

SIMULASI ROOM COOLING AUTOMATION MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

Zaki Alvin¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang
Email: zaki.alvin18160@student.unsika.ac.id

Ulinnuha Latifa¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang
Email: ulinnuha.latifa@ft.unsika.ac.id

Reni Rahmadewi¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang
Email: reni.rahmadewi@staff.unsika.ac.id

Rahmat Hidayat¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang
Email: rahmat.hidayat@staff.unsika.ac.id

ABSTRACTS: The fuzzy logic method is a method that is not much different from the case that resembles the level of thinking of people's logical reasoning. It has two inputs from two different sensors with linguistic values or called membership degrees and the resulting voltage is 0 - 5.5 Volts. The PIR sensor will work optimally at a distance of 4 meters where for the sensitivity of the PIR sensor itself it can react in a time range of 3-4 seconds and for its own range of approximately 4 meters and on the LM35 sensor test that this sensor is better for temperature due to the sensitivity of detecting temperature when compared to a thermometer, this sensor will be able to stabilize the room temperature which is less precise, so that in making the room for automatic cooling the sensor works optimally in a room measuring 4 x 4 meters.

Keyword: Room Cooling, Fuzzy Logic, Sensors LM35, Programmable Logic Control (PLC), Sensor PIR

ABSTRAK: Metode *fuzzy logic* merupakan metode tidak beda jauh dengan halnya yang menyerupai pemikiran tingkat penalaran logika orang. Memiliki dua inputan dari dua sensor yang berbeda dengan nilai linguistik atau disebut derajat keanggotaan dan tegangan yang dihasilkan dengan sebesar 0 - 5,5 Volt. Sensor PIR akan bekerja optimal pada jarak 4 meter dimana untuk sensitivitas sensor PIR sendiri dapat bereaksi pada rentan waktu 3 - 4 detik dan untuk lebar jangkauan sendiri pada kurang lebih 4 meter dan pada pengujian sensor LM35 bahwa sensor ini terhadap suhu lebih baik dikarenakan sensitivitas mendeteksi suhu apabila dibandingkan dengan termometer, maka sensor ini akan lebih dapat menstabilkan suhu ruangan yang kurang tepat, sehingga pada pembuatan ruangan untuk pendingin otomatis agar sensor bekerja secara optimal pada ruangan yang berukuran 4 x 4 meter. Kata Kunci: Room Cooling, Fuzzy Logic, Sensor LM35, Programmable Logic Control (PLC), Sensor PIR

PENDAHULUAN

Metode *Fuzzy Logic* tidak beda jauh dengan halnya pemikiran logika orang. Logika dari metode ini merupakan kondisi dari ucapan lisan yang dapat mudah dipahami dan dipelajari. Namun berbeda halnya jika metode sudah diterapkan ke dalam bentuk utama mikroprosesor, maka harus mampu memahami adanya tentang nilai numerik yang dapat digunakan dengan sesuai. Matlab penggunaan utama dalam menjalankan fuzzy logic, jika dalam melakukan pemrograman dengan menggunakan komponen mikrokontroler dengan banyaknya variabel atau set instruksi yang sanggup mewakili logika fuzzy, lalu bagaimana set instruksi pemrograman dengan melakukan Ladder Diagram atau yang bisa disebut diagram tangga adalah salah satu bahasa pemrograman yang bersifat acak yakni sanggup mengeksekusi baris berikutnya terlebih dahulu untuk melakukannya. *Fuzzy logic* mempunyai bentuk variabel linguistik fungsi keanggotaan digunakan memberikan keputusan himpunan *fuzzy* yang menjadi milik suatu derajat keanggotaan dan nilai yang mengatur. Aturan linguistik aturan logika *fuzzy*. Melalui *fuzzy* memperoleh responnya dari setiap aturan. Melakukan aturan inferensi komposisional, berbobot sesuai dengan derajat keanggotaan inputnya adalah respon setiap aturan. Output dari control *fuzzy* diturunkan dari fuzzifikasi input dan outputnya menggunakan fungsi keanggotaan terkait. Masukan yang tajam akan dikonversi ke anggota yang berbeda dari fungsi keanggotaan terkait berdasarkan nilainya, output dari control fuzzy logic didasari keanggotaannya, yang dapat dianggap sebuah rentang input. Setelah menjelaskan jenis fungsi keanggotaan paling populer yang banyak digunakan dalam desain kontroler *fuzzy* di bagian sebelumnya, efek menggunakan berbagai jenis fungsi keanggotaan pada

¹ Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang

kinerja pengontrol *fuzzy logic* dan perubahan yang sesuai dalam keluaran sistem ketika mengubah jenis fungsi keanggotaan pada sistem yang sama, karena sejumlah besar jenis fungsi keanggotaan yang diketahui.

