dengan menggunakan penalaran *logika fuzzy* dan nantinya penggunaan AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang bisa berjalan dengan baik. Adapun tahapan *fuzzy* yaitu:

1. *fuzzyfikasi*: *fuzzyfikasi* adalah fase pertama dari perhitungan *fuzzy* yaitu pengubahan nilai tegas ke nilai *fuzzy*.
 2. *inferensi*: membuat aturan (*rule based*), prosesor *fuzzy* menggunakan aturan linguistik untuk menentukan aksi kontrol apa yang harus dilakukan dalam merespon nilai masukan yang diberikan.
 3. *defuzzyfikasi*: menetapkan hasil (*crisp output*) yang didapat dari hasil analisis dalam nilai *fuzzy* dan mengembalikan nilai tersebut ke dalam nilai tegas.
- f. Pengolahan data dengan sistem *fuzzy*
Dari hasil pengumpulan data selanjutnya dilakukan analisis untuk membuat desain atau rancangan program. Setelah itu digunakan metode logika *fuzzy* untuk penggunaan AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.
- g. Desain Program
Pada tahap ini program akan didesain dan dirancang terlebih dahulu. Hasil dari tahap ini adalah untuk mendapatkan model perangkat lunak. Model perangkat lunak yang sudah jadi akan diuji coba sebelum akhirnya diimplementasikan di penelitian ini menggunakan perangkat lunak Matlab 2013.
- h. Pengujian Hasil Pengolahan Data
Pengujian dilakukan untuk membandingkan hasil yang didapatkan pada tahap implementasi sistem yang dibuat. Apakah hasil yang didapat sesuai dengan pengujian yang dilakukan. Pada tahap pengujian ini ada beberapa mekanisme yaitu :
1. pada tahap inferensi pada analisa proses *fuzzy* dihasilkan *rule-rule* sebagai *knowledge base* (inferensi), *rule-rule* ini kemudian diinputkan ke dalam program (Matlab).
 2. untuk menguji kebenaran proses analisis yang telah dilakukan, diujicobakan dengan menginputkan nilai *crisp input* pada parameter input sesuai dengan analisis proses *fuzzy* yang telah dilakukan (*defuzzyfikasi*).
 3. Analisis dilakukan pada dua buah proses *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang berbeda pada masing-masing proses. Maka pada kedua analisis tersebut akan dilakukan pengujian di program.
 4. hasil dari kedua pengujian inilah yang akan dilihat hasilnya kemudian dibandingkan dengan hasil dari analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab.
 5. hasil dari kedua proses yaitu dari proses analisis dan pengujian menggunakan program, akan memberikan gambaran apakah ada pengaruh penentuan jumlah fungsi keanggotaan hasil akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Data dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok, dengan cara memberi batasan pada data yang ada. Dalam logika konvensional, nilai kebenaran data mempunyai kondisi yang pasti yaitu benar dan salah (*true or false*), pemikiran mengenai logika konvensional dengan nilai kebenaran yang pasti yaitu benar dan salah dalam kehidupan yang nyata sangatlah tidak mungkin. *Fuzzy logic* (logika samar) menawarkan suatu logika yang dapat mempresentasikan keadaan dunia nyata. Tidak seperti logika *Boolean*, logika samar mempunyai nilai yang kontinu, samar dinyatakan dalam derajat suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh karena itu dapat dilakukan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

Struktur sistem inferensi *fuzzy* terdiri atas:

1. basis aturan yang berisi sejumlah aturan *fuzzy* yang memetakan nilai input *fuzzy* ke nilai output *fuzzy*. Aturan ini sering dinyatakan dengan format IF-THEN.
2. basis data yang berisi fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* yang digunakan sebagai nilai bagi setiap variabel sistem.
3. mekanisme penalaran *fuzzy* yang melakukan prosedur inferensi. Unit *fuzzyfikasi* melakukan *fuzzyfikasi* dari data input tegas (*crisp*) dengan cara sebagai berikut:
 - Pemetaan nilai tegas variabel input ke semesta pembicaraan yang sesuai pembentukan dari data yang dipetakan tersebut ke istilah linguistik yang sesuai dengan himpunan *fuzzy* yang telah didefinisikan untuk variabel tersebut. Unit *fuzzyfikasi* melakukan pemetaan dari keluaran inferensi *fuzzy* ke nilai tegas.
 - Pada pengendalian suhu ruangan pada AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang ada beberapa data yang diperlukan. Dari pengumpulan data yang sudah dilakukan, data yang diperlukan untuk dapat ditinjau dari luas ruangan dosen, jumlah orang yang ada di ruangan dalam seharinya, jumlah AC yang ada di ruang dosen STMIK Indonesia Padang, dan berapa kapasitas masing-masing AC. Dari data yang telah didapat akan dilakukan analisis sehingga data tersebut akan dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok himpunan *fuzzy* yang bisa diolah dengan merancang *rule-rule* menggunakan sistem *fuzzy*. Dalam hal ini adalah membahas mengendalikan suhu ruangan pada AC di ruang dosen STMIK Indonesia Padang, dari data yang sudah didapat maka dilakukan pengelompokan himpunan *fuzzy*.

