

***SMART LIGHT SYSTEM DENGAN METODE
FUZZY SUGENO***

SKRIPSI



**Disusun Oleh:
Muhammad Iqbal Taufiq
14622069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2020**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Komputer Universitas Muhammadiyah Gresik.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Eko Budi Leksono, ST., MT., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik.
4. Bapak Darmawan Aditama, S.Kom., MT., selaku Kepala Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik.
5. Bapak Harunur Rosyid, ST., M.Kom., selaku dosen Pembimbing Skripsi I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Umi Chotijah. S.Kom., M.Kom., selaku dosen Pembimbing Skripsi II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

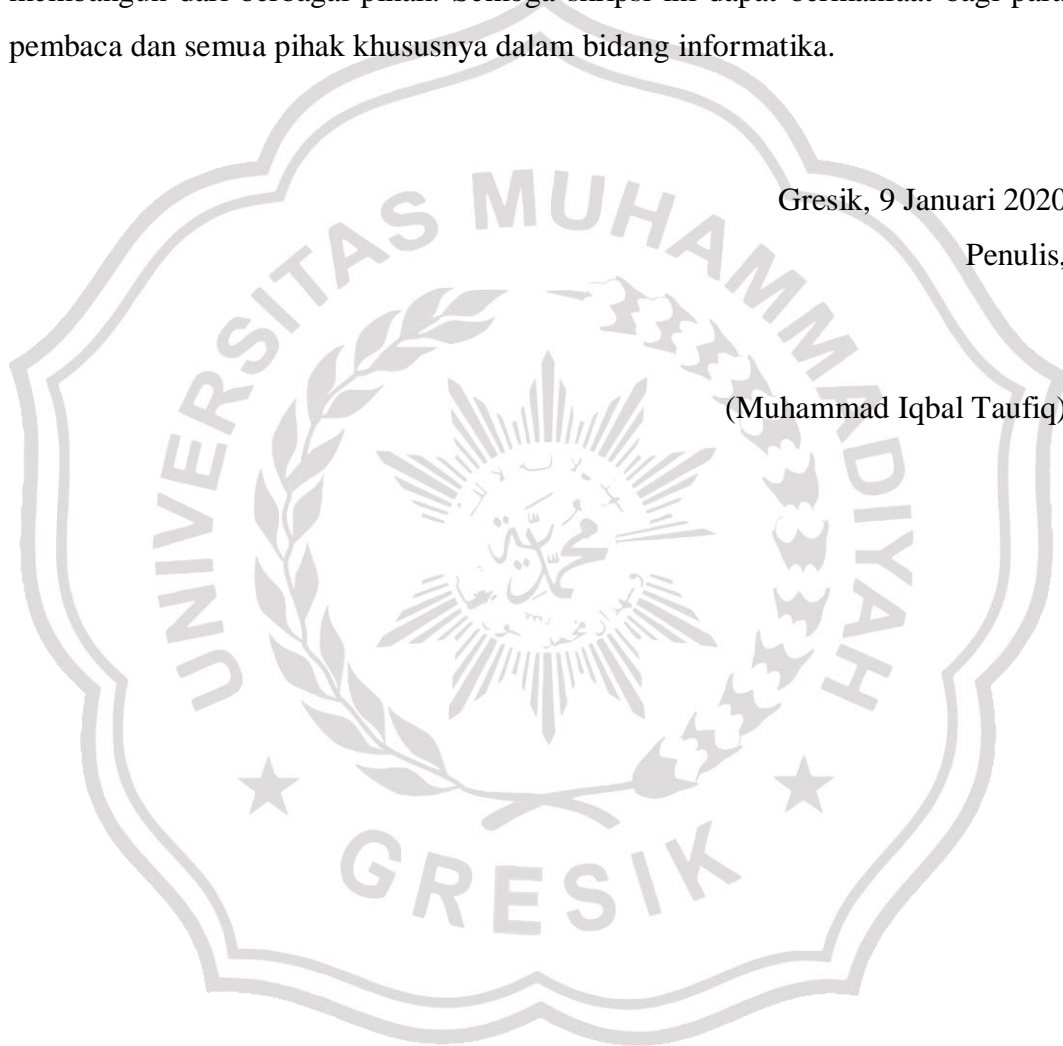
8. Seluruh teman-teman seangkatan, terutama kelas Informatika angkatan 2014 yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang informatika.