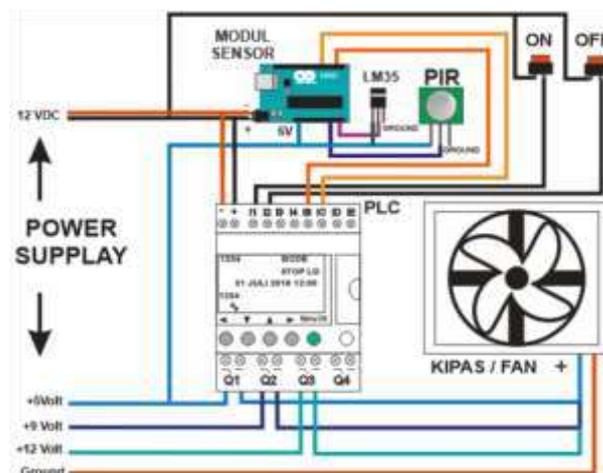
Menurut Husanto dan Thomas “Penggunaan diagram tangga sangat bermanfaat dalam pemrograman PLC. Diagram tangga ini tidak sama dengan bahasa pemrograman yang banyak orang lain gunakan, seperti C, JAVA PASCAL, FORTRAN. Jika pada bahasa pemrograman yang sudah dikategorikan tingkat tinggi, seperti C dan PASCAL. Melakukan eksekusi dilakukan secara berurutan kecuali ada instruksi lompatan pada PLC. Adapun tidak ada instruksi lompatan, program tetap melakukan eksekusi pada instruksi di bawah. Perbedaan lainnya adalah bahwa pemrograman bahasa tingkat tinggi adanya hal khusus yang biasanya membutuhkan suatu Variabel, namun pada PLC yang dibutuhkan adalah register. Selain itu, sebagian besar program yang ada pada PLC berupa kontak Relay atau Saklar.” Penelitian kami melakukan implementasi dengan bentuk *fuzzy logic* menerapkan sebuah sistem yang tidak manual atau disebut otomatis yang dapat diterapkan untuk pendingin ruangan supaya memberikan kemudahan dan kecepatan dalam mengatur suhu ruangan, maka titik ruangan yang diterapkan dengan sistem *room cooling* akan mendeteksi dari jumlah banyaknya orang dan inputan utama tersebut. Jumlah suhu ruangan yang terdeteksi oleh sistem. Penerapan pada sistem kendali PLC membutuhkan kedua

METODOLOGI

Penelitian ini dimulai dari melakukan studi literatur dengan pendekatan kuantitatif menggunakan referensi buku dan jurnal. Deskriptif kualitatif, Penulis meneliti suatu objek ruangan yang ingin diberikan kesejukan dengan ditentukan suhu ruangan dan banyaknya benda atau orang yang ada di ruangan dan juga mengumpulkan data dari beberapa jurnal yang kemudian selanjutnya dilakukan perancangan simulasi *Programmable Logic Controller* (PLC). Sebelum melakukan perancangan, diperlukan persiapan *softwaresoftware* akan digunakan pada penelitian, adapun *software* yang digunakan antara lain: MATLAB, OMRON CX Programmer, OMRON CX Designer. Metode statistik mengolah data-data numerik atau angka, setelah didapatkan hasilnya kemudian dideskripsikan dengan memberikan kesimpulan yang didapatkan dari hasil simulasi yang didapatkan dari metode *fuzzy logic*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan simulasi dari penelitian ini adalah untuk membantu mendinginkan ruangan otomatis sesuai dengan keadaan, untuk menjaga suhu ruangan agar tetap stabil. Keadaan ini dikontrol oleh sensor – sensor yang dikendalikan oleh plc kemudian plc memberikan perintah ke pendingin ruangan.



■ Gambar 1. Arsitektur Sistem Kendali Pendingin Ruangan Berbasis PLC

Dapat diperhatikan bahwa tegangan untuk Kipas Fan menghasilkan kondisi pada keadaan slow dengan tegangan 5 volt, dengan kondisi medium menghasilkan tegangan 9 Volt dan kondisi fast menghasilkan tegangan 12 Volt. Bekerja secara otomatis yang dapat dideteksi oleh dua sensor yang akan diolah sistem dengan cara *fuzzy logic*. Sistem PLC sinyal dengan cara *fuzzy logic* yang dapat dibaca oleh sensor pada nilai tegan dari input.