3.2 Variabel Input

Berdasarkan dari permasalahan yang ada maka dapat dikelompokkan beberapa input diantaranya :

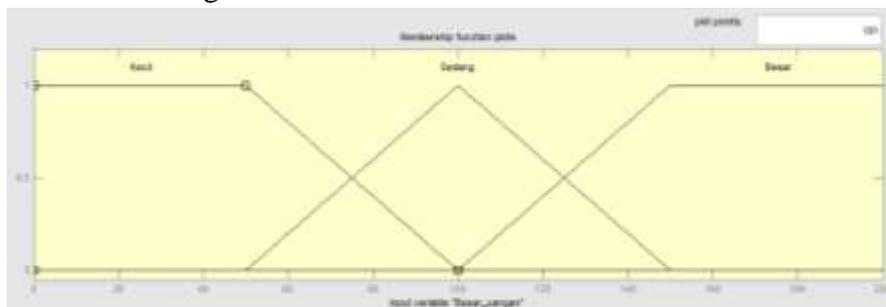
1. Input besar ruang dosen STMIK Indonesia

Ruang dosen STMIK Indonesia berukuran 120 m^2 , mengingat sistem ini akan diimplementasikan nantinya di berbagai tempat maka Semesta pembicaraan *fuzzynya* dibatasi sampai dengan ukuran 120 m^2 . Lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini :

Tabel 1 Keanggotaan dan Domain untuk variabel Besar Ruang

Klasifikasi	Besar Ruang (m ²)
Kecil	≤ 100
Sedang	50-150
Besar	≥ 200

Kemudian dapat di gambarkan dengan Gambar 1 variabel input Besar Ruang Dosen STMIK Indonesia Padang



Gambar 1 Input Besar Ruang Dosen

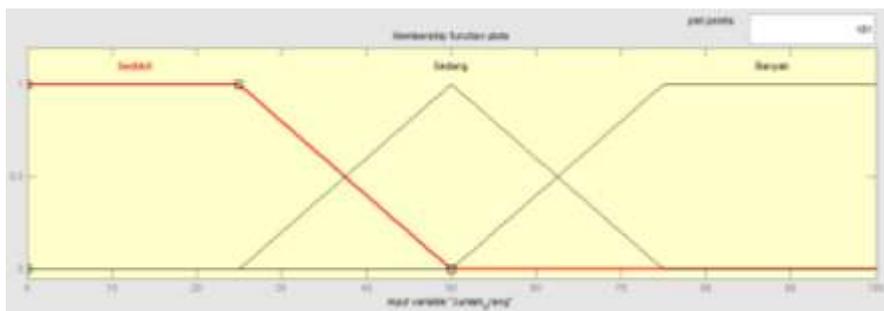
2. Input jumlah orang dewasa yang ada di ruang dosen

Jumlah orang dewasa yang masuk atau lalu lalang dalam ruangan dosen itu tidak menentu, tergantung dari padat atau seenggangnya waktu dosen dalam melakukan diskusi dengan mahasiswa atau teman sejawat, biasanya di antara 32 orang dosen sehari-harinya bisa membimbing mahasiswa antara satu orang sampai dengan sepuluh orang, lebih detailnya dapat dilihat seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Keanggotaan dan Domain untuk variabel Besar Ruang

Klasifikasi	Jumlah Orang di Ruang Dosen
Sedikit	≤ 50
Sedang	25-75
Banyak	> 100

Kemudian dapat digambarkan dengan Gambar 2 variabel input jumlah orang di ruang dosen STMIK Indonesia Padang.