Gresik, 9 Januari 2020

Penulis,

(Muhammad Iqbal Taufiq)



SMART LIGHT SYSTEM DENGAN METODE

FUZZY SUGENO

Oleh

Muhammad Iqbal Taufiq

14 622 069

Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, pada tanggal 9 Januari 2020 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar derajat sarjana S-1 Program Studi Teknik Informatika

INTISARI

Tenaga listrik merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia baik untuk industri, komersial, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Mengingat begitu besar dan pentingnya manfaat energi listrik sedangkan sumber energi pembangkit listrik terutama yang berasal dari sumber daya tak terbarui keberadaannya terbatas, maka untuk menjaga kelestarian sumber energi ini perlu diupayakan langkah-langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik secara optimal dan efisien.

Krisis energi ini harus segera diatasi, salah satunya adalah gerakan hemat energi dengan cara menggunakan listrik seperlunya misalnya mematikan listrik pendingin udara (AC), televisi, kipas angin, kran air dan lampu (PJU) apabila tidak digunakan. Sistem penerangan jalan umum otomatis akan sangat efisien guna meminimalkan penggunaan energi listrik.

Berdasar pada cara terakhir dalam upaya penghematan energi, penulis coba menerapkan sebuah sistem cerdas pada lampu PJU dengan menggunakan sensor (LDR) *Light Dependent Resistor* yang berfungsi sebagai sensor cahaya dan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi adanya objek yang melintas di jalan yang berguna untuk mengatur terang redupnya lampu di malam hari, dengan menambahkan metode *fuzzy sugeno* sebagai pengontrol intensitas cahaya lampu PJU.

Kata kunci : Fuzzy Sugeno, Penghematan Energi, Lampu PJU
Pembimbing : Harunur Rosyid, ST., M.Kom.
: Umi Chotijah, S.Kom., M.Kom.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN COVER DALAM	ii
HALAMAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penerangan Jalan Umum.....	5
2.2 Konsep Dasar Cahaya.....	5
2.3 Fuzzy Sugeno	6
2.3.1 Fungsi Keanggotaan.....	7
2.4 Arduino Uno.....	9
2.5 Sensor Light System.....	10

2.5.1 Sensor LDR	10
2.5.2 Sensor Ultrasonik.....	11
2.5.3 Resistor.....	12
2.5.4 AC Light Dimmer.....	13
2.6 UML	13
2.6.1 Use Case Diagram	14
2.6.2 Diagram Activity	14
2.7 Penelitian Sebelumnya.....	14

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisi Sistem.....	15
3.2 Hasil Analisis Sistem.....	15
3.2.1 Deskripsi Sistem	16
3.2.2 Diagram Alir Sistem	17
3.3 Representasi Model	19
3.3.1 Pembentukan Fungsi Keanggotaan.....	21
3.3.2 Pembentukan Aturan Fuzzy	22
3.4 Perancangan Sistem.....	27
3.4.1 Perancangan Logika Fuzzy.....	27
3.4.1.1 Use Case Diagram	28
3.4.1.2 Activity Diagram	29
3.4.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem	32
3.5 Desain Interface.....	34
3.5.1 Desain Miniatur	34
3.5.2 Desain Input.....	35
3.5.2.1 Perancangan Sensor LDR.....	35
3.5.2.2 Perancangan Sensor Ultrasonik	36
3.5.3 Desain Output	36
3.6 Kebutuhan Pembuatan Sistem.....	37
3.6.1 Kebutuhan Perangkat lunak.....	37
3.6.2 Kebutuhan perangkat Keras	37
3.7 Skenario Dan Evaluasi Sistem	38
3.7.1 Skenario Pengujian Sistem.....	38

3.7.1.1 Akuisisi Data Sensor LDR 1 dan LDR 2.....	39
3.7.1.2 Akuisisi Data Sensor Ultrasonik	39
3.7.1.3 Perhitungan Fuzzy Sugeno	49
3.7.1.4 Pengujian Dimmer dan Lampu	40
3.7.1.5 Pengujian Smart Light System.....	40
3.7.2 Evaluasi Sistem.....	40

