

Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Penentuan Suhu AC Dalam Suatu Ruangan

Fransiska C.S Da Silva¹, Agus Muliantara²
Program Studi Informatika, Fakultas MIPA,
Universitas Udayana
Email: titindasilva13@gmail.com

Abstrak

Pada dasarnya setiap manusia mengeluarkan kalori bukan hanya diluar ruangan saja dan melakukan aktivitas yang berat tetapi di dalam ruangan ber-AC pun manusia pasti akan mengeluarkan kalori, oleh karena itu pemakaian AC dalam suatu ruangan sangat dibutuhkan agar ruangan terasa lebih nyaman untuk beraktivitas, semakin banyak jumlah orang dalam suatu ruangan, besarnya ruangan tersebut, seberapa besar suhu diluar ruangan sangat berpengaruh terhadap suhu AC yang digunakan sehingga sangat penting dalam menjaga suhu ruangan tersebut agar tidak terlalu dingin maupun terlalu panas. Dengan menggunakan logika fuzzy tsukamoto dapat ditentukan suhu optimal yang dapat digunakan untuk mengatur suhu AC dalam suatu ruangan tertutup berdasarkan jumlah orang, besarnya ruangan dan besarnya suhu di luar ruangan. Sehingga suhu dalam suatu ruangan yang optimal dapat memberikan pengaruh yang positif bagi kesehatan tubuh manusia.

Kata Kunci: AC, Suhu Optimal, Logika Fuzzy Tsukamoto

Abstract

Basically every human being spends calories not only outside the room and doing strenuous activities but even in an air-conditioned room humans will definitely spend calories, therefore the use of AC in a room is needed so that the room feels more comfortable for activities, the more the number of people in a room, the size of the room, how much the temperature outside the room greatly affects the temperature of the air conditioner used, so it is very important to maintain the temperature of the room so that it is not too cold or too hot. By using tsukamoto fuzzy logic, the optimal temperature can be determined that can be used to regulate the temperature of the air conditioner in a closed room based on the number of people, the size of the room and the temperature outside the room. So that the optimal temperature in a room can have a positive influence on the health of the human body.

Keywords: AC, Optimal Temperature, Tsukamoto Fuzzy Logic

1. PENDAHULUAN

Air Conditioner (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[1]. AC kini sudah menjadi kebutuhan banyak orang yang tidak bisa ditawar lagi, penggunaan AC bukan hanya di satu tempat saja tetapi hampir disetiap sudut ruangan tempat orang beraktivitas terutama dikota-kota yang mempunyai cuaca panas. Pengaturan suhu AC ini sangat dibutuhkan sehingga ruangan menjadi dingin dan memberikan kenyamanan saat melakukan aktivitas dalam suatu ruangan. Namun jika seharian terkena suhu AC yang terlalu dingin dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan seperti masalah pernapasan, kepala pusing, nyeri sendi dan lain-lain. Suhu AC tersebut terkadang mengeluarkan suhu yang cukup, terlalu dingin, kurang dingin di kulit manusia, karena pada dasarnya setiap manusia mengeluarkan kalori bukan hanya diluar ruangan saja dan melakukan aktivitas yang berat tetapi di dalam ruangan ber-AC pun manusia pasti akan mengeluarkan kalori, oleh karena

itu pengaturan suhu AC yang optimal dalam suatu ruangan sangat dibutuhkan agar ruangan terasa lebih nyaman untuk beraktivitas. Semakin banyak jumlah orang dalam suatu ruangan, besarnya ruangan tersebut dan seberapa besar suhu diluar ruangan sangat berpengaruh terhadap suhu AC yang digunakan sehingga sangat penting dalam menjaga suhu ruangan tersebut agar tidak terlalu dingin maupun terlalu panas.

