

**RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH PINTAR  
MENGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY BERBASIS  
IOT( *INTERNET OF THINGS* )**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**ALAIKA ROCHMAD**

**NPM : 1434010192**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH  
PINTAR MENGGUNAKAN METODE LOGIKA  
FUZZY BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)**

**Oleh : ALAIKA ROCHMAD**

**NPM : 1434010192**

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada:  
Pada Tanggal : 21 Juli 2020**

**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**

1.



**Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT**  
NPT. 369070602091

2.



**Wahyu Syaifullah JS., S.Kom,**  
**M.Kom**  
NPT.386081002951

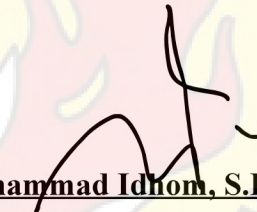
**Dosen Penguji**

1.



**Henny Endah Wahanani, S.T.,**  
**M.Kom**  
NPT.378091303481

2.



**Mohammad Idhom, S.P., S.Kom,**  
**M.T**  
NPT. 383031002851

**Mengetahui**

**Dekan, Fakultas Ilmu  
Komputer**



**Dr. Ir. N. Kesut Sari, MT**  
NIP : 19650731 199203 2001

**Koordinator Program Studi  
Teknik Informatika,**

**Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom**  
NPT : 380090502051

## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALAIKA ROCHMAD

NPM :1434010192

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

### **“ RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY BERBASIS IOT ”**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 21 juli 2020

Hormat Saya,



ALAIKA ROCHMAD

NPM. 1434010192

## **SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT**

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALAIKA ROCHMAD

NPM :1434010035

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

**“ RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH PINTAR  
MENGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY BERBASIS IOT ”**

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 21 juli 2020

Hormat Saya,

ALAIKA ROCHMAD

NPM. 1434010035

## UCAPAN TERIMAKASIH

Berkat izin dan ridho Allah SWT, segala kelancaran serta kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan target. Tanpa bantuan dan petunjuk-Nya, skripsi ini tidak akan berada pada tahap ini. Selain itu, dengan segala bentuk hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada seluruh pihak terkait yang terlibat atas terselesaikannya laporan ini. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, segalanya tidak akan terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan keberhasilan penulis serta selalu memberi motivasi untuk menyelesaikan semua tugas, dan selalu memberikan fasilitas yang mendukung untuk mempercepat penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Budi Nugroho, S.kom. M.Kom., selaku Koordinator Progdi Teknik Informatika.
4. Bapak Dr.Basuki Rahmat,S.Si.MT selaku pembimbing I yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
5. Wahyu Syaifullah JS, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing II yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.

6. Staff Dosen Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi beserta pihak PIA yang mempermudah penulis menemukan dosen pembimbing hingga proses sidang.

Untuk Agis dan Bayu yang selalu menyempatkan waktunya walaupun sibuk sekalipun untuk rela menemani disaat sidang proposal hingga sidang lisan, memberikan masukan dan saran sampai penulis menemukan judul skripsi yang telah di acc oleh kedua dosen pembimbing setelah sekian kali mencoba berusaha memberikan masukan judul berkali kali dan Izzatun Nafisah yang selalu menyempatkan waktunya walaupun sibuk sekalipun untuk rela menemani disaat suka maupun duka disaat jatuh maupun bangkit lagi serta kawan kawan saya A.zaki Thohir, Irfan Ibrahim D.W., Qohiri, Dewi, Awan, Bewet, Angga Maulana, Siti Balqis, Hendy, Fanani, dan khususnya Yahya Maulana yang sudah seperti titisan adik saya sendiri walaupun beda rahim ibu yang selalu dapat meluangkan waktunya ketika mau diajak diskusi, nongkrong, julid, berbagi keluh kesah disaat senang maupun gelisah dan bingung tak tau arah jalan pulang. Mereka selalu memberikan masukan yang membangun demi kelangsung kehidupan ikan di danau depan asrama putri. serta sahabat saya di Gresik yang sudah berteman selama sembilan tahun yaitu Riza Ahmad Mahdi (Mahdi) yang sudah memberikan wejangan untuk kembali bersyukur, yang selalu siap menemani kapanpun saat malam yang dingin dan ditemani secangkir kopinya dan Ahmad Shalahuddin Azhar (Aldi) yang mau meramaikan suasana ketika topik obrolan sudah habis. Bagi Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan mengingatkan penulis dalam

menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan maupun motivasi yang bermanfaat bagi penulis. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati dan penulis berharap semoga laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca.

