

TUGAS AKHIR
SMART ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM
MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS INTERNET
OF THINGS

Diajukan untuk melengkapi sebagai syarat dalam mencapai
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
Disusun Oleh :

Nama : Awang Pangestu

NIM : 41416110031

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2020

HALAMAN PENGESAHAN
SMART ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM
MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Awang Pangestu

NIM : 41416110031

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing tugas akhir

UNIVERSITAS

(Akhmad Wahyu Dani S.T., M.T.)

Kaprodi tugas akhir

Koordinator tugas akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.)

(Muhammad Hafiz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Awang Pangestu
NIM : 41416110031
Judul : Smart Environmental Monitoring System
Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis
Internet Of Things

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan sesuai dengan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Penulis,



(Awang Pangestu)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “SMART ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM MENGGUNAKAN METODE FUZZY BERBASIS INTERNET OF THINGS” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Akhmad Wahyu Dani S.T., M.T. selaku Pembimbing tugas akhir.
3. Bapak, Ibu, Keluarga dan Teman teman yang telah memberikan dukungan bantuan materi, moril dan dorongan semangat.
4. Staff, dosen dan karyawan Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Kerabat dekat yang selalu memberi dukungan dan support.

Dan semua orang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua kebaikannya kepada pihak-pihak tersebut dan penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan yang terjadi selama pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis,



(Awang Pangestu)

ABSTRAK

Kualitas udara, kondisi suhu dan tingkat kebisingan adalah faktor utama dalam lingkungan yang dapat mempengaruhi tingkat kenyamanan dan kesehatan bagi manusia. Pemantauan yang tepat dan pengaturan kondisi dalam ruangan sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan manusia.

Prototype Smart Environmental Monitoring System ini penting dilakukan untuk dapat memantau kadar gas beracun yaitu karbon monoksida (CO) di udara dengan ambang batas 25 ppm, suhu 22°-26°C serta perubahan suhu lebih dari 7°C secara tiba-tiba, sehingga perbedaan suhu dalam dan luar ruangan sebaiknya kurang dari 7°C dan tingkat kebisingan yang mengganggu pendengaran dengan ambang batas 82 db dalam sehari.

Kemajuan teknologi mempermudah dalam memantau keadaan dari jarak jauh. Dengan menggunakan IOT, teknologi sensor dan metode fuzzy kita dapat memantau nilai karbon moksida (CO) di udara, nilai suhu dan tingkat kebisingan yang ditampilkan di display LCD lalu dikirimkan ke aplikasi Blynk lewat internet melalui koneksi Wifi sehingga bisa dilihat dimana saja dan dapat mengatur kipas untuk melancarkan sirkulasi udara sehingga dapat mengurangi tingkat polusi udara dan suhu tinggi dalam ruangan.

Kata kunci : sensor, karbondioksida, CO, suhu, suara, kebisingan, Blynk, Wifi.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Literature Review	5
2.2 Lingkungan Kerja Fisik.....	6
2.2.1 Pencemaran Udara	6
2.2.2 Suhu/ Temperatur.....	9
2.2.3 Kebisingan.....	9
2.3 Arduino Uno.....	11
2.4 Sensor suhu LM35 DZ	17
2.5 Sensor CO MQ-7	22

2.6	Sensor suara.....	25
2.6.1	Mikrofon pada Sensor Suara.....	26
2.6.2	Microphone Dinamis.....	26
2.6.3	Microphone Carbon	27
2.6.4	Microphone Kondenser	27
2.6.5	Cara Kerja Sensor Suara	28
2.7	Kipas DC	29
2.8	Modul NodeMCU ESP8266.....	32
2.9	Blynk	34
2.10	Metode Fuzzy	35
BAB III.....		45
PERANCANGAN ALAT.....		45
3.1	Perancangan Blok Diagram.....	45
3.2	Perancangan Catu Daya.....	46
3.3	Perancangan Sensor Suhu.....	46
3.4	Perancangan Sensor CO	47
3.5	Perancangan Sensor Kebisingan.....	48
3.6	Perancangan Display LCD	49
3.7	Perancangan Pengendali Kipas.....	50
3.8	Perancangan Koneksi Wifi.....	50
3.9	Perancangan Rangkaian Keseluruhan	51
3.10	Perancangan Logika Fuzzy.....	52
3.10.1	Fuzzifikasi.....	53
3.10.2	Evaluasi rule	57
3.10.3	Defuzzyfikasi	58