Untuk mengatur suhu AC yang optimal dalam suatu ruangan menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto dapat ditentukan berdasarkan jumlah orang, besar ruangan (m^2), dan besar suhu diluar ruangan. Salah satu metode dalam logika fuzzy yang digunakan untuk penentuan suhu AC yaitu Tsukamoto. Metode ini dipilih karena sifatnya yang fleksibel. Kelebihan dari metode ini yaitu lebih cepat dalam melakukan komputasi, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok untuk masukan yang diterima dari manusia bukan oleh mesin. Setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan alpha predikat (α), kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan rata-rata terpusat[2].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Logika Fuzzy

Fuzzy Logic pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Zadeh seorang kebangsaan Iran yang menjadi guru besar di *University of California at Berkeley* pada tahun 1965. *Fuzzy Logic* adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Logika fuzzy merupakan metode yang bisa digunakan sebagai proses pengambilan keputusan berdasarkan aturan (*rule*) untuk memecahkan masalah non-linear menggunakan persamaan logika dari identifikasi kasus. Metode ini biasanya merepresentasikan hal-hal di dunia nyata menggunakan variabel linguistiknya dan nilai keanggotaan antara 0 hingga 1. Sistem logika fuzzy terdiri dari himpunan fuzzy (*set*), aturan fuzzy (*rule*) dan bilangan fuzzy[3].

2.2 Metode Tsukamoto

Fuzzy logic sering digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dianggap memiliki pengertian yang samar atau tidak jelas. Salah satu metode *fuzzy logic* adalah fuzzy Tsukamoto. Fuzzy Tsukamoto menggunakan *fuzzifikasi*, *inferensi*, aplikasi masalah ke aturan dan *defuzzifikasi* dalam menarik sebuah kesimpulan. Metode fuzzy Tsukamoto menggunakan operasi *AND* (*minimum*) sehingga menghasilkan α -predikat dari setiap aturan yang ada dan menghitung nilai *Z* sebagai hasil akhir yang berpengaruh pada kesimpulan. Pada metode fuzzy Tsukamoto, proses inferensi dilakukan dengan aturan (*rule*) berbentuk *IF-THEN* dan menggunakan operasi *AND*, dimana akan dipilih nilai yang lebih minimum (*MIN*) dari dua variabel yang ada. Data keluaran dari proses inferensi dikenal dengan α – predikat yang akan dihasilkan sebanyak aturan yang telah ditentukan. Hasil dari perhitungan metode ini dilakukan dengan mencari nilai *Z* yang bergantung pada nilai-nilai α – predikat sebelumnya[4]. Berikut ini persamaan mencari nilai *Z*

$$Z = \frac{\alpha_{pred1} * \alpha_{pred2} * z_2 + \alpha_{pred3} * z_3 + \dots}{\alpha_{pred1} + \alpha_{pred2} + \alpha_{pred3} + \dots} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

