

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI DAN KONTROL SUHU
SERTA *MONITORING PARTIAL DISCHARGE* PANEL TM
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN METODE
***FUZZY LOGIC* PADA BANDARA INTERNASIONAL**
SOEKARNO HATTA

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



Disusun oleh :

Nama : Sardi Hermanto Siregar

N.I.M : 41418120011

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, ST.MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sardi Hermanto Siregar
NIM : 41418120011
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Proteksi Dan Kontrol Suhu Serta *Monitoring Partial Discharge* Panel TM Berbasis *Internet of Things* Dengan Metode *Fuzzy Logic* Pada Bandara Soekarno Hatta

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

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

Penulis,



(Sardi Hermanto S)

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI DAN KONTROL SUHU SERTA *MONITORING PARTIAL DISCHARGE* PANEL TM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* PADA BANDARA INTERNASIONAL SOEKARNO HATTA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Sardi Hermanto Siregar
N.I.M : 41418120011
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Akhmad Wahyu Dani, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat karunia dan kesehatan sehingga saya bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat waktu dan tanpa kendala dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Proteksi Dan Kontrol Suhu Serta *Monitoring Partial Discharge* Panel TM Berbasis *Internet Of Things* Dengan Metode Fuzzy Pada Bandara Internasional Soekarno Hatta”** ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai Strata Satu pada Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini, yaitu kepada :

1. Keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bpk. Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bpk. Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST.M.,SC selaku Sekretaris Jurusan dan telah membimbing seluruh mahasiswa dalam persiapan Sidang Tugas Akhir.
4. Bpk. Akhmad Wahyu Dani, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya.
6. Atasan dan rekan rekan kerja di unit Electrical Network Bandara Soekarno-Hatta

7. Teman-teman kelas karyawan Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya program studi Teknik Elektro angkatan 34.
8. Mba Cindy Octavia yang selalu mendukung dan mengingatkan sepanjang waktu, semoga secepatnya jadi sarjana juga
9. Semua pihak yang membantu penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.

Penulis berharap laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua baik itu bagi akademisi dan bagi rekan-rekan sesama mahasiswa di Universitas Mercu Buana.

Akhir kata penulis memohon maaf apabila ada kesalahan kata ataupun kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis menghargai semua kritikan dan saran dari pembaca guna kesempurnaan tugas akhir ini di masa yang akan datang.

Jakarta, Juli 2020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Sardi Hermanto Siregar

ABSTRAK

Bandara Internasional Soekarno-Hatta merupakan bandara terbesar nomor 1 di Indonesia dan bandara tersibuk ke 18 di dunia. Besarnya peran Bandara dalam menunjang kegiatan transportasi udara tentunya harus didukung dengan operasional yang prima untuk memberi pelayanan terbaik pada pengguna jasa bandara. Salah satu penunjang bandara dapat beroperasi secara prima adalah catu daya yang terjamin dari sisi kehandalan dan keamanannya.

Salah satu penunjang catu daya adalah panel tegangan menengah. Untuk memberikan keamanan dan kemudahan dalam memonitor panel tegangan menengah di Bandara Soekarno-Hatta, penulis merancang proteksi dan control suhu dan partial discharge pada panel tegangan menengah di Bandara Soekarno-Hatta yang dapat di monitor via *Smartphone* teknisi ataupun pegawai pada lingkungan Bandara Soekarno-Hatta. Rancangan ini menggunakan metode logika fuzzy untuk menentukan nilai *output* yang berfungsi mengontrol suhu. Rancangan juga menggunakan *Internet of Things* sehingga diharapkan kondisi panel tegangan menengah dapat dipantau dengan mudah, efisien dan dapat dimonitor darimanapun.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada penelitian ini, diperoleh hasil bahwa output berupa fan yang berfungsi untuk mengontrol suhu dapat bekerja dengan baik sesuai dengan metode fuzzy logic dengan nilai akurasi sebesar 99,15%. Kecepatan fan akan menyesuaikan dengan input yang diberikan oleh sensor. Dengan input suhu yang nilai akurasinya 99,27% dan input suara dengan akurasi sebesar 62%. Rancangan sistem proteksi dan *warning* juga dapat bekerja dengan baik dengan tingkat akurasi 100%.