**Judul** : “Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Pintar Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis IOT (*Internet Of Things*)”.

**Penulis** : Alaika Rochmad (1434010192)

**Dosen Pembimbing 1** : Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT5

**Dosen Pembimbing 2** : Wahyu SJ Saputra, S.Kom, M.Kom

### **ABSTRAK**

Tempat sampah merupakan objek yang sering berada disekitar kita. Membuang sampah sembarangan, tempat sampah yang overload dan tempat sampah yang mengeluarkan bau sangat menyengat adalah masalah yang sering kita temui pada tempat sampah. Manfaat yang lain adalah untuk membuat masyarakat sadar akan pentingnya kesehatan dengan membuang sampah pada tempatnya.

Tugas akhir ini dibuat berbasis IOT (*Internet Of Things*) dengan menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor ultrasonic HC-SR04, motor servo penutup tempat sampah ini akan membuka secara otomatis. Dan dilengkapi dengan sensor pendeteksi bau sampah menggunakan sensor gas MQ-4 yang bertugas memonitoring kadar gas hasil dari penguraian limbah perumahan yaitu limbah organik. Hasil gas yang dihasilkan dari penguraian limbah organik adalah Methana yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Memanfaatkan modul ESP8266 NodeMCU untuk terhubung ke jaringan internet sebagai media monitor kondisi tempat sampah oleh cleaning service berupa volume sampah dan monitoring jika tempat sampah sudah mengeluarkan bau yang tidak sedap yang dihasilkan dari penguraian sampah organik yaitu Methana. Bermanfaat agar lebih praktis, higienis dan kegiatan membuang sampah pada tempatnya menjadi lebih menarik. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut penulis merancang sebuah sistem yang mampu membuat keputusan untuk melakukan deteksi volume sampah dan deteksi bau sampah yang di butuhkan untuk mengambil keputusan dan mengirimkan notifikasi. Metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan menggunakan logika fuzzy agar menyerupai keputusan manusia.

**Keywords** : *Logika Fuzzy, IOT, Kotak Sampah Pintar, Mikrokontroler, Sensor MQ-4*



## **KATA PENGANTAR**

Kami ucapkan puji syukur pada Allah SWT. Karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis telah menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY BERBASIS IOT ( *INTERNET OF THINGS* )”**.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi mata kuliah skripsi sebagai salah satu persyaratan lulus dari Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap bahwa dengan penyusunan skripsi ini mampu menambah ilmu baru dan memberikan manfaat bagi semua pihak pembaca.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan laporan skripsi ini, maka penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan.

Surabaya, 21 juli 2020

**Penulis**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH .....	iii
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penulisan .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Sensor Ultrasonic .....	8
2.3 NodeMCU ESP 8266 .....	10
2.4 Motor Servo .....	12
2.5 Kabel Jumper .....	13
2.6 Breadboarder .....	14
2.7 Sensor MQ 4 .....	16
2.8 Arduino IDE .....	17
2.9 Logika fuzzy .....	18
2.10 Telegram BOT .....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	28

3.1	Tahapan Penelitian .....	28
3.2	Blok Diagram .....	29
3.3	Flowchart Jarak .....	31
3.4	Flowchart Telegram.....	31
3.5	Flowchart Fuzzy .....	33
3.6	Flowchart System.....	34
3.7	Flowchart Algoritma Fuzzy .....	35
	3.7.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy .....	38
	3.7.2 Pembentukan Aturan.....	41
	3.7.3 Defuzzyfikasi.....	44
3.8	Analisis Kebutuhan .....	47
	3.8.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	47
	3.8.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	47
3.9	Perancangan Perangkat Keras .....	49
3.10	Skenario Uji Coba .....	49
3.11	Pengujian Fungsional .....	50
3.12	Uji Kerja Alat.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>53</b>
4.1	Implementasi Perangkat Keras.....	53
4.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	53
	4.2.1 Instalasi Library Arduino IDE.....	54
	4.2.2 Instalasi Board Nodemcu8266 .....	54
	4.2.3 Pengaturan Terhubung Wifi ESP8266 .....	55
	4.2.4 Fuzzyfikasi .....	58
	4.2.5 Fuzzy Rule.....	62
	4.2.6 Deffuzzyfikasi .....	64
4.3	Pengujian Fungsional .....	65
	4.3.1 Pengujian Sensor Ultrasonic.....	65
	4.3.2 Pengujian Sensor Gas MQ-4 .....	67
	4.3.3 Pengujian Alat dan Rule.....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>71</b>
5.1	Kesimpulan .....	71
5.2	Saran .....	72