Perancangan sistem yang diberikan saling terintegrasi, artinya sistem memiliki beberapa bagian yang saling mendukung menjadikan sistem mampu memiliki kemampuan berdiri dan bekerja sesuai

dengan perencanaan dan rancangan pembuatan. Sehingga sistem, berfungsi dengan semestinya bekerja dengan baik. Tentu tidak lepas dari beberapa masalah yang telah dilakukan dalam perancangan dan pembuatan alat pendingin ruangan yang memudahkan dalam penggunaan. Masih banyak kesalahan baru yang akan ditemukan dari perencanaan hingga akhirnya akan semakin meminimalkan kekurangan sistem, untuk hal ini kami melakukan percobaan dari beberapa langkah bertujuan untuk mendapatkan hasil pengujian sistem, supaya mendapatkan hasil yang diharapkan dengan perkembangan sistem dapat berfungsi lebih baik.

Ruangan yang dirancang oleh sistem kendali pendingin ruangan, pengaturan angin yang dihasilkan dengan menggunakan kipas yang terdiri dari 3 kondisi kecepatan angin yang diberikan dapat bekerja yakni *Slow*, *Medium* dan *Fast*. Sistem yang dirancang baru menggunakan prototipe dengan memanfaatkan penggunaan kipas CPU atau kipas PC. Kelebihan dari pendingin ruangan ini bekerja dengan kondisi kecepatan yang dihasilkan pada kipas akan ditentukan berdasarkan berapa suhu ruangan dan kondisi berapa orang yang berada di dalam ruangan. Pendeteksi suhu ruangan yang digunakan dalam pengujian menggunakan sensor LM35 yang berfungsi mendeteksi suhu ruangan sedangkan untuk mendeteksi jumlah banyaknya orang yang berada di dalam ruangan menggunakan sensor *Passive InfraRed* (PIR) kedua sensor tersebut untuk menentukan kondisi kecepatan kipas apakah dibutuhkan *Slow* ketika suhu ruangan tidak panas dan orang yang didalam. Dimana kedua sensor akan dihubungkan ke dalam sebuah modul untuk mendapatkan tegangan ukur berdasarkan pembacaan kedua sensor. Pembaca sensor LM35 dan sensor PIR dengan tegangan 0 Volt - 5,5 Volt, penerapan bentuk *fuzzy logic* dapat menggunakan dalam bentuk utama PLC. Pemanfaatan dalam merancang room cooling memiliki peran penting menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk modul sensor keduanya.

3.1 Hasil Pengujian Sensor PIR

Sensor PIR dalam penelitian ini yang dilakukan berperan mendeteksi keberadaan orang di dalam ruangan untuk menentukan kondisi kecepatan kipas. Pengujian pada sensor ini dilakukan untuk mengetahui prinsip kerja dari sensor itu sendiri. Untuk itu dalam pengujian ini diambil beberapa data yaitu, tentang hasil pengukuran tegangan pada sensor, jangkauan sensor dan sensitifitas sensor atau reaksi sensor terhadap gerakan.

3.2 Output Sensor PIR

Pengujian tegangan keluaran untuk sensor PIR ini dilakukan untuk mengetahui berapa nilai tegangan output sensor PIR ketika dalam kondisi ada gerakan dan jika tidak ada gerakan. pengukuran ini dilakukan menggunakan alat ukur multimeter digital.

■ **Tabel 1.** Pengujian Tegangan Output Sensor PIR

Kondisi Sensor	Tegangan <i>Output</i>
Jika tidak ada	0 V DC
Jika ada Gerakan	3,16 V DC

Pada **Tabel 1.** Hasil tegangan output dari sensor PIR dalam keadaan adaya gerakan dan tidak adanya gerak. Pada saat sensor PIR tidak mendapatkan gerakan makan tegangan yang didapatkan 0 V DC, saat sensor PIR mendapatkan gerakan tegangan yang didapatkan 3,16 V DC.

3.3 Jangkauan Sensor PIR

Pengujian luas jangkauan pada sensor ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar luas daerah yang dijangkau oleh sensor. Pengukuran ini dilakukan dengan cara membuat sebuah lingkaran dengan diameter 1 – 5 meter pada lantai sebagai acuan luas jangkauan sensor PIR. setelah itu menempatkan sensor pada ketinggian dengan jarak 1 – 5 meter. Kemudian berjalan memutari lingkaran tersebut dan mengamati pada serial monitor arduino apakah sensor mendeteksi adanya gerakan atau tidak dari jarak yang sudah ditentukan.