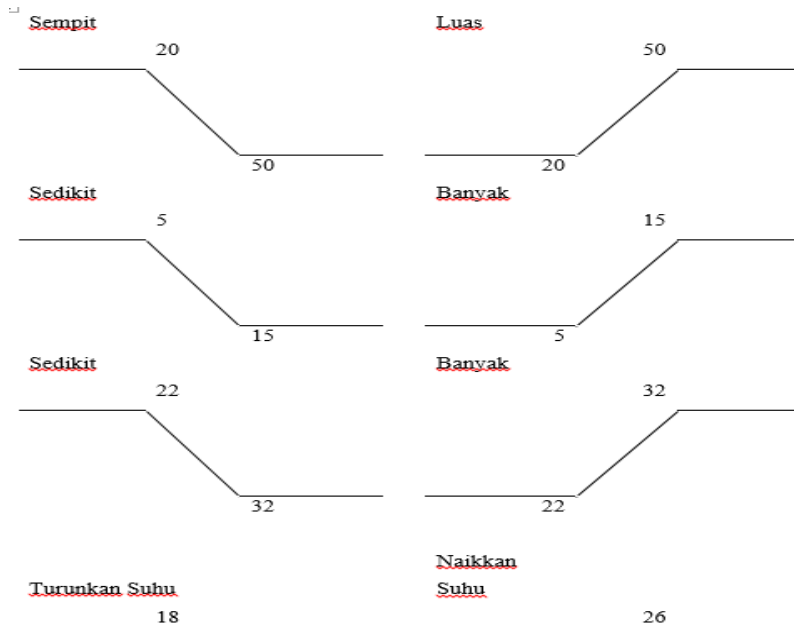
3.1 Perhitungan Manual

3.1.1 Batas Kanan Batas Kiri

Tabel 1. Tabel Batas Kanan Batas Kiri

Besar Ruangan	m^2		
Sempit	≤ 50	Batas Bahu Kiri (Bawah)	20
Luas	≥ 20	Batas Bahu Kanan (Atas)	50
Jumlah Orang	Org		
Sedikit	≤ 15	Batas Bahu Kiri (Bawah)	5
Banyak	≥ 5	Batas Bahu Kanan (Atas)	15
Suhu Cuaca Luar			
Hujan/Dingin	≤ 32	Batas Bahu Kiri (Bawah)	22
Cerah/Panas	≥ 22	Batas Bahu Kanan (Atas)	32
Suhu AC			
Turunkan Suhu	≤ 26	Batas Bahu Kiri (Bawah)	18
Naikkan Suhu	≥ 18	Batas Bahu Kanan (Atas)	26

3.1.2 Grafik



Gambar 1. Grafik Batas Kanan Batas Kiri

3.1.3 Rumus

a. Luas Ruangan

Tabel 2. Rumus Luas Ruangan

Rumus Miu (U) Luas Ruangan						
Sempit				Luas		
≤ 20	$20 < x \leq 50$	≥ 50		≤ 20	$20 < x \leq 50$	≥ 50
1	$(50-x)/(50-20)$	0		0	$(x-20)/(50-20)$	1

b. Jumlah Orang

Tabel 3. Rumus Jumlah orang

Rumus Miu (U) Jumlah Orang						
Sedikit				Banyak		
≤ 5	$5 < x \leq 15$	≥ 15		≤ 5	$5 < x \leq 15$	≥ 15
1	$(5-x)/(15-5)$	0		0	$(x-5)/(15-5)$	1

c. Suhu Cuaca Luar

Tabel 4. Rumus Suhu Cuaca Luar

Rumus Miu (U) Suhu Cuaca Luar						
Sedikit				Banyak		
≤ 22	$22 < x \leq 32$	≥ 32		≤ 22	$22 < x \leq 32$	≥ 32
1	$(32-x)/(32-22)$	0		0	$(x-22)/(32-22)$	1

d. Suhu Ruangan

Tabel 5. Rumus Suhu Ruangan

Rumus Z Suhu Ruangan						
Sedikit				Banyak		
≤ 18	$18 < z \leq 26$	≥ 26		≤ 18	$18 < z \leq 26$	≥ 26
1	$(26-z)/(26-18)$	0		0	$(z-18)/(26-18)$	1

3.1.4 Aturan

1. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Naikkan Suhu
2. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
3. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
4. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
5. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Naikkan Suhu
6. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Naikkan Suhu

7. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
8. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Turunkan Suhu

3.1.5 Contoh Kasus

Contoh kasus dari perhitungan manual yaitu Besar ruangan=25, Jumlah orang=12, Suhu cuaca luar=28. Berapakah Suhu AC optimal yang digunakan?

Aturan :

1. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Naikkan Suhu
 U Besar Ruangan Sempit = $(50-x)/(50-20) = (50-25)/(50-20) = 0.833333333$
 U Jumlah Orang Sedikit = $(15-x)/(15-5) = (15-12)/(15-5) = 0.3$
 U Cuaca Luar Hujan / Dingin = $(32-x)/(32-22) = (32-28)/(32-22) = 0.4$
 α (a) Aturan Pertama = $\min(0.83; 0.3; 0.4) = 0.3$
 Z Suhu AC Naikkan Suhu $\rightarrow a = (z-18)/(26-18) \rightarrow z = 18 + (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 18 + (0.3 * (26 - 18)) = 20.4$
2. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
 U Besar Ruangan Sempit = $(50-x)/(50-20) = (50-25)/(50-20) = 0.833333333$
 U Jumlah Orang Sedikit = $(15-x)/(15-5) = (15-12)/(15-5) = 0.3$
 U Cuaca Luar Cerah / Panas = $(x-22)/(32-22) = (32-22)/(32-22) = 0.6$
 α (a) Aturan Kedua = $\min(0.5; 0.6; 1) = 0.3$
 Z Suhu AC Turunkan Suhu $\rightarrow a = (26-z)/(26-18) \rightarrow z = 26 - (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 26 - (0.3 * (26 - 18)) = 23.6$
3. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
 U Besar Ruangan Sempit = $(50-x)/(50-20) = (50-25)/(50-20) = 0.833333333$
 U Jumlah Orang Banyak = $(x-5)/(15-5) = (12-5)/(15-5) = 0.7$
 U Cuaca Luar Hujan / Dingin = $(32-x)/(32-22) = (32-28)/(32-22) = 0.4$
 α (a) Aturan Ketiga = $\min(0.5; 0.6; 0) = 0.4$
 Z Suhu AC Turunkan Suhu $\rightarrow a = (26-z)/(26-18) \rightarrow z = 26 - (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 26 - (0.4 * (26 - 18)) = 22.8$
4. IF Besar Ruangan Sempit AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
 U Besar Ruangan Sempit = $(50-x)/(50-20) = (50-25)/(50-20) = 0.833333333$
 U Jumlah Orang Banyak = $(x-5)/(15-5) = (12-5)/(15-5) = 0.7$
 U Cuaca Luar Cerah / Panas = $(x-22)/(32-22) = (32-22)/(32-22) = 0.6$
 α (a) Aturan Keempat = $\min(0.5; 0.6; 0) = 0.6$
 Z Suhu AC Turunkan Suhu $\rightarrow a = (26-z)/(26-18) \rightarrow z = 26 - (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 26 - (0.4 * (26 - 18)) = 21.2$
5. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Naikkan Suhu
 U Besar Ruangan Luas = $(x-20)/(50-20) = (25-20)/(50-20) = 0.166666667$
 U Jumlah Orang Sedikit = $(15-x)/(15-5) = (15-12)/(15-5) = 0.3$
 U Cuaca Luar Hujan / Dingin = $(32-x)/(32-22) = (32-28)/(32-22) = 0.4$
 α (a) Aturan Kelima = $\min(0.83; 0.3; 0.4) = 0.166666667$
 Z Suhu AC Naikkan Suhu $\rightarrow a = (z-18)/(26-18) \rightarrow z = 18 + (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 18 + (0.16667 * (26 - 18)) = 19.333333333$

6. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Sedikit AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Naikkan Suhu
 $U \text{ Besar Ruangan Luas} = (x-20)/(50-20) = (25-20)/(50-20) = 0.166666667$
 $U \text{ Jumlah Orang Sedikit} = (15-x)/(15-5) = (15-12)/(15-5) = 0.3$
 $U \text{ Cuaca Luar Cerah / Panas} = (x-22)/(32-22) = (32-22)/(32-22) = 0.6$
 $\text{Alpha (a) Aturan Keenam} = \text{Min}(0.5; 0.6; 1) = 0.166666667$
 $Z \text{ Suhu AC Naikkan Suhu} \rightarrow a = (z-18)/(26-18) \rightarrow z = 18 + (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 18 + (0.16667 * (26 - 18)) = 19.33333333$
7. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Hujan/Dingin THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
 $U \text{ Besar Ruangan Luas} = (x-20)/(50-20) = (25-20)/(50-20) = 0.166666667$
 $U \text{ Jumlah Orang Banyak} = (x-5)/(15-5) = (12-5)/(15-5) = 0.7$
 $U \text{ Cuaca Luar Hujan / Dingin} = (32-x)/(32-22) = (32-28)/(32-22) = 0.4$
 $\text{Alpha (a) Aturan Ketujuh} = \text{Min}(0.5; 0.6; 0) = 0.166666667$
 $Z \text{ Suhu AC Turunkan Suhu} \rightarrow a = (26-z)/(26-18) \rightarrow z = 26 - (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 26 - (0.4 * (26 - 18)) = 24.66666667$
8. IF Besar Ruangan Luas AND Jumlah Orang Banyak AND Suhu Cuaca Luar Cerah/Panas THEN Suhu AC = Turunkan Suhu
 $U \text{ Besar Ruangan Luas} = (x-20)/(50-20) = (25-20)/(50-20) = 0.166666667$
 $U \text{ Jumlah Orang Banyak} = (x-5)/(15-5) = (12-5)/(15-5) = 0.7$
 $U \text{ Cuaca Luar Cerah / Panas} = (x-22)/(32-22) = (32-22)/(32-22) = 0.6$
 $\text{Alpha (a) Aturan Kedelapan} = \text{Min}(0.5; 0.6; 0) = 0.166666667$
 $Z \text{ Suhu AC Turunkan Suhu} \rightarrow a = (26-z)/(26-18) \rightarrow z = 26 - (a * (26 - 18)) \rightarrow z = 26 - (0.4 * (26 - 18)) = 24.66666667$
 $Z \text{ Total} = ((a1*z1) + (a2*z2) + (a3*z3) + (a4*z4) + (a5*z5) + (a6*z6) + (a7*z7) + (a8*z8)) / (a1 + a2 + a3 + a4 + a5 + a6 + a7 + a8)$

Jadi Suhu AC Harus Diturunkan Ke Level 21.92941⁰C

3.1.6 Sistem Penentuan Suhu AC

Berikut ini tampilan awal aplikasi. Berdasarkan perhitungan manual sebelumnya, maka terdapat empat indikator parameter yang digunakan untuk menentukan besar ruangan, jumlah orang, suhu cuaca luar dan suhu AC. Indikator parameter ini merupakan batas kanan dan batas kiri dari perhitungan manual di atas. Dimana, nantinya indikator parameter ini bisa diubah-ubah. Kemudian, pada bagian form Diketahui merupakan data besar ruangan, jumlah orang dan suhu cuaca luar yang akan digunakan untuk menentukan suhu AC. Jika ingin menghitung hasilnya, maka bisa memilih button Hitung dan jika memilih Reset, maka seluruh data akan dikosongkan dan pengguna bisa menginputkan kembali data yang diinginkan.

PENENTUAN SUHU AC
 LOGIKA FUZZY - METODE TSUKAMOTO

Indikator Parameter			
Besar Ruangan (m ²)	Jumlah Orang (org)	Suhu Cuaca Luar (°C)	Suhu AC (°C)
20	5	22	18
50	15	32	26

Diketahui		
Besar Ruangan (m ²)	Jumlah Orang (org)	Suhu Cuaca Luar (°C)
25	12	28

Reset
Hitung

Gambar 2. Tampilan Awal Sistem Penentuan Suhu AC

Pada bagian ini merupakan Result atau hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan manual sebelumnya dengan Total Suhu yang dianjurkan sebesar 21.93°C. Dilengkapi pula dengan perhitungan di setiap aturan yang digunakan.