Gambar 2 Input Jumlah orang di Ruang Dosen

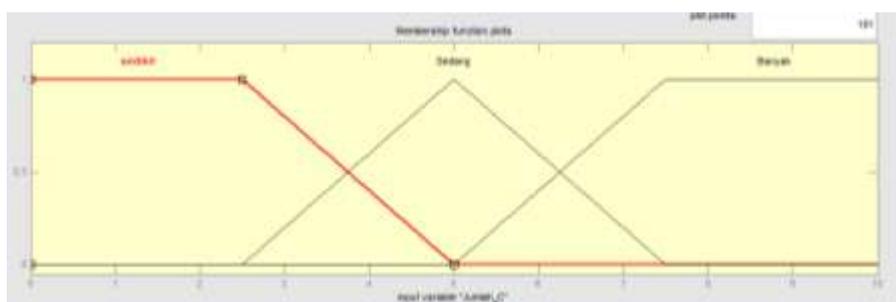
3. Jumlah AC yang ada di ruang dosen STMIK Indonesia Padang

Saat ini jumlah AC yang ada di ruang dosen berjumlah 3 buah, masing-masing memiliki kapasitas 3 PK. Untuk lebih detailnya dapat dilihat seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Keanggotaan dan Domain untuk variabel Jumlah AC

Klasifikasi	Jumlah AC
Sedikit	≤ 5
Sedang	2-8
Banyak	≥ 10

Kemudian dapat digambarkan dengan Gambar 3 variabel input jumlah AC ruang dosen STMIK Indonesia Padang



Gambar 3 Input Jumlah AC di Ruang Dosen

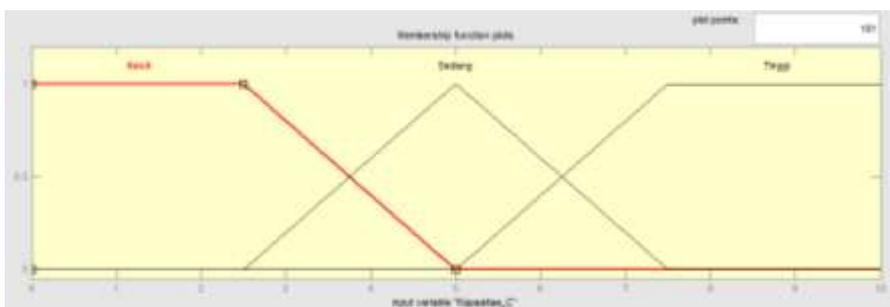
4. Spesifik/kapasitas masing-masing AC

Tiga AC yang ada saat ini mempunyai kapasitas 3 PK lebih detailnya dapat dilihat seperti Tabel 4 berikut:

Tabel 4 Keanggotaan dan Domain untuk variabel Besar Ruang

Klasifikasi	Besar Ruang (m^2)
Kecil	≤ 5
Sedang	2-8
besar	≥ 10

Kemudian dapat digambarkan dengan Gambar 4 variabel input kapasitas AC di ruang dosen STMik Indonesia Padang



Gambar 4 Input kapasitas AC di ruang dosen

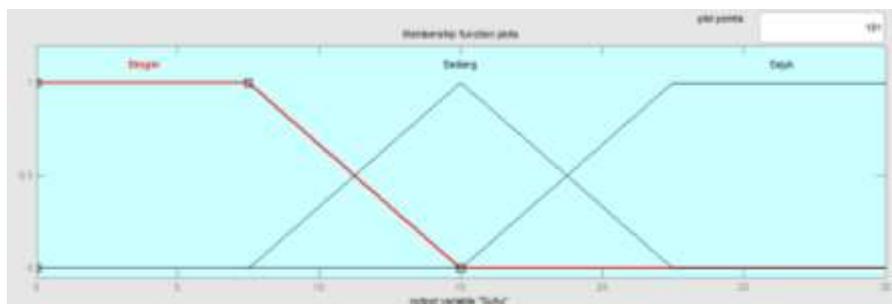
3.3 Variabel Output

Berdasarkan beberapa input tersebut maka output yang diharapkan adalah sesuai dengan suhu yang disediakan oleh masing-masing AC yaitu dari 0 hingga 30 °C. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5 Keanggotaan dan domain untuk variabel besar ruangan