■ **Tabel 2.** Jangkauan PIR

Jarak sumber gerakan ke sensor PIR	Lebar Jangkauan
<1 meter	± 2-3 meter

1 meter	± 3 meter
1,5 meter	± 3 meter
2 meter	± 3 – 3,5 meter
2,5 meter	± 3,5 meter
3 meter	± 3,5 – 4 meter
3,5 meter	± 4 meter
4 meter	± 4 – 4,5 meter
4,5 meter	± >4,5 meter tetapi respon mengalami lambat, tidak mendeteksi gerakan
5 meter	Tidak menangkap sinyal gerakan

Pada **Tabel 2.** Jangkauan sensor PIR dapat menerima gerakan dengan jarak <1 meter hingga 4,5 meter. Sehingga jarak gerakan yang diberikan kepada sensor PIR berjarak 5 meter, maka sensor PIR tidak dapat menangkap sinyal gerak.

3.4 Sensitivitas Sensor PIR

Pengujian sensitivitas sensor PIR ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama reaksi dari sensor terhadap jarak jangkauan. pengtesan ini dilakukan pada kondisi sensor mendapatkan gerakan dengan jarak <1 – 5 meter. pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan reaksi sensor dan jarak jangkau maksimum dari sensor PIR[5].

■ **Tabel 3.** Sensitivitas PIR

Jarak sumber gerakan ke sensor PIR	Reaksi sensor PIR
< 1 meter	< 1 detik
1 meter	< 1 detik
1,5 meter	1 detik
2 meter	2 detik
2,5 meter	2 detik
3 meter	2 – 3 detik
3,5 meter	3 detik
4 meter	3 detik
4,5 meter	3 – 4 detik
5 meter	Terkadang tidak gerak

Pada **Tabel 3.** Jangkauan sensor PIR dengan responsivitas sensor berbeda ditentukan dari jarak, semakin jauh gerakan yang diberikan, maka semakin slow responsivitas dari sensor PIR. Sensor PIR merespon kecepatannya dalam satuan detik dimulai dari jarak menerima gerakan < 1 meter hingga 4,5 meter. sensor PIR tidak dapat berfungsi jika gerakan yang diberikan lebih dari 5 meter.

3.4 Pengujian Jumlah Pemakaian Daya Sebelum dan Sesudah

Pengujian Jumlah Pemakaian daya Sebelum dan Sesudah Alat dipasang ini dilakukan untuk mengetahui apakah setelah dipasangnya alat ini jumlah pemakaian listrik pada perkantoran menjadi lebih kecil atau justru menjadi lebih besar. Karena berdasarkan dari tujuan pembuatan alat ini yaitu

untuk melakukan penghematan pemakaian listrik. Untuk itu dilakukan pengukuran jumlah daya dengan menggunakan alat ukur *power analyzer*.

■ **Tabel 4.** Pengujian Jumlah Pemakaian Daya

No	Sebelum Dipasang Alat	
	Data	Jumlah Pemakaian Daya
1	08.00-20.00 (12 jam)	49.17 Wh
2	08.00-08.00 (24 jam)	93.45 Wh
No	Setelah Dipasang Alat	
	Data	Jumlah Pemakaian Daya
1	08.00-20.00 (12 jam)	46.98 Wh
2	08.00-08.00 (24 jam)	90.56 Wh

Pada **Tabel 4.** Hasil Pengujian berhasil menghemat pemakaian listrik, dalam pemakaian daya dari sebelum dipasang dengan waktu 12 jam dan 24 jam lebih besar dibandingkan setelah dipasang alat dalam waktu yang sama yaitu 12 jam dan 24 jam. Perbandingan hemat daya antara sebelum dan setelah dipasang alat sebesar 2.19 Wh dalam waktu 12 jam. Untuk perbandingan hemat daya antara sebelum dan setelah dipasang dalam waktu 24 jam sebesar 2.89 Wh

3.5 Hasil Pengujian Sensor LM35

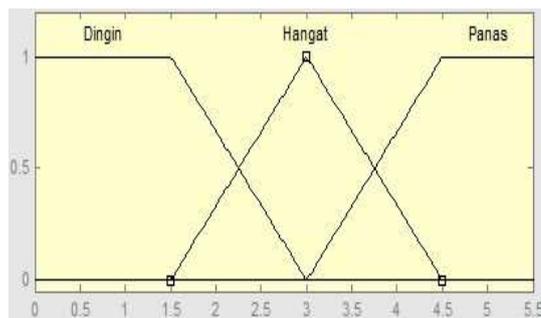
Sensor LM35 dalam penelitian ini yang dilakukan berperan bertujuan untuk mengetahui keakuratan nilai suhu ruangan yang dipergunakan untuk menentukan kondisi yang dibutuhkan dalam ruangan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil suhu dari sensor LM35 dan termometer ruangan. Hasil perbandingan suhu dari sensor LM35 dan termometer seperti yang ditunjukkan tabel 5.