Result Detail Rumus			
Total Suhu : 21.93 °C			
Aturan 1			
IF Besar Ruangan => Sempit AND Jumlah Orang => Sedikit AND Suhu Cuaca Luar => Hujan / Dingin THEN Suhu AC => Naikkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangan	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangan
= (50 - x) / (50 - 20)	= (15 - x) / (15 - 5)	= (32 - x) / (32 - 22)	= 18 + (x * (26 - 18))
= (50 - 25) / (50 - 20)	= (15 - 12) / (15 - 5)	= (32 - 28) / (32 - 22)	= 18 + (0.3 * (26 - 18))
= 0.8333333333333334 m ²	= 0.3 (org)	= 0.4 °C	= 20.4 °C
Aturan 2			
IF Besar Ruangan => Sempit AND Jumlah Orang => Sedikit AND Suhu Cuaca Luar => Cerah / Panas THEN Suhu AC => Turunkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangan	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangan
= (50 - x) / (50 - 20)	= (15 - x) / (15 - 5)	= (x - 22) / (32 - 22)	= 26 - (x * (26 - 18))
= (50 - 25) / (50 - 20)	= (15 - 12) / (15 - 5)	= (28 - 22) / (32 - 22)	= 26 - (0.3 * (26 - 18))
= 0.8333333333333334 m ²	= 0.3 (org)	= 0.6 °C	= 23.6 °C

Gambar 3. Hasil Perhitungan Manual Pada Aturan 1 Dan 2

Aturan 3			
IF Besar Ruangan => Sempit AND Jumlah Orang => Banyak AND Suhu Cuaca Luar => Hujan / Dingin THEN Suhu AC => Turunkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangan	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangan
= (50 - x) / (50 - 20)	= (x - 15) / (15 - 5)	= (32 - x) / (32 - 22)	= 26 - (x * (26 - 18))
= (50 - 25) / (50 - 20)	= (12 - 15) / (15 - 5)	= (32 - 28) / (32 - 22)	= 26 - (0.4 * (26 - 18))
= 0.8333333333333334 m ²	= 0.7 (org)	= 0.4 °C	= 22.8 °C
Aturan 4			
IF Besar Ruangan => Sempit AND Jumlah Orang => Banyak AND Suhu Cuaca Luar => Cerah / Panas THEN Suhu AC => Turunkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangan	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangan
= (50 - x) / (50 - 20)	= (x - 15) / (15 - 5)	= (32 - x) / (32 - 22)	= 26 - (x * (26 - 18))
= (50 - 25) / (50 - 20)	= (12 - 15) / (15 - 5)	= (32 - 28) / (32 - 22)	= 26 - (0.6 * (26 - 18))
= 0.8333333333333334 m ²	= 0.7 (org)	= 0.6 °C	= 21.2 °C

Gambar 4. Hasil Perhitungan Manual Pada Aturan 3 Dan 4

Aturan 5			
IF Besar Ruangan => Luas AND Jumlah Orang => Sedikit AND Suhu Cuaca Luar => Hujan / Dingin THEN Suhu AC => Naikkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangan	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangan
= (x - 50) / (50 - 20)	= (15 - x) / (15 - 5)	= (32 - x) / (32 - 22)	= 18 + (x * (26 - 18))
= (25 - 50) / (50 - 20)	= (15 - 12) / (15 - 5)	= (32 - 28) / (32 - 22)	= 18 + (0.1666666666666666 * (26 - 18))
= 0.1666666666666666 m ²	= 0.3 (org)	= 0.4 °C	= 19.333333333333332 °C
Aturan 6			
IF Besar Ruangan => Luas AND Jumlah Orang => Sedikit AND Suhu Cuaca Luar => Cerah / Panas THEN Suhu AC => Naikkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangan	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangan
= (x - 50) / (50 - 20)	= (15 - x) / (15 - 5)	= (x - 32) / (32 - 22)	= 18 + (x * (26 - 18))
= (25 - 50) / (50 - 20)	= (15 - 12) / (15 - 5)	= (28 - 32) / (32 - 22)	= 18 + (0.1666666666666666 * (26 - 18))
= 0.1666666666666666 m ²	= 0.3 (org)	= 0.6 °C	= 19.333333333333332 °C