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem.....	42
4.2 Pengujian Sistem	42
4.2.1 Pengujian Akuisisi Data Sensor LDR 1.....	43
4.2.2 Pengujian Akuisisi Data Sensor LDR 2.....	44
4.2.3 Pengujian Akuisisi Data Sensor Ultrasonik	45
4.2.4 Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno	47
4.2.4.1 Pengujian Metode Fuzzy Sugeno Pada Kondisi Gelap ...	47
4.2.4.2 Pengujian Metode Fuzzy Sugeno Pada Kondisi Redup ..	48
4.2.4.3 Pengujian Metode Fuzzy Sugeno Pada Kondisi Terang ..	49
4.2.5 Pengujian <i>Ac Light Dimmer</i> dan Tegangan (Volt).....	51
4.2.6 Pengujian Smart Light System.....	51
4.2.6.1 Pengujian <i>Smart Light System</i> pada siang hari	52
4.2.6.2 Pengujian <i>Smart Light System</i> pada malam hari	53
4.3. Analisis Hasil Pengujian Sistem.....	54

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

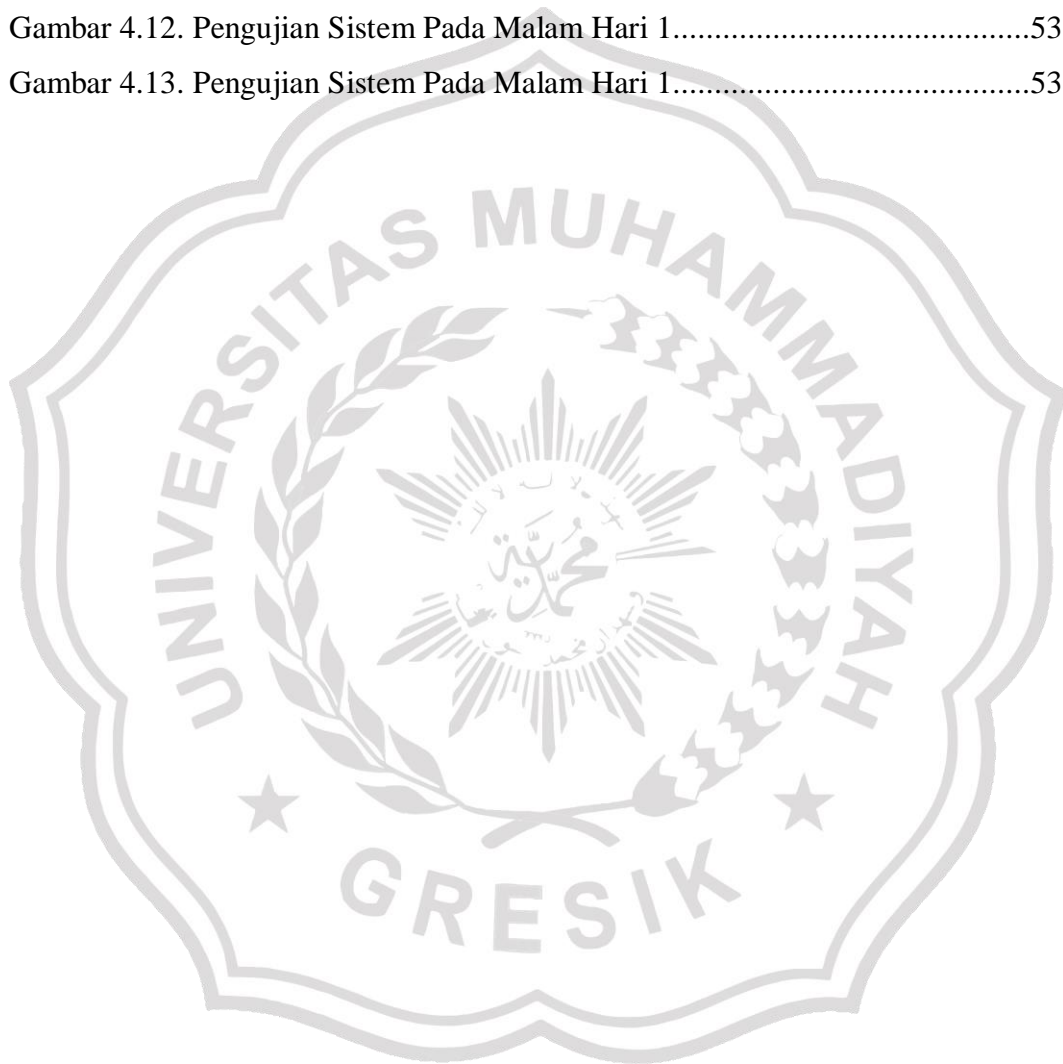
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Representasi Linear NAIK.....	7
Gambar 2.2. Representasi Linear TURUN	8
Gambar 2.3. Arduino Uno.....	9
Gambar 2.4. Sensor LDR	10
Gambar 2.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
Gambar 2.6. <i>AC Light Dimmer</i>	13
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 3.2. Diagram alir <i>Smart Light System</i>	17
Gambar 3.3. Fungsi keanggotaan LDR 1.....	21
Gambar 3.4. Fungsi keanggotaan LDR 2.....	21
Gambar 3.5. Fungsi keanggotaan lampu.....	23
Gambar 3.9. Use Case Diagram <i>Smart Light Sistem</i>	28
Gambar 3.10. Activity Diagram Pembuatan Variabel LDR 1	29
Gambar 3.11. Activity Diagram Pembuatan Variabel LDR 2	30
Gambar 3.12. Activity Diagram Penentuan Rule	31
Gambar 3.13. Activity Diagram Proses Kontrol Lampu	31
Gambar 3.14. Rangkaian keseluruhan sistem pada <i>Smart Light System</i>	32
Gambar 3.15. Desain Miniatur Penerangan Jalan Umum.....	34
Gambar 3.16. Rangkaian Sensor LDR.....	35
Gambar 3.17. Skema pemasangan sensor LDR	35
Gambar 3.18. Rangkaian sensor Ultrasonik.....	35
Gambar 3.19. Skema pemasangan sensor Ultrasonik.....	36
Gambar 3.20. Rangkaian modul AC Light Dimmer.....	37
Gambar 3.21. Pohon sekenario pengujian.....	38
Gambar 4.1. <i>Smart Light System</i>	42
Gambar 4.2. Pengujian sensor LDR 1	43
Gambar 4.3. Pengujian sensor LDR 2	44
Gambar 4.4. Pengujian sensor Ultrasonik.....	46
Gambar 4.5. Pengujian metode Fuzzy Sugeno.....	47