DAFTAR PUSTAKA .....	73
BIODATA PENULIS .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Ultrasonik.....	9
Gambar 2. 2 Nodemcu ESP8266.....	11
Gambar 2. 4 Kabel Jumper.....	14
Gambar 2. 5 Beardboard pada umumnya.....	15
Gambar 2. 6 MQ 4.....	16
Gambar 2. 7 Arduino IDE.....	18
Gambar 2. 8 Himpunan Muda, Parobaya, Tua.....	20
Gambar 2. 9Himpunan fuzzy umur .....	21
Gambar 2. 11 Kurva segitiga.....	23
Gambar 2. 12 Kurva Trapesium .....	24
Gambar 2. 13 Daerah Bahu Pada Variabel Suhu.....	25
Gambar 3. 1 Tahap Penelitian .....	28
Gambar 3. 2 Blok Diagram .....	29
Gambar 3. 3 Sketsa Rangkaian.....	30

Gambar 3. 4 Flowchart Jarak.....	31
Gambar 3. 5 Flowchart Telegram.....	32
Gambar 3. 6 Flowchart Fuzzy .....	33
Gambar 3. 7 Flowchart System .....	34
Gambar 3. 8 Flowchart fuzzyfikasi gas .....	36
Gambar 3.9 Flowchart fuzzyfikasi volume sampah .....	37
Gambar 3.10 Fungsi keanggotaan kadar gas.....	38
Gambar 3. 11 Kondisi Fuzzyfikasi Gas .....	39
Gambar 3.12 Fungsi keanggotaan volume sampah .....	40
Gambar 3.13 Fungsi Keanggotaan Variabel Output.....	41
Gambar 3.14 Mencari Titik Tengah Variabel Output.....	45
Gambar 3. 15 Pembuktian Rule dengan Matlab.....	46
Gambar 4. 1 Rangkaian Alat Keseluruhan.....	53
Gambar 4. 2 Installasi Library.....	54
Gambar 4. 3 Masukan Link pada Preferences.....	55
Gambar 4. 4 Instal Board ESP8266 .....	55

Gambar 4. 5 Menu WifiManager.....	56
Gambar 4.6 ESP8266 Terhubung .....	57
Gambar 4.7 Source Code Notifikasi .....	58
Gambar 4.8 Perintah Notifikasi .....	58
Gambar 4.9 Menentukan Range pada Tiap Variabel.....	60
Gambar 4.10 Range pada Variabel Gas .....	61
Gambar 4.11 Range pada Variabel Volume.....	61
Gambar 4.12 Range pada Variabel Output .....	62
Gambar 4.13 Source Code Fuzzy Rule .....	63
Gambar 4.14 Rule Fuzzy pada Matlab.....	63
Gambar 4.15 Source Code Deffuzifikasi .....	64
Gambar 4.16 Pembuktian Rule Dengan Matlab.....	65
Gambar 4.17 Sensor Ultrasonik dalam Keadaan tidak mendeteksi.....	66
Gambar 4.18 Sensor Ultrasonik dalam Keadaan Mendeteksi pergerakan .....	66
Gambar 4.19 Deteksi Sensor gas.....	67
Gambar 4.20 Notification pada telegram .....	67

Gambar 4.21 Tempat sampah sedikit.....	68
Gambar 4.22 notif telegram berupa warning/ peringatan .....	68
Gambar 4.23 Tempat sampah berisi sedang.....	69
Gambar 4.24 Notif telegram berupa warning / peringatan.....	69
Gambar 4.23 Tempat sampah berisi sedang.....	69
Gambar 4.24 Notif telegram berupa warning / peringatan.....	69
Gambar 4.25 Tempat sampah terisi penuh.....	70
Gambar 4.26 Notif telegram berupa “Danger”.....	70



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Nodemcu ESP8266 versi 3.....	11
Tabel 3.1 Fuzzy Rule .....	42
Tabel 3. 2 Kebutuhan perangkat keras.....	47
Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	48
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor ultrasonik .....	67
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan antara Pengujian dan Pengukuran pada Arduino .....	68