

SKRIPSI
PENERAPAN *FUZZY LOGIC* PADA PERANCANGAN SISTEM
PENGENDALI ENERGI LISTRIK DI RUANG KELAS MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO BERBASIS WEB

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah

Seminar Skripsi dan Skripsi

Di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada



Disusun oleh:

LINDA SORAYA SEPTIANA

2013230077

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2019

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Linda Soraya Septiana

NIM : 2013230077

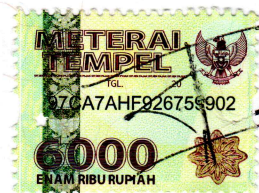
Fakultas : Teknik

Jurusan : Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil analisa, observasi, dan wawancara serta memadukannya dengan buku-buku literature atau bahan-bahan referensi lain yang terkait dan relevan didalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 23 Agustus 2019



Linda Soraya Septiana

LEMBAR PENGESAHAN

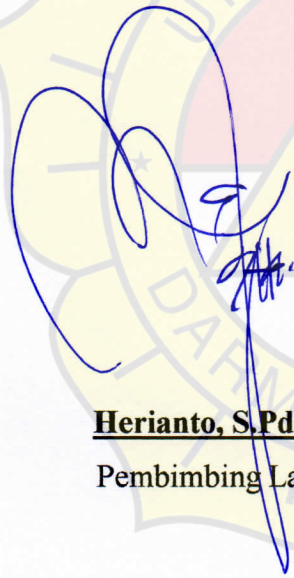
PENERAPAN *FUZZY LOGIC* PADA PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI ENERGI LISTRIK DI RUANG KELAS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS WEB

Disusun Oleh :

Linda Soraya Septiana


2013230077





Herianto, S.Pd., M.T

Pembimbing Laporan



Adam Arif Budiman, S.T., M.Kom.

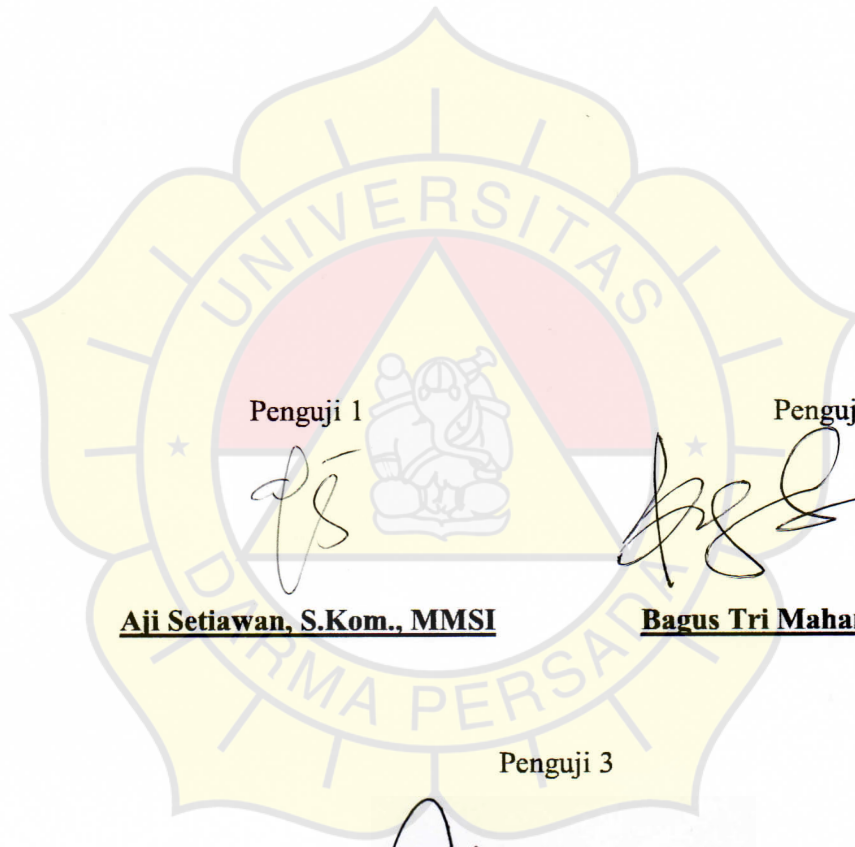
Kajur Teknik Informatika

PENGUJI LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan Tugas Akhir yang berjudul :