Klasifikasi	Besar Ruangan (m ²)
Dingin	<=15
Sedang	7-22
Sejuk	>=30

Kemudian outputnya dapat digambarkan dengan Gambar 5 variabel output suhu ruang dosen STMik Indonesia Padang

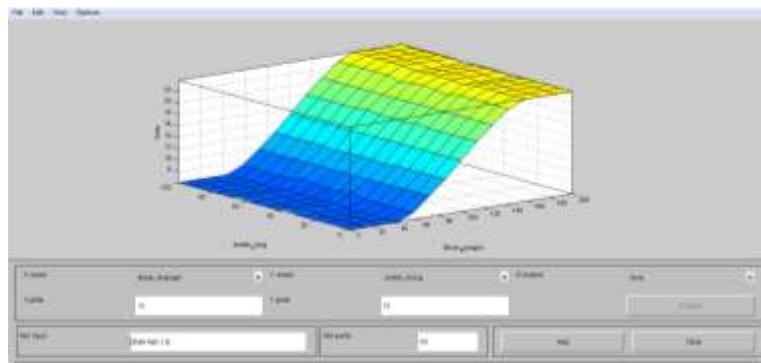


Gambar 5 Variabel output suhu ruang dosen

Berdasarkan variabel input dan output tersebut maka didapatkan 81 *rule base*. Dari 81 *rule* tersebut didapatkan hasil dari proses *fuzzyfikasi* seperti pada Gambar 6 kemudian digambarkan dalam *surface viewer rule* seperti pada Gambar 7.



Gambar 6 Rule Viewer



Gambar 7 Surface Viewer Rule

3.4 Pengujian Data Pengujian Suhu Ruangan

Setelah pengujian dilakukan pada satu sampel, maka langkah berikutnya adalah sampel dari beberapa data yang akan dilakukan pengujian, lebih detail dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6 Data Pengujian Suhu Ruangan

No	Luas (m ²)	Byk Org	Jumlah AC	Kapasitas AC	Suhu
1.	100	80	3	2	15
2.	110	10	2	2	17.1
3.	90	45	4	2	12.7
4.	60	60	5	1	8.25
5.	40	72	2	1	5.93
6.	105	50	6	1	16.3
7.	80	45	3	2	11.1
8.	70	80	4	1.5	9.41
9.	50	70	5	0.5	6.05
10.	40	60	3	3	6.37

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem yang dibuat dapat memudahkan dalam menentukan suhu yang efektif dan efisien dalam ruangan, sehingga penggunaan AC tepat.
2. Sistem ini dapat mengontrol penggunaan AC dan lebih menghemat pemakaian listrik.
3. Sistem ini bisa menjaga kestabilan suhu ruangan sehingga memberikan kenyamanan dosen dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban, Efraim & Aronson, Jay E. 2001. *Decision Support System And Intelligent System* . 6Th edition. Prentice hall : Uppear saddle River, NJ
- [2] Kartina Diah & Zulfa Noviardi, 2010, “ Penerapan Inferensi Fuzzy Untuk Kendali Suhu Ruangan pada pendingin ruangan (AC)”, Prosiding, “Seminar Nasional Informatika 2010” UPN, Yogyakarta.
- [3] Thiang, Jaury Adi Wijaya, Anies Hannawati, & Resmana Lim,2000, “Kendali Logika fuzzy Pada Sistem Batang Penyeimbang Bola”, Prosiding, Seminar Of Intelligent Teknologi And ITS Aplication, Graha ITS, Surabaya.
- [4] Supriono, 2007, “Analisis Perbandingan Logika *Fuzzy* Dengan Regresi Berganda Sebagai Alat Peramalan”, Prosiding, Seminar Nasional III, SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta.
- [5] Nurul Hidayat & M. Munawar Yusro, 2007, “Desain Sistem Pakar Fuzzy Untuk Diagnosa Kanker Prostat, Prosiding, Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007), Yogyakarta
- [6] Sri Kusumadewi & Hari Purnomo,2010, ”*Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*”, Penerbit GRAHA ILMU
- [7] Irfan Subakti (2002), ”*Sistem Pendukung Keputusan*”, ITS Surabaya.
- [8] Ika Kurnianti Ayuningtiyas1, Fajar Saptono2,,Taufiq Hidayat3,2007 “*Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007)*”,