



**PERANCANGAN *SMART METERING SYSTEM* PADA
BUILDING AUTOMATION SYSTEM MENGGUNAKAN
METODE FUZZY UNTUK KONTROL AC
DAN WATER COOLER**

TESIS

**UNIVERSITAS
OLEH
MERCU BUANA
REZA MURPHIANTARA**

55419120022

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK
ELEKTROUNIVERSITAS MERCU BUANA**

2022



**PERANCANGAN *SMART METERING SYSTEM* PADA
BUILDING AUTOMATION SYSTEM MENGGUNAKAN
METODE FUZZY UNTUK KONTROL AC
DAN WATER COOLER**

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi

Magister Teknik Elektro

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
OLEH

REZA MURPHIANTARA

55419120022

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK

ELEKTROUNIVERSITAS MERCU BUANA

2022

PENGESAHAN TESIS

Judul : Perancangan Smart Metering System Pada Building Automation System Menggunakan Metode Fuzzy Untuk Kontrol AC dan Water Cooler

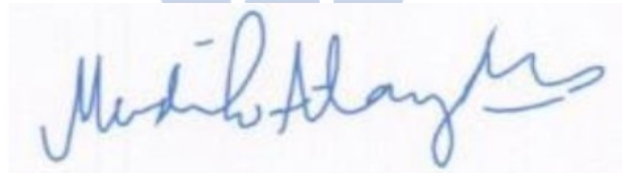
Nama : Reza Murphiantara

NIM : 55419120022

Program Studi : Magister Teknik Elektro

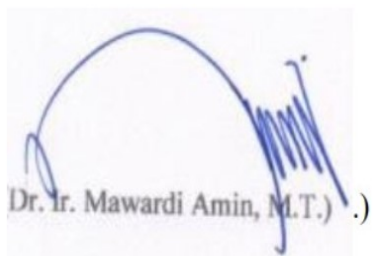
Tanggal : 5 Oktober 2022

Mengesahkan
Pembimbing



(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)

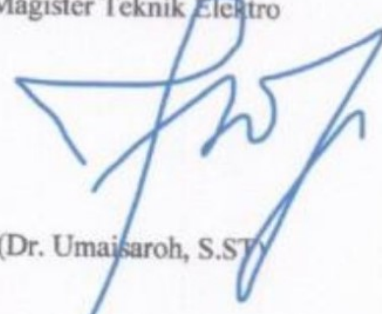
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.)

Ketua Program Studi

Magister Teknik Elektro



(Dr. Umairroh, S.ST)

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Reza Murphiantara
NIM : 55419120022
Program Studi : Magister Teknik Elektro

dengan judul “Perancangan Smart Metering System Pada Building Automation System Menggunakan Metode Fuzzy Untuk Kontrol AC dan Water Cooler”, telah dilakukan pengecekan similarity dengan system Turnitin pada tanggal 20 September 2022 didapatkan nilai persentasesebesar 22 %.

Jakarta, 5 Oktober 2022

Administrator Turnitin



Miyono, S.Kom

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Perancangan Smart Metering System Pada Building Automation System Menggunakan Metode Fuzzy Untuk Kontrol AC dan Water Cooler

Nama : Reza Murphiantara

NIM : 55419120022

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Tanggal : 5 Oktober 2022

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 5 Oktober 2022



Reza Murphiantara)

ABSTRAK

Building Automation System (BAS) dapat dianggap sebagai alat dalam operasional pembangunan yang menyediakan sistem kontrol keseluruhan bangunan yang lebih efektif dan efisien. Teknologi Building Automation System (BAS) dapat diterima secara luas dan diadopsi pada teknologi bangunan seperti rumah, Gedung perkantoran, perumahan dan industri . BAS meningkatkan interaksi di antara sistem terintegrasi dan penghuni bangunan. Historis BAS dikembangkan dari kontrol otomatis HVAC (pemanas, ventilasi, AC) sistem, secara bersamaan memperbaiki kenyamanan manusia dan mengurangi biaya energi, karena hal tersebut dibuatlah sistem kontrol agar suhu AC dan jumlah orang bisa sesuai. Sistem kontrol yang digunakan adalah fuzzy logic. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data daya listrik, arus listrik, tegangan listrik, suhu indoor, suhu outdoor dan jumlah orang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fuzzy logic lebih efisien dari pada tidak memakai fuzzy logic didapatkan efisiensi total biaya energi listrik perbulan sebesar 2,74% dengan menggunakan fuzzy logic dengan biaya perbulan sebesar Rp. 22,410,413 dan menggunakan fuzzy logic lebih optimal penggunaan energi listrik sebesar 2.74% dari pada tanpa fuzzy dengan total daya listrik yang digunakan sebesar 15273.4 kWh

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Building Automation System.....	8
2.2.2 Kualitas Udara Pada Gedung Perkantoran.....	9
2.2.3 Filosofi Fuzzy	9