■ **Tabel 5.** Perbandingan Dilakukan Sensor suhu LM35 dengan Termometer

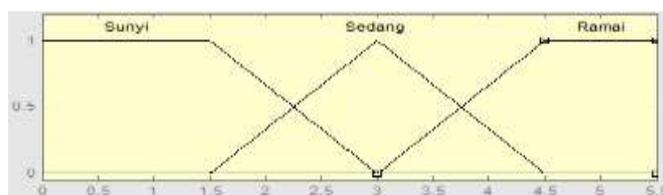
Menit Ke	Data Suhu LM35 (°C)	Data Suhu Termometer (°C)
1	27	28
2	26	28
3	28	28
4	25	28
5	28	28
6	28	28
7	29	28
8	28	28
9	30	28
10	28	28

11	28	28
12	27	28
13	28	28
14	28	28
15	29	28

Hasil pengujian pada **Tabel 5**. menunjukkan bahwa sensor mempunyai kesalahan $\pm 2^\circ$ Celcius dari suhu yang ditunjukkan oleh termometer hal ini disebabkan karena *LM35* sangat *sensitif* dengan keadaan sekitar. Selain suhu, angin juga dapat mempengaruhi hasil dari sensor suhu *LM35*. Dua sensor menghasilkan tegangan 0 - 5,5 Volt nilai dari linguistik atau derajat keanggotaan yang didapatkan dari dua inputan yang berbeda. Pengaturan suhu ruangan dengan menggunakan sensor *LM35* terdapat 3 nilai linguistik yakni adanya suhu ruangan yang sedang dingin Dingin (D), keadaan ruangan sedang Hangat (H) dan kondisi ruangan yang sedang mengalami Panas (P). Untuk nilai linguistik untuk sensor PIR terdiri dari kondisi kecepatan angin dengan jumlah orang yang didalam ruangan akan bekerja secara pelan yang berarti didalam ruangan Sunyi (S), Sedang (SD) ketika jumlah orang yang berada di dalam ruangan cukup ramai maka kipas bekerja secara sedang yang berarti ruangan tersebut tidak ramai dan tidak sunyi, dan Ramai (R) ketika berada diruangan yang cukup banyaknya orang di dalamnya maka kipas bekerja secara cepat .



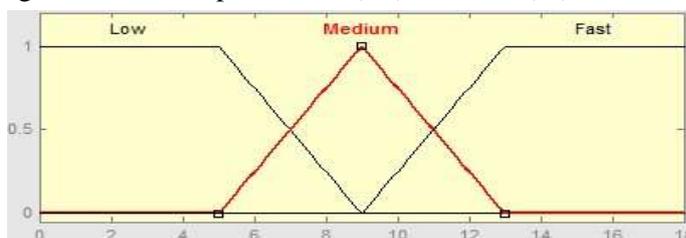
■ **Gambar 2.** Nilai Linguistik Sensor LM35 (Suhu)



■ **Gambar 3.** Nilai Linguistik Sensor PIR (Kondisi Orang)

Selain keluaran yang didapatkan dari hasil pengujian berupa kecepatan angin kipas yakni kipas dapat bekerja

dengan kondisi kecepatan *Slow* (SL), *Medium* (M) dan *Fast* (F)



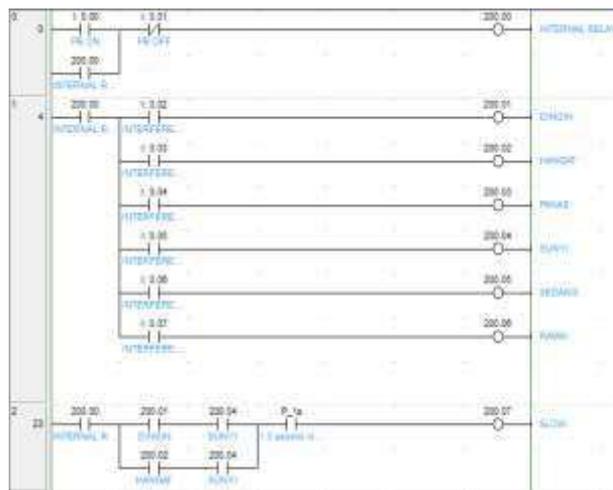
■ **Gambar 4.** Hasil yang didapatkan Linguistik Keluaran Sistem (Kondisi Kipas)

Berdasarkan dari proses fuzzifikasi hasil nilai outputnya merupakan keanggotaan. Adanya inferensi yang dimaksud adalah ikatan antara nilai yang terbaca berupa input dengan mendapatkannya hasil yang diharapkan berupa output, sehingga dari sebuah input dengan output menjadikan bentuk rule sistem.