3.11 Perancangan Aplikasi Blynk	59
3.12 Flowchart Sistem	62
BAB IV	64
PENGUJIAN	64
4.1 Pengujian Alat	64
4.2 Pengujian Sensor CO	64
4.3 Pengujian Sensor Suhu	66
4.4 Pengujian Sensor Bising	67
4.5 Pengujian NodeMCU dan Blynk	69
4.6 Pengujian Kerja Kipas	70
4.7 Pengujian Kipas Dalam Sirkulasi Udara	71
4.8 Pengujian Nilai Output Fuzzy	73
BAB V	75
PENUTUP	75
1.1 Kesimpulan	75
1.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tabel Dampak Kadar CO	8
Gambar 2. 2 Arduino Uno	11
Gambar 2. 3 Sensor Suhu LM35	18
Gambar 2. 4 Skematik Rangkaian LM35-DZ	18
Gambar 2. 5 Grafik akurasi LM35 terhadap suhu	20
Gambar 2. 6 Rangkaian Sensor LM35	20
Gambar 2. 7 Gambar 2.7 LM35DZ	21
Gambar 2. 8 Sensor MQ-7	22
Gambar 2. 9 rangkaian pada sensor gas MQ7	23
Gambar 2. 10 Struktur dan Konfigurasi Sensor MQ7	24
Gambar 2. 11 Grafik Rasio Resistansi Sensor MQ7	24
Gambar 2. 12 Sensor Suara tipe GY MAX4466	26
Gambar 2. 13 konstruksi mic dinamis	27
Gambar 2. 14 Konstruksi Mic Condenser	28
Gambar 2. 15 Bentuk dan simbol motor DC	30
Gambar 2. 16 Prinsip Kerja motor DC	31
Gambar 2. 17 Kipas DC	32
Gambar 2. 18 Modul NodeMCU	33
Gambar 2. 19 GPIO NodeMCU	34
Gambar 2. 20 Model fuzzy sugeno orde 1	41
Gambar 2. 21 Langkah – Langkah Pengembangan Sistem Fuzzy	44
Gambar 3. 1 Blok Diagram	45
Gambar 3. 2 Rangkaian Catu Daya	46
Gambar 3. 3 Rangkaian Sensor Suhu	47
Gambar 3. 4 Struktur LM35 (Sumber : datasheet LM35)	47
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor CO	48
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Suara	48
Gambar 3. 7 vrangkaian display LCD	49
Gambar 3. 8 rangkaian kipas	50

Gambar 3. 9 Rangkaian koneksi internet melalui Hotspot Wifi	51
Gambar 3. 10 Rangkaian keseluruhan	52
Gambar 3. 11 Himpunan Fuzzy suhu	53
Gambar 3. 12 diagram fungsi keanggotaan kondisi suhu	54
Gambar 3. 13 Rumus yang digunakan jika $x = 27^{\circ}\text{C}$	54
Gambar 3. 14 Rumus yang digunakan jika $x = 31^{\circ}\text{C}$	55
Gambar 3. 15 himpunan fuzzy polusi	56
Gambar 3. 16 diagram fungsi keanggotaan kondisi polusi	56
Gambar 3. 17 Rumus yang digunakan jika $x = 125 \text{ ppm}$	57
Gambar 3. 18 Rumus yang digunakan jika $x = 225 \text{ ppm}$	57
Gambar 3. 19 Fungsi keanggotaan output kecepatan putaran kipas	58
Gambar 3. 20 Jendela Awal Blynk	59
Gambar 3. 21 Jendela Create New Project	59
Gambar 3. 22 Jendela Widget Box	60
Gambar 3. 23 Jendela Tabeled Value Settings	60
Gambar 3. 24 Jendela Tabeled Value Settings	61
Gambar 3. 25 Jendela Monitoring	62
Gambar 3. 26 Flowchart Sistem	63
Gambar 4. 1 Alat Smart Enviromental Monitoring System	64
Gambar 4. 2 tampilan LCD	65
Gambar 4. 3 pengujian hasil alat lain	65
Gambar 4. 4 tampilan display LCD	66
Gambar 4. 5 sensor suhu digital	66
Gambar tampilan display LCD 4. 6	68
Gambar 4. 7 Tampilan alat ukur pembanding	68
Gambar 4. 8 tampilan blynk	69
Gambar 4. 9 tampilan display LCD	70
Gambar 4. 10 pengujian sirkulasi udara.	72
Gambar 4. 11 Pengujian sirkulasi udara dengan kipas	72
Gambar 4. 12 nilai fuzz pada matlab	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai ambang batas untuk CO	8
Tabel 2. 2 Nilai Ambang Kebisingan (Sumber : Kepmen No.51/Men/1999)	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno	12
Tabel 3. 1 evaluasi rule	58
Tabel 4. 1 Hasil pengujian sensor CO	65
Tabel 4. 2 Tabel pengujian	66
Tabel 4. 3 Hasil pengujian sensor LM35	67
Tabel 4. 4 Tabel pengujian	67
Tabel 4. 5 Hasil pengujian sensor bising	68
Tabel 4. 6 Tabel pengujian	69
Tabel 4. 7 Hasil pengujian pada Blynk	70
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kinerja kipas	71
Tabel 4. 9 tabel pemantauan kandungan CO	73
Tabel 4. 10 pengujian alat	74