Gambar 4.6. Pengujian metode fuzzy sugeno pada kondisi gelap.	48
Gambar 4.7. Pengujian metode fuzzy sugeno pada kondisi redup.	48
Gambar 4.8. Pengujian metode fuzzy sugeno pada kondisi terang.	49
Gambar 4.9. Pengujian <i>Smart Light System</i>	51
Gambar 4.10. Pengujian Pengujian Sistem Pada Siang Hari 1.	52
Gambar 4.11. Pengujian Pengujian Sistem Pada Siang Hari 2.	52
Gambar 4.12. Pengujian Sistem Pada Malam Hari 1.....	53
Gambar 4.13. Pengujian Sistem Pada Malam Hari 1.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Pencahayaan Alami dan Pencahayaan Buatan.....	6
Tabel 2.2. Kode Warna Resistor.....	12
Tabel 3.1 Data Latih Fuzzy Sugeno.....	19
Tabel 3.2 Data Uji Fuzzy Sugeno.....	20
Tabel 3.3. Semesta pembicara untuk semua variabel Fuzzy	22
Tabel 3.4. Tegangan yang dikeluarkan dari nilai PWM.	23
Tabel 3.5. Rule aturan fuzzy	23
Tabel 3.6. Input fuzzy.	24
Tabel 3.7. Koneksi pin perancangan hardware Smart Light System.....	33
Tabel 3.8. Koneksi pin perancangan AC Light Dimmer	34
Tabel 3.9. Pengujian keakuratan fuzzy sugeno	40
Tabel 4.1. Hasil pengujian akuisisi data sensor LDR 1	43
Tabel 4.2. Hasil pengujian akuisisi data sensor LDR 2	45
Tabel 4.3. Hasil pengujian sensor <i>Ultrasonik</i>	46
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Proses Fuzzy Sugeno	49
Tabel 4.5. Analisis tingkat keakuratan Metode	50
Tabel 4.6. Hasil pengujian <i>AC Light Dimmer</i> dan Tegangan yang dihasilkan	51
Tabel 4.7. Hasil pengujian sistem.	54

DAFTAR KODE PROGAM

Kode Program 4.1 Program Sensor LDR

Kode Program 4.2 Program Sensor Ultrasonik

Kode Program 4.3 Program Metode Fuzzy

Kode Program 4.3 Program Ac Light Dimmer

Kode Program 4.5 Program Keseluruhan