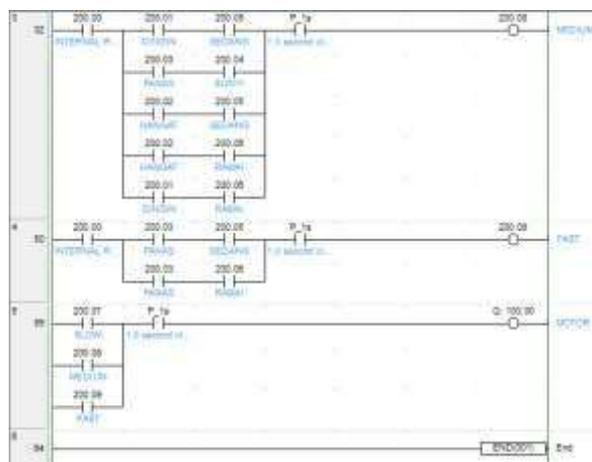
Proses inferensi bertujuan untuk mengambil keputusan dengan memetakan secara logika. Pada proses ini dapat kita gambarkan dengan tabel FAM (*Fuzzy Associative Map*). Operator logika fuzzy membuat pengambilan keputusan untuk output *fuzzy*, dengan mengacu pada basis pengetahuan *fuzzy*. Proses seperti IFThen Rules atau yang familiar disebut dengan kata Jika-Maka melakukan pernyataan implikasi.

■ **Tabel 6.** FAM Infrensi Input dan Output Sistem

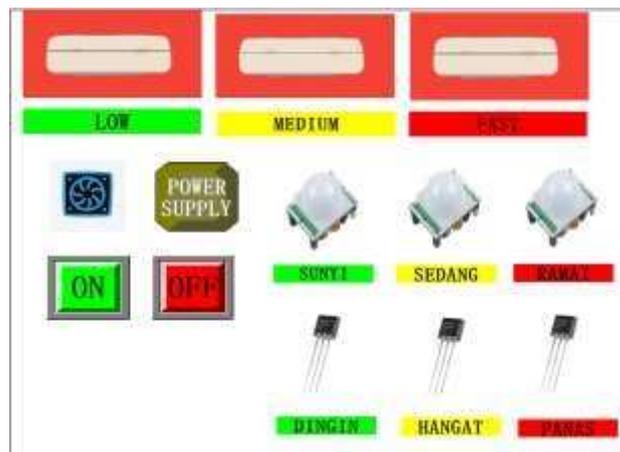
Input Output		Sensor LM35 (Suhu)		
		Dingin	Hangat	Panas
Sensor PIR(ora ng)	Sunyi	Slow	Slow	Mediu m
	Sedang	Medium	Medium	Fast
	Ramai	Medium	Medium	Fast



■ **Gambar 5.** Ladder Diagram Sistem Pendingin Ruangan



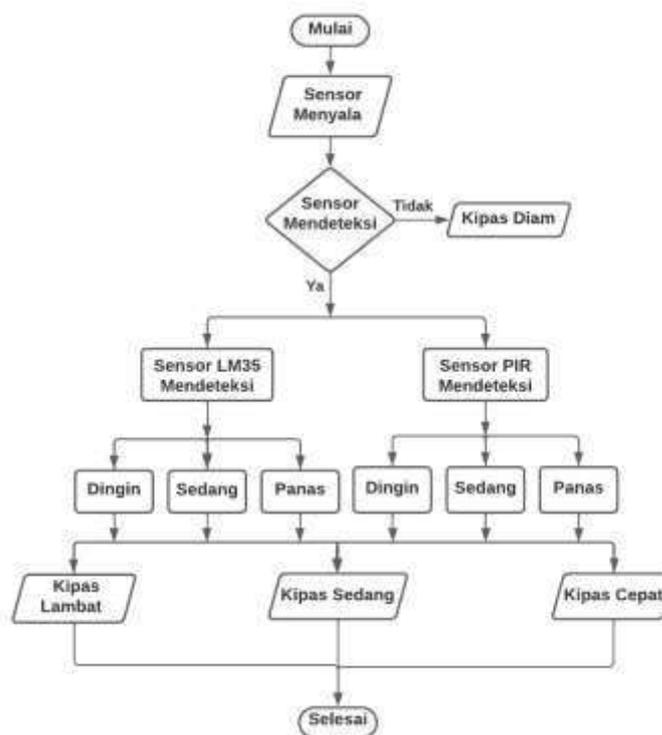
■ **Gambar 6.** Ladder Diagram Sistem Pendingin Ruangan