**“PENERAPAN *FUZZY LOGIC* PADA PERANCANGAN SISTEM
PENGENDALI ENERGI LISTRIK DI RUANG KELAS MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO BERBASIS WEB”** ini telah ujikan pada tanggal

23 Agustus 2019



Penguji 1

Aji Setiawan, S.Kom., MMSI

Penguji 2

Bagus Tri Mahardika, MMSI

Penguji 3

Suzuki Syofian, M.Kom



LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI
TEKNIK INFORMATIKA – DARMA PERSADA

NIM : 2013230077
NAMA LENGKAP : Linda Soraya Septiana
DOSEN PEMBIMBING : Herianto, S.Pd., M.T.
JUDUL SKRIPSI : **PENERAPAN FUZZY LOGIC PADA PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI ENERGI LISTRIK DI RUANG KELAS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS WEB**

No	Pertemuan	Tanggal	Pokok Bahasan	Paraf
1	I	23 Mei 2019	Penyerahan Bab I, II	
2	II	27 Mei 2019	Penyerahan Bab III	
3	III	28 Mei 2019	Revisi Bab I, Bab II, dan Bab III	
4	IV	29 Mei 2019	Demo Aplikasi	
5	V	14 Juli 2019	Demo Aplikasi	
6	VI	17 Juli 2019	Penyerahan Bab IV	
7	VII	18 Juli 2019	Revisi Bab IV dan V	
8	VIII	29 Juli 2019	Revisi Bab IV, Bab V, Demo Aplikasi dan Persetujuan Sidang Isi	

Jakarta, 20 Agustus 2019
Dosen Pembimbing

Herianto, S.Pd., M.T.

ABSTRAK

Ruang kelas yang kosong dengan lampu dan pendingin ruangan yang menyala, adalah salah satu pemborosan dalam penggunaan energi listrik. Usaha yang bisa dilakukan untuk menghemat konsumsi energi listrik adalah dengan mengontrol intensitas cahaya dan mengontrol penggunaan pendingin ruangan (AC) pada ruangan dengan memperhitungkan ada dan tidak adanya orang di dalamnya. Maka perlu dirancang sistem pengaturan pencahayaan dan pendinginan pada ruang kelas supaya bisa menghemat konsumsi energi listrik dengan cara mengontrol tingkat pencahayaan dan pendinginan ruangan secara otomatis menyesuaikan dengan kondisi cahaya dan jumlah orang yang ada dengan target tingkat penerangan dan pendinginan ruangan yang telah ditentukan. Maka dari itu dilakukanlah penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah kendali otomatis perangkat listrik pada ruang kelas dengan menggunakan metode sensing, monitoring, dan actuating yang berperan penting dalam mengontrol dan memonitor penggunaan listrik di suatu ruang kelas. Sistem ini dibangun dengan menggunakan metode Fuzzy dalam sebuah web dan prototypenya menggunakan Arduino Uno dan tiga buah sensor yaitu sensor suhu DHT-21, sensor ultrasonik HC-SR-04, dan sensor cahaya BH1750FVI. Selain sebagai controlling, prototype ini berfungsi sebagai monitoring penggunaan perangkat listrik yang perlu diaktifkan atau tidak. Hasil riset ini diharapkan dapat mengurangi biaya tagihan listrik dan tercapainya penghematan dalam penggunaan listrik di ruang kelas.