2.2.4 Fuzzy Logic Controller	11
2.2.5 Fungsi keanggotaan.....	13
2.2.6 Himpunan <i>Fuzzy</i>	18
2.2.7 Variabel Linguistik.....	21
2.2.8 Pengubah Linguistik	21
2.2.9 Proporsi Kabur	21
2.2.10 Sistem Inferensi Logika Fuzzy	23
2.2.11 Unit penegasan (<i>defuzzification unit</i>)	25
2.3 Sensor Yang Digunakan Untuk Metode Fuzzy Logic.....	29
2.3.1 Sensor ATMEL MCS51.....	29
2.3.2 Sensor LM35.....	29
2.4 Effisiensi.....	30
2.5 Kualitas Udara Pada Gedung Perkantoran	30
BAB 3 METODOLOGI.....	31
3.1 Lokasi Penelitian	31
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.3 Tahapan penelitian.....	33
3.4 Blok Diagram Penelitian	34
3.5 Pengolahan Data	35
3.5.1 Menentukan Variabel Input Dan Output.....	35
3.5.2 Menentukan Himpunan Fuzzy	41
3.5.3 Menentukan Fungsi Keanggotaan.....	41
3.5.4 Menentukan Aturan Fuzzy.....	41

BAB 4 HASIL DAN ANALISA	45
4.1 Fuzzyfikasi.....	45
4.2 Inferensi	47
4.3 Defuzzifikasi.....	52
4.4 Simulasi Dengan Menggunakan Matlab.....	54
4.5 Pengukuran Dilapangan.....	58
4.6 Perbandingan Antara Fuzzy Logic Dan Pengukuran	61
BAB 5 PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian-penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Keanggotaan Variabel Input Suhu	35
Tabel 3.2 Keanggotaan Variabel Output Suhu	36
Tabel 3.3 Keanggotaan Variabel Input Jumlah AC	37
Tabel 3.4 Keanggotaan Variabel Input Jumlah Orang	38
Tabel 3.5 Keanggotaan Variabel Output Keluaran Suhu AC	39
Tabel 3.6 Keanggotaan Variabel Output Keluaran Suhu Water Cooler	40
Tabel 3.7 Aturan Fuzzy	42
Tabel 4.1 Hasil Dari Inferensi	48
Tabel 4.2 Hasil Keluaran Suhu Ac Dengan Simulasi Fuzzy Logic	54
Tabel 4.3 Hasil Energi Listrik Yang di Keluarkan Dalam Sehari	56
Tabel 4.4 Hasil Biaya Energi Listrik Perhari	58
Tabel 4.5 Hasil Energi Listrik Yang di Keluarkan Dalam Sehari	59
Tabel 4.6 Hasil Biaya Energi Listrik Perhari	60
Tabel 4.7 Perbandingan Total Biaya Dan Total Daya Listrik Antara Fuzzy Logic Dengan Pengukuran	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Salah Satu Bentuk Himpunan Fuzzy.....	12
Gambar 2.2 Representasi Linier Naik Fungsi Keanggotaan.....	14
Gambar 2.3 Representasi Linier Turun Fungsi Keanggotaan.....	14
Gambar 2.4 Representasi Linier segitiga Fungsi Keanggotaan.....	15
Gambar 2.5 Representasi Trapesium Fungsi Keanggotaan :	15
Gambar 2.6 Representasi Kurva-S Pertumbuhan Fungsi Keanggotaan :	16
Gambar 2.7 Representasi Kurva-S Penyusutan Fungsi Keanggotaan :	17
Gambar 2.8 Representasi Kurva π	17
Gambar 3.1 Layout Lt.10 Dengan 4 zona Gedung TCC Batavia.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 3.3 Diagram System	34
Gambar 3.4 Grafik Derajat Keanggotaan Variabel Input Suhu	35
Gambar 3.5 Grafik Derajat Keanggotaan Variabel Output Suhu	36
Gambar 3.6 Grafik Derajat Keanggotaan Variabel Input Jumlah AC	37
Gambar 3.7 Grafik Derajat Keanggotaan Variabel Input Jumlah Orang.....	38
Gambar 3.8 Grafik Derajat Keanggotaan Output Suhu Ac.....	39
Gambar 3.9 Grafik Derajat Keanggotaan Output Suhu Water Cooler.....	40
Gambar 4.1 grafik hasil min-max R60.....	50
Gambar 4.2 grafik hasil min-max R60.....	50
Gambar 4.3 Grafik suhu keluaran Ac	51
Gambar 4.4 Titik Potong.....	51

Gambar 4.5 Defuzzifikasi 52

Gambar 4.6 Hasil Output Suhu Keluaran Ac dan Water Cooler 55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Layout AC Dalam Ruangan pada PT Solid Lt 10	66
--	----



UNIVERSITAS
MERCU BUANA