

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN KIPAS OTOMATIS BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN UDARA DENGAN METODE FUZZY BERBASIS ARDUINO DI TEROWONGAN MRT JAKARTA

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1)



Nama : Sakina Nurisneini
NIM : 41419110001
Pembimbing : Julpri Andika, ST., M.Sc.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN KIPAS OTOMATIS BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN UDARA DENGAN METODE FUZZY BERBASIS ARDUINO DI TEROWONGAN MRT JAKARTA



Disusun Oleh :

Nama : Sakina Nurisneini
NIM : 41419110001
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Julpri Andika, ST., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr.Setiyo Budiyanto, ST.,MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafid Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sakina Nurisneini
NIM : 41419110001
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Kipas Otomatis Berdasarkan Suhu Dan Kelembaban Udara Dengan Metode Fuzzy Berbasis Arduino Di Terowongan MRT Jakarta

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 2 Februari 2021



(Sakina Nurisneini)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya senantiasa kepada penulis, serta bantuan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan lindungan-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi tanpa henti dan tanpa lelah untuk selalu mendukung.
3. Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana selalu memberikan motivasi dan masukan yang menunjang dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Julpri Andika, ST., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingan serta menyediakan waktunya untuk mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Teman-teman terbaik yang telah membantu dalam proses penulisan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
6. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Terimakasih atas persahabatan selama di bangku kuliah.
7. Dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang penulis tak bisa sebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala bantuan baik moril dan dukungan yang telah diberikan.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis melalui tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga perlu saran dan kritik dari para pembaca sekalian yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah berusaha membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Semoga hasil penelitian ini dapat menambah ilmu dan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, 26 Januari 2021

Penyusun,

(Sakina Nurisneini)



ABSTRAK

MRT Jakarta adalah salah satu penyedia layanan transportasi kereta api di Jakarta. Jalur rel MRT dibangun dengan konstruksi layang (*elevated*) dan di bawah tanah (*underground*)/terowongan yang merupakan terowongan kereta api bawah tanah pertama di Indonesia. Terowongan MRT dilengkapi dengan TVS (*Tunnel Ventilation System*) guna mempertahankan suhu dan kelembaban terowongan demi kenyamanan penumpang, mempertahankan kinerja peralatan yang berada di terowongan, serta sistem di kereta MRT dapat bekerja dengan baik. TVS di MRT di aktifkan manual oleh pusat kendali operasi/OCC (*Operation Control Center*). Oleh karena itu dibutuhkan sisten kipas yang dapat aktif secara otomatis untuk mempertahankan suhu dan kelembaban di terowongan. Berdasarkan permasalahan di atas, perlu dibuat sistem kipas otomatis yang dapat mendukung kinerja TVF tersebut.

Perancangan kipas otomatis berdasarkan suhu dan kelembaban udara dibuat dengan metode *fuzzy* sugeno berbasis arduino untuk diterapkan di terowongan MRT Jakarta. Perancangan ini menggunakan Arduino dan sensor DHT 11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Hasil deteksi suhu dan kelembaban akan diolah sesuai dengan metode logika *fuzzy* Sugeno untuk menentukan kecepatan kipas sehingga dapat mempertahankan suhu dan kelembaban di terowongan MRT Jakarta.

Pengujian kipas otomatis tersebut dilakukan dengan menguji nilai masukan suhu dan kelembaban yang terbaca oleh DHT11 terhadap kesesuaian *rule fuzzy* yang akan mengatur kecepatan kipas AC. Hasil dari pengujian ini yaitu kipas otomatis ini memiliki presentase akurasi alat sebesar 93,3%.

Kata Kunci : Arduino, DHT11, Kelembaban, Logika *Fuzzy* Sugeno, Suhu, Terowongan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

MRT Jakarta is one of the train transportation service providers in Jakarta. The MRT rail line was built with elevated and underground construction, which is the first underground rail tunnel in Indonesia. The MRT tunnel is equipped with a TVS (Tunnel Ventilation System) to maintain tunnel temperature and humidity for passenger comfort, maintain the performance of equipment in the tunnel, and the system on the MRT train can work properly. TVS on the MRT is activated manually by the operation control center / OCC (Operation Control Center). Therefore we need a fan system that can be activated automatically to maintain temperature and humidity in the tunnel. Based on the above problems, it is necessary to make an automatic fan system that can support the performance of the TVF.