Keyword: Fuzzy Logic, AC, Arduino Uno, Web, Energi Listrik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “PENERAPAN *FUZZY LOGIC* PADA PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI ENERGI LISTRIK DI RUANG KELAS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS WEB”. Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik bagi mahasiswa/i program Strata 1 (S1) Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.

Dalam kesempatan ini, saya ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan yang sangat berharga dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Informatika Universitas Darma Persada
2. Bapak Adam Arif Budiman, S.T., M. Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Darma Persada
3. Bapak Herianto, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Dosen-dosen Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat kepada saya.

5. Keluarga saya dan khususnya kepada Mamak yang selalu mendoakan dan memberi semangat dan juga Almarhum Bapak yang belum sempat saya bahagiakan, semoga Allah memberikan tempat terbaik di sisi-Nya, Aamiin.
6. Teman – teman PT. Persada Jaya Abadi Sakti, Khususnya Pak Panji yang selalu memberikan izin tidak masuk kerja dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Riki yang sudah sabar dan banyak membantu dalam pembuatan aplikasi ini.
8. Teman – teman seperjuangan TIF angkatan 2013, Khususnya Mas Ade, Agus, Cepy, Teguh, Yusuf, Mas Bayu, Septian, Almarhum Aditya Wiguna dan teman – teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Karena terbatasnya pengetahuan, kemampuan dan pengalaman yang dimiliki, saya menyadari bahwa di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan atau mungkin kesalahan. Untuk itu diharapkan adanya saran ataupun kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dan dapat menyempurnakan penulisan ini.

Akhir kata semoga penulisan laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi diri penulis sendiri maupun para pembacanya.

Jakarta, 23 Agustus 2019



Linda Soraya Septiana

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGUJI	iv
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	5
1.6.2 Metode Perancangan Sistem	5
1.6. Sistematika Penulisan	7

BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Tinjauan Terhadap Penelitian Yang Terkait	9
2.2. Efisiensi Energi Listrik	11
2.3. Fuzzy Logic	12
2.3.1 Fungsi Keanggotaan	13
2.3.2 Fuzzy Sugeno	18
2.4. Arduino Uno	23
2.4.1 Software Arduino.....	23
2.4.2 Bagian – Bagian Papan Arduino	24
2.5. Sensor.....	26
2.5.1 Sensor Suhu DHT-21.....	27
2.5.2 Sensor Ultrasonik HC-SR-04.....	28
2.5.3 Sensor Cahaya BH1750FVI.....	29
2.6. Website	30
2.6.1 HTML	30
2.6.2 Cascading Style Sheet (CSS).....	31
2.6.3 PHP	31
2.6.4 Javascript.....	32
2.6.5 JQuery	32
2.7. Database.....	33
2.8. UML.....	33
2.8.1 Use Case.....	34
2.8.2 Activity Diagram	36
2.8.3 Sequence Diagram	37

2.8.4 Deployment Diagram.....	38
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	40
3.1. Analisa	40
3.1.1. Analisa Permasalahan	40
3.2.1. Analisa Kebutuhan.....	40
3.2. Perancangan Sistem	40
3.2.1. Use Case Diagram.....	41
3.2.1.1 Use Case Diagram Arduino	41
3.2.1.2 Use Case Diagram Web	41
3.2.2. Activity Diagram	42
3.2.3. Flowchart	43
3.3. Rancangan Arsitektur	44
3.4. Rancangan Database	45
3.5. Rancangan Tampilan	46
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	50
4.1. Implementasi Sistem.....	50
4.2. Implementasi Aplikasi Web.....	55
4.2.1 Spesifikasi Perangkat.....	55
4.2.2 Perancangan Database	56
4.2.3 Uji Coba Aplikasi Web.....	57
4.2.3.1 Halaman Utama.....	58
4.2.3.2 Halaman History	58