Gambar 5. Hasil Perhitungan Manual Pada Aturan 5 Dan 6

Aturan 7			
IF Besar Ruangannya => Luas AND Jumlah Orang => Banyak AND Suhu Cuaca Luar => Hujan / Dingin THEN Suhu AC => Turunkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangannya	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangannya
$= (x - 50) / (50 - 20)$	$= (x - 15) / (15 - 5)$	$= (32 - x) / (32 - 22)$	$= 26 - (x * (26 - 18))$
$= (25 - 50) / (50 - 20)$	$= (12 - 15) / (15 - 5)$	$= (32 - 28) / (32 - 22)$	$= 26 - (0.16666666666666666 * (26 - 18))$
$= 0.16666666666666666 \text{ m}^2$	$= 0.7 \text{ (org)}$	$= 0.4 \text{ }^\circ\text{C}$	$= 24.666666666666668 \text{ }^\circ\text{C}$

Aturan 8			
IF Besar Ruangannya => Luas AND Jumlah Orang => Banyak AND Suhu Cuaca Luar => Cerah / Panas THEN Suhu AC => Turunkan			
Rumus Miu (u) Luas Ruangannya	Rumus Miu (u) Jumlah Orang	Rumus Miu (u) Suhu Cuaca Luar	Rumus Miu (u) Suhu Ruangannya
$= (x - 50) / (50 - 20)$	$= (x - 15) / (15 - 5)$	$= (x - 32) / (32 - 22)$	$= 26 - (x * (26 - 18))$
$= (25 - 50) / (50 - 20)$	$= (12 - 15) / (15 - 5)$	$= (28 - 32) / (32 - 22)$	$= 26 - (0.16666666666666666 * (26 - 18))$
$= 0.16666666666666666 \text{ m}^2$	$= 0.7 \text{ (org)}$	$= 0.6 \text{ }^\circ\text{C}$	$= 24.666666666666668 \text{ }^\circ\text{C}$

Gambar 6. Hasil Perhitungan Manual Pada Aturan 7 Dan 8

4. KESIMPULAN

Sistem Penentuan Suhu AC menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto merupakan sistem yang dapat digunakan untuk menentukan suhu optimal AC pada suatu ruangan dengan empat indikator parameter yang digunakan yaitu besar ruangan, jumlah orang, suhu cuaca luar dan suhu AC. Suhu optimal yang didapatkan bisa memberikan pengaruh yang positif bagi kesehatan tubuh manusia. Hasil proses pengujian dengan menggunakan Black Box, setiap komponen input maupun output dari sistem penentuan suhu AC untuk menentukan suhu optimal AC pada suatu ruangan dengan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto yang dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai skenario yang telah direncanakan. Perhitungan Logika Fuzzy Tsukamoto dapat bekerja dengan baik. Pada perhitungan Besar ruangan=25, Jumlah orang=12, Suhu cuaca luar=28. diperoleh hasil 21,93 Derajat Celcius. Berdasarkan rule aturan keputusan suhu dalam ruangan maka suhu optimal yang digunakan sudah sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan juga kepada teman-teman yang telah membantu dalam proses penyusunan jurnal ini sehingga dapat selesai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Wartono, M. M. Effendi, and E. Rivalni, "Temperature Monitoring System to Maintain Foods Resistance Towards Storage Rooms Using Fuzzy Logic Methode," *Ilm. Inform. Arsit. dan Lingkung.*, vol. 14, no. 1, pp. 38–47, 2019.
- [2] A. A. Caraka, H. Haryanto, D. P. Kusumaningrum, and S. Astuti, "Logika Fuzzy Menggunakan Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Perilaku Konsumen Di Toko Bangunan," *Techno.COM*, vol. 14, no. 4, pp. 255–265, 2015.
- [3] S. B. Mursalin, H. Sunardi, and Z. Zulkifli, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54, 2020, doi: 10.36982/jig.v11i1.1072.
- [4] N. Khairina, "Analisis Fungsi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Status Kesehatan Tubuh Seseorang," *Sinkron*, vol. 1, no. 1, p. 19, 2017, doi: 10.33395/sinkron.v1i1.5.
- [5] K. D. Kw and Z. Noviard, "Penerapan Inferensi Fuzzy Untuk Kendali Suhu Ruangannya Pada Pendingin Ruangannya (Ac)," *semnasIF*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2010.