The design of an automatic fan based on temperature and humidity is made using the Arduino-based fuzzy Sugeno method to be applied in the MRT Jakarta tunnel. This design uses Arduino and DHT 11 sensors to detect temperature and humidity. The results of temperature and humidity detection will be processed according to the Sugeno fuzzy logic method to determine fan speed so that it can maintain temperature and humidity in the MRT Jakarta tunnel.

The automatic fan testing is carried out by testing the temperature and humidity input values read by DHT11 against the suitability of the fuzzy rule that will regulate the AC fan speed. The result of this test is that this automatic fan has a tool accuracy percentage of 93.3%.

Keywords: Arduino, DHT11, Humidity, Fuzzy Sugeno Logic , Temperature, Tunnel



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Terowongan MRT Jakarta.....	11
2.3 Suhu.....	12
2.4 Kelembaban.....	13
2.5 Logika <i>Fuzzy</i>	14
2.6 Struktur Dasar Logika <i>Fuzzy</i>	15
2.7 Metode Sugeno.....	17
2.8 Arduino Uno ATmega328.....	17
2.9 Modul Dimmer.....	18
2.10 Sensor DHT 11.....	19
2.11 Motor Servo.....	20
2.12 Kipas AC 12V.....	20
2.13 Lampu LED.....	21

2.14 Resistor 220 Ω	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Desain Sistem.....	24
3.1.1 Diagram Blok Sistem.....	24
3.1.2 Perancangan Perangkat Keras.....	25
3.1.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	25
3.1.4 Alur Sistem.....	26
3.1.5 Proses <i>Fuzzy</i> Sistem.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Implementasi Perangkat Keras.....	36
4.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban	37
4.3 Pengujian Kipas AC.....	39
4.4 Pengujian Alat.....	41
4.5 Pengujian di Terowongan MRT Jakarta.....	43
4.6 Analisa Data.....	43
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potongan Melintang TVS.....	12
Gambar 2.2 Konfigurasi Dasar Sistem Logika <i>Fuzzy</i>	16
Gambar 2.3 Arduino Uno ATmega328.....	18
Gambar 2.4 Modul Dimmer.....	19
Gambar 2.5 DHT 11.....	19
Gambar 2.6 Motor Servo.....	20
Gambar 2.7 Kipas AC 12V.....	20
Gambar 2.8 LED.....	21
Gambar 2.9 Resistor 220 Ω	22
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.....	25
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> Perancangan Alat.....	25
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Alur Sistem.....	27
Gambar 3.5 Proses <i>Fuzzy</i>	28
Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	29
Gambar 3.7 Fungsi Keanggotaan Kelembaban.....	30
Gambar 3.8 <i>Rule Viewer</i>	32
Gambar 3.9 <i>Surface Viewer</i>	33
Gambar 4.1 Perancangan Perangkat Keras	37
Gambar 4.2 Pengujian Sensor DHT11 Terhadap Alat Ukur.....	38
Gambar 4.3 Proses Pengujian Kipas AC.....	40
Gambar 4.4 Tampilan Serial Monitor.....	42
Gambar 4.5 Proses Pengujian Alat.....	43
Gambar 4.6 Proses Pengujian Alat di Terowongan MRT Jakarta.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Jurnal Penelitian.....	8
Tabel 2.1 Spesifikasi DHT 11.....	19
Table 3.1 Tabel <i>Input</i> Suhu.....	28
Tabel 3.2 Tabel <i>Input</i> Kelembaban.....	30
Tabel 3.3 Tabel <i>Output</i>	31
Tabel 3.4 <i>Rule Fuzzy</i>	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor DHT11 terhadap Alat Ukur.....	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kipas AC.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian.....	41