■ **Gambar 7.** Simulasi Pada CX – Designer

Berdasarkan hasil pengujian sensor PIR dan sensor LM35 didapatkan bahwa sensor PIR akan bekerja optimal pada jarak 4m dimana untuk sensitivitas sensor PIR sendiri dapat bereaksi pada rentan waktu 3 – 4 detik dan untuk lebar jangkauan sendiri pada kurang lebih 4 meter dan pada pengujian sensor LM35 bahwa sensor ini terhadap suhu lebih baik dikarenakan sensitivitas mendeteksi suhu apabila dibandingkan dengan termometer, maka sensor ini akan lebih dapat menstabilkan suhu ruangan yang kurang tepat, sehingga pada pembuatan ruangan untuk pendingin otomatis agar sensor bekerja secara optimal pada ruangan yang berukuran 4 x 4 meter.

Melakukan simulasi tentang *Room Cooling Automation Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC)* dengan menggunakan metode berbasis AI. Tahapan simulasi dibuat menggunakan *flowchart* seperti pada gambar 8.



■ **Gambar 8.** Flowchart Sistem

Ketika seluruh sensor sudah menyala, maka sensor berfungsi mendeteksi apakah dapat menjalankan atau tidak. Jika sensor tidak dapat mendeteksi maka kipas tidak bekerja, ketika sensor mendeteksi maka sensor LM35 dan sensor PIR bekerja untuk mendeteksi ruangan. Kipas akan bekerja dengan kebutuhan yang telah terdeteksi antara LM35 dan sensor PIR

3.6 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya memiliki komponen utama yaitu adanya chip mikrokontroler dengan memiliki jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler merupakan IC (*Integrated Circuit*) komputer dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler. Tujuannya supaya proses input dan output yang dapat dibaca oleh sebuah rangkaian elektronik[3]



■ Gambar 9. Arduino Uno

3.7 Sensor LM35

Sensor LM35 merupakan sensor suhu dengan satuan celcius yang diproduksi oleh Nasional Semikonduktor. Sensor ini berbentuk *Integrated Circuit* (IC) yang memiliki prinsip kerja untuk mengubah besaran suhu ruangan menjadi tegangan[4]



■ Gambar 10. Sensor LM35

Pada sensor ini memiliki 3 jalur tembaga, seperti pada gambar 4, jalur tembaga tersebut memiliki fungsinya masing-masing, yaitu sebelah kiri berfungsi untuk tegangan masukan +5 Volt, jalur bagian tengah berfungsi untuk tegangan keluaran sensor dan jalur kanan berfungsi untuk ground. Spesifikasi sensor LM35 ini digunakan dalam simulasi, sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor suhu sebagai komponen utama pada simulasi ini.
2. Memiliki kelebihan dari sensor LM35, terkalibrasi pada satuan celcius, factor linier dengan skala 10 mV/0C, tegangan sumber sebesar 4 VDC – 30 VDC dan rentang pengukuran 0-1000C.

3.8 Sensor Passive Infrared Received (PIR)

Sensor *Passive Infrared Received* (PIR) dapat bekerja dengan adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR memiliki sifat pasif, yang artinya sensor tidak dapat memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah yang didapatkan dari output.



■ Gambar 11 Sensor *Passive Infrared Received* (PIR)

Sensor PIR berfungsi untuk perancangan detector gerak berbasis PIR, karena semua benda memancarkan energi radiasi yang memberikan infra merah. Ketika sumber infra merah dengan suhu orang sensor PIR akan mendeteksi dari sebuah gerakan. Dapat memiliki kemampuan untuk membedakan gelombang cahaya infra merah yang diterima oleh sensor dalam satuan sekon. Mengalami perubahan pembacaan pada sensor jika adanya pergerakan.