4.2.3.3 Halaman Fuzzyfikasi Fan.....	59
4.2.3.4 Halaman Fuzzyfikasi LED.....	60
4.2.3.5 Halaman Energy Consumption	60
4.3. Pengumpulan Data	61
4.3.1 Fuzzifikasi.....	61
4.3.2 Membuat Aturan (Rule).....	64
4.3.3 Defuzzifikasi	65
4.4. Hasil Uji Coba.....	67
BAB V PENUTUP	68
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alur Perancangan Sistem	6
Gambar 2.1 Representasi Linear Naik	14
Gambar 2.2 Representasi Kurva Segitiga.....	15
Gambar 2.3 Representasi Kurva Trapesium.....	16
Gambar 2.4 Representasi Kurva S	17
Gambar 2.5 Tahapan Metode Fuzzy Sugeno	19
Gambar 2.6 Papan Arduino Uno	24
Gambar 2.7 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT-21	28
Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik HC-SR-04	29
Gambar 2.9 Sensor Cahaya BH1750FVI	30
Gambar 3.1 <i>Use Case Diagram</i> Arduino Uno	41
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> Web	42
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram</i>	43
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i>	44
Gambar 3.5 Rancangan Arsitektur Sistem Pengendalian Energi Listrik	45
Gambar 3.6 Rancangan Tampilan Halaman Depan Web.....	47
Gambar 3.7 Rancangan Tampilan Menu History.....	47
Gambar 3.8 Rancangan Tampilan Menu Fuzzifikasi Fan.....	48

Gambar 3.9	Rancangan Tampilan Menu Fuzzifikasi LED	48
Gambar 3.10	Rancangan Tampilan Menu <i>Energy Consumption</i>	49
Gambar 4.1	Arduino Uno	51
Gambar 4.2	Sensor Penghitung Jumlah Orang HC-SR04.....	52
Gambar 4.3	Sensor Suhu DHT21	52
Gambar 4.4	Sensor Cahaya BH1750.....	53
Gambar 4.5	LED	53
Gambar 4.6	FAN.....	54
Gambar 4.7	<i>Prototype</i> Ruang Kelas.....	54
Gambar 4.8	<i>Wiring Diagram Prototype</i>	55
Gambar 4.9	Rancangan Database	57
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Utama Web	58
Gambar 4.11	Tampilan Halaman <i>History</i>	58
Gambar 4.12	Tampilan Halaman Fuzzyfikasi Fan.....	59
Gambar 4.13	Tampilan Halaman Fuzzyfikasi LED.....	60
Gambar 4.14	Tampilan Halaman <i>Energy Consumption</i>	60
Gambar 4.15	Input Fuzzyfikasi Jumlah Orang	63
Gambar 4.16	Input Fuzzyfikasi Suhu.....	63
Gambar 4.17	Input Fuzzyfikasi Cahaya	64
Gambar 4.18	Hasil Defuzzifikasi Suhu Terhadap Jumlah Orang	65
Gambar 4.19	Tampilan Hasil Defuzzifikasi Suhu.....	66

Gambar 4.20 Hasil Defuzzifikasi Cahaya Terhadap Jumlah Orang 66

Gambar 4.21 Tampilan Hasil Defuzzifikasi Cahaya..... 67



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Simbol – Simbol Diagram <i>Use Case</i> 35
Tabel 2.2	Simbol - Simbol Diagram <i>Activity</i> 36
Tabel 2.3	Simbol - Simbol <i>Sequence Diagram</i> 37
Tabel 2.4	Simbol - Simbol <i>Deployment Diagram</i> 39
Tabel 3.1	Rancangan Tabel tbl_log..... 46
Tabel 4.1	Semesta Pembicaraan untuk Setiap Variabel <i>Fuzzy</i> 61
Tabel 4.2	Parameter Penghitung Jumlah Orang 62
Tabel 4.3	Parameter Suhu..... 62
Tabel 4.4	Parameter Cahaya..... 62
Tabel 4.5	Aturan Kondisi Suhu Terhadap Jumlah Orang 65
Tabel 4.6	Aturan Kondisi Cahaya Terhadap Jumlah Orang..... 65