Kata kunci : *Internet of Things* , *Smartphone*, *warning*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Panel Tegangan Menengah 20 KV.....	10
2.3 <i>Partial Discharge</i>	10
2.4 <i>Fuzzy Logic</i>	11
2.5 Blynk.....	13
2.6 Android.....	14
2.7 Perangkat dan Komponen	15
2.7.1 Module Wifi NodeMCU ESP8266	15
2.7.2 Sensor Suhu DHT22.....	17
2.7.3 Sensor Suara Microphone.....	18
2.7.4 <i>Blower / Fan</i>	20
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	21
3.1 Blok Diagram Sistem	21
3.2 Pemrograman <i>Software</i>	23

3.2.1 Arduino IDE	23
3.2.2 Blynk	25
3.3 Perancangan Hardware.....	27
3.4 Metode Penelitian.....	28
3.5 Flowchart.....	34
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT	36
4.1 Pengujian Hardware	37
4.1.1 Pengujian <i>Power Supply</i>	37
4.1.2 Pengujian Sensor Suhu DHT22	38
4.1.3 Pengujian Sensor Suara.....	40
4.1.4 Pengujian Modul DC StepUp XL6009	41
4.1.5 Pengujian <i>Buzzer</i>	42
4.1.6 Pengujian <i>Blower / Fan</i>	43
4.2 Pengujian Nilai Output Fuzzy	44
4.3 Pengujian Kecepatan Pengiriman Data	49
4.4 Pengujian Sistem Proteksi dan <i>Warning</i>	50
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Kerusakan Pada Panel TM	3
Gambar 1.2 Pengecekan Rutin Suhu dan PD.....	4
Gambar 2.1 Panel Tegangan Menengah	10
Gambar 2.2 Proses Fuzzifikasi.....	12
Gambar 2.3 Bentuk Fungsi Keanggotaan	12
Gambar 2.4 Tampilan Awal Blynk	14
Gambar 2.5 Skema Pin NodeMCU ESP8266.....	16
Gambar 2.6 Bentuk fisik sensor DHT22.....	17
Gambar 2.7 Sensor Suara Microphone	19
Gambar 2.8 <i>Blower / Fan</i>	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancangan	21
Gambar 3.2 Setting board dan port yang akan digunakan	24
Gambar 3.3 <i>Upload sketch</i> ke NodeMCU ESP8266	24
Gambar 3.4 <i>Upload</i> program berhasil.....	25
Gambar 3.5 Langkah Awal Pemrograman Blynk	26
Gambar 3.6 Langkah Pembuatan Database	26
Gambar 3.7 Konsep Rancangan.....	27
Gambar 3.8 Matlab Toolbox Fuzzy	29
Gambar 3.9 Tampilan awal <i>Fuzzy Inference System Editor</i>	29
Gambar 3.10 Penentuan variable input dan output	30
Gambar 3.11 Fungsi keanggotaan input suhu	30
Gambar 3.12 Fungsi keanggotaan input suara.	31
Gambar 3.13 Fungsi keanggotaan output.....	32
Gambar 3.14 Penentuan rule evaluation	33
Gambar 3.15 Hasil Pengolahan <i>Fuzzy Logic</i>	34
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> Penelitian	35
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Alat.....	36
Gambar 4.2 Power Supply 5V 5A.....	37
Gambar 4.3 PowerSupply diukur dengan AVO Meter	38

Gambar 4.4 Pengujian Sensor Suhu DHT22.....	39
Gambar 4.5 Pengujian Sensor Suara.....	40
Gambar 4.6 Modul DC Step Up XL6009.....	41
Gambar 4.7 Pengujian Modul DC Step Up.....	42
Gambar 4.8 Pengujian Buzzer.....	42
Gambar 4.9 Pengujian Blower / Fan.....	44
Gambar 4.10 Serial Monitor Arduino 1.....	45
Gambar 4.11 Pembuktian Output Fuzzy 1.....	45
Gambar 4.12 Serial Monitor Arduino 2.....	46
Gambar 4.13 Pembuktian Output Fuzzy 2.....	46
Gambar 4.14 Serial Monitor Arduino 3.....	47
Gambar 4.15 Pembuktian Output Fuzzy 3.....	47
Gambar 4.16 Serial Monitor Arduino 4.....	48
Gambar 4.17 Pembuktian Output Fuzzy 4.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal Referensi	9
Tabel 2.2 Sensor Pendeteksi PD	11
Tabel 4.1 Data Pengujian <i>PowerSupply</i>	38
Tabel 4.2 Data Pengujian Sensor DHT22	39
Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor Suara	41
Tabel 4.4 Data Pengujian <i>Buzzer</i>	43
Tabel 4.5 Data Pengujian Putaran <i>Fan</i>	43
Tabel 4.6 Perbandingan Nilai Output Arduino Dengan Fuzzy Matlab.....	49
Tabel 4.7 Kecepatan Pengiriman Data.....	50
Tabel 4.8 Pengujian <i>Warning</i> Sistem.....	50
Tabel 4.9 Pengujian Sistem Proteksi.....	51