Didalam kelebihan sensor PIR yang digunakan terdapat:

1. Sensor Piezoelektrik

2. Lensa Gelombang Cahaya
3. Filter Infrared
4. Penguat Amplifier
5. Komparator

Ketika sensor dilewati sebuah objek, pancaran radiasi infra merah pasif yang dihasilkan akan dideteksi oleh sensor. Material pyroelektrik yang berada didalam sensor akan aktif ketika energi panas yang diberikan oleh sinar infra merah pasif dan akan menghasilkan arus listrik.

Sensor ini berbeda dengan sensor infra merah lainnya, kebanyakan infra merah yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. IR LED memancarkan, tetapi berbeda dengan PIR yang tidak memancarkan sesuai dengan namanya "Passive" [5.]. Energi yang diberikan dari pancaran sinar infra merah bersifat pasif yang dimiliki setiap objek bergerak yang dideteksi olehnya, memberikan sensor ini berfungsi. Cahaya yang Gelombang elektromagnetik yang tidak dapat ditangkap mata, dengan panjang gelombang berkisaran 0,78 m sampai 1 mm.

KESIMPULAN

Hasil penelitian selama yang dilakukan dengan mendapatkan buah hasil bahwa dapat kami simpulkan untuk dapat menjalankan system pendingin ruangan secara otomatis diperlukan 2 input sensor yaitu sensor PIR dan sensor LM35 dimana sensor ini mendeteksi setiap perubahan Gerakan dan juga suhu, sehingga sensor dapat mengirimkan sinyal ke PLC untuk memproses keluaran yang dihasilkan pada kipas, lalu untuk penggunaan sensor sendiri akan optimal pada ruangan yang memiliki ukuran 4 x 4 meter, dikarenakan sensor PIR dapat menjangkau sampai ± 4 meter. Metode fuzzy logic yang akan digunakan dalam PLC dengan memiliki 2 input sensor yang masing masing memiliki fungsinya, fuzzy logic memiliki persamaan dengan program ladder diagram untuk disimulasikan dalam matlab

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses penyusunan penelitian ini, penulis banyak kesulitan. Terima kasih atas doa, bantuan dan dorongan dari banyak pihak dalam hal penulisan ini kepada Reni Rahmadewi selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis selama proses penyusunan penelitian. Tidak lupa dengan pihak yang telah memberikan dukungan dalam penulisan ini kepada Mutiah Zahra dan sahabat saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini karena telah membantu dalam mengumpulkan informasi terkait Simulasi *Room Cooling Automation* menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Loegimin, M. S., Sumantri, B., Nugroho, M. A. B., Hasnira, H., & Windarko, N. A. (2020). Sistem Pendinginan Air Untuk Panel Surya Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Integrasi*, 12(1), 21-30.
- [2] Maerani, R., & Bakhri, S. (2013). Perbandingan sistem pengontrolan pid konvensional dengan pengontrolan cmac, fuzzy logic dan ann pada water level pressurizer. *SIGMA EPSILON-Buletin Ilmiah Teknologi Keselamatan Reaktor Nuklir*, 17(3).
- [3] Ihsanto, E., & Hidayat, S. (2014). Rancang bangun sistem pengukuran pH meter dengan menggunakan mikrokontroller arduino uno. *Jurnal teknologi elektro*, 5(3), 142372
- [4] Setyaningsih, N. Y. D., & Rozaq, I. A. (2018). Karakterisasi Sensor Lm35 Waterproof Untuk Mengetahui Kualitas Air Sungai Akibat Limbah Industri Berbasis Iot.
- [5] Toyib, R., Bustami, I., Abdullah, D., & Onsardi, O. (2019). Penggunaan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Untuk Mendeteksi Gerak Berbasis Short Message Service Gateway. *Pseudocode*, 6(2), 114-124.
- [6] Pranata, Ardianto., Azanuddin. (2018). Implementasi Fuzzy Logic Sistem Pendingin Ruangan Otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *J-SISKO TECH*, 1(2).
- [7] Saputra, Andrial., Rahman, W.F.R. (2016). Sistem Koreksi Otomatis Pada Mesin Packaging Dengan Pengendali PLC. *Jurnal teknik mesin*, 5(4).
- [8] Munir, Rinaldi. Modul Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB. Teknik Informatika.
- [9] Desyantoro, Eka., Rochim, F. A., Martono, T. K. (2015). Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Dalam Rumah Secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, Dan Sensor LDR. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 3(3).

- [10] Ali, A. M. O., Ali, Y. A., Sumait, S. B. (2015). Comparison Between The Effect Of Different Types Of Membership Functions On Fuzzy Logic Controller Performance, 3(3).