

**RANCANG BANGUN ROBOT SAR SEBAGAI
PENDETEKSI GAS BERACUN PRA EVAKUASI**

SKRIPSI



Disusun oleh:

BIMA RENALDI

16.18.058

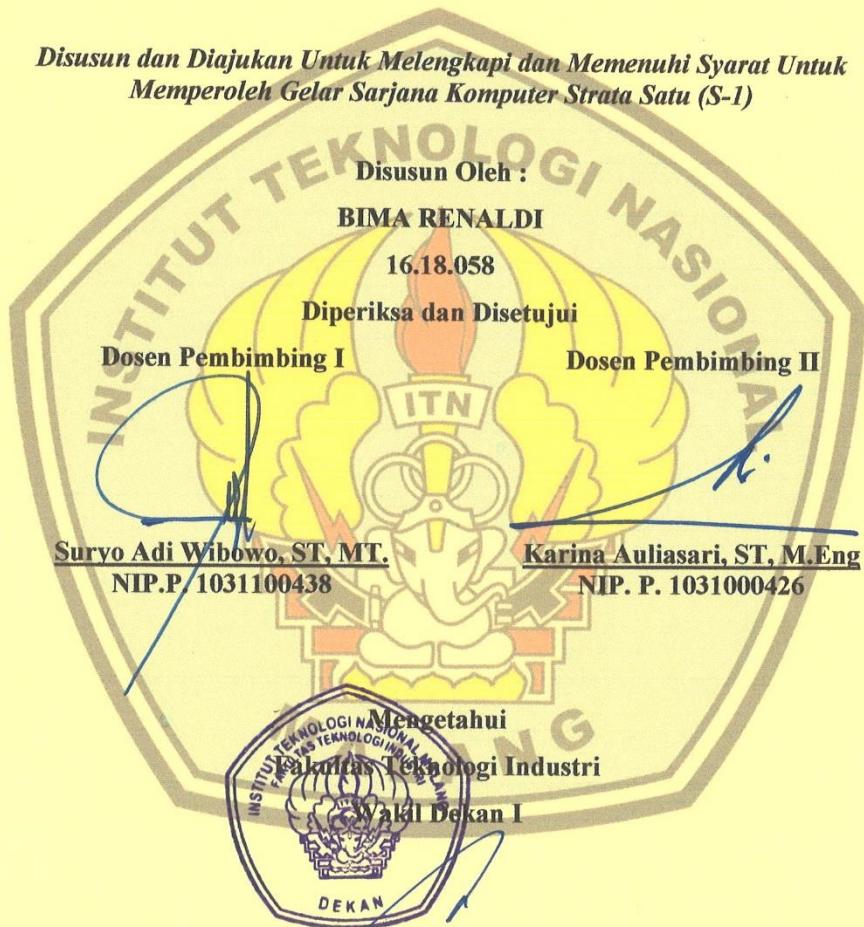
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ROBOT SAR SEBAGAI PENDETEKSI
GAS BERACUN PRA EVAKUASI

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2020

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bima Renaldi
NIM : 16.18.058
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ROBOT SAR SEBAGAI PENDETEKSI GAS BERACUN PRA EVAKUASI”. Adalah benar-benar karya sendiri dan belum pernah di ajukan sebagai karya ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada nya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Malang,

Yang Membuat Pernyataan



16.18.058

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk membuat dan merancang sebuah robot SAR sebagai pendeteksi gas beracun pra evakuasi untuk memeriksa keadaan pada tempat yang akan dilaksanakan evakuasi untuk keamanan dari tim penyelamat dan memperoleh infomasi terbaru dari tempat kejadian. Dalam perkembangan teknologi robot saat ini, banyak dikembangkan robot pendeteksi gas. Hal ini tentunya sangat membantu berbagai pihak mulai perorangan ataupun perusahaan besar untuk mendeteksi gas – gas berbahaya di tempat – tempat yang tidak bisa dijangkau oleh manusia. Hal ini juga bertujuan untuk meminimalisir jatuhnya korban pra evakuasi seperti pada Tim SAR ataupun tim penyelamat lainnya khususnya diwilayah urban atau perkotaan.

Robot pendeteksi gas ini dapat melakukan atau menampilkan hasil monitoring dari kadar kandungan gas disekitarnya lewat website. Disamping itu dengan kontrol yang bisa dilakukan lewat website akan membuat sistem robot menjadi lebih efisien dan efektif. Dengan adanya fitur tersebut user atau pengendali akan dimudahkan dalam mengendalikan mobilisasi robot serta dapat dengan mudah memonitoring kadar kandungan gas tanpa perlu repot-repot melihat langsung pada LCD Robot.

Dari Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor diketahui memiliki rata-rata persentase error pada sensor MQ-7 sebesar 6.54%, Sensor MQ-135 sebesar 19.08% untuk deteksi gas Amonia dan 3.16% untuk Karbon Dioksida, serta 9,83% untuk sensor ultrasonic. Jarak terjauh flame sensor untuk mendeteksi api secara optimal yaitu pada jarak 80cm dengan nilai *voltage* 1.74v dan tidak dapat lagi mendeteksi api pada jarak 84cm dengan nilai voltage 2.03v. Robot SAR dapat beroperasi optimal 40 Menit. Website berjalan dengan baik pada beberapa web browser yang diujikan yaitu Mozilla Firefox (47.0.2), Google Chrome (78.0.3) dan Microsoft Edge (44.1.0) karena aplikasi merupakan website responsive yang dibuat menggunakan pemrograman PHP. Metode Fuzzy Tsukamoto dapat berjalan dengan baik dan akurat pada sistem.

Kata kunci : *Embedded system, Robot Pendeksi Gas, Metode Fuzzy Tsukamoto, Arduino Uno, NodeMCU.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN ROBOT SAR SEBAGAI PENDETEKSI GAS BERACUN PRA EVAKUASI”** dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa mendoakan, memberikan bantuan moril, materi dan nasehat selama penulis menjalani pendidikan. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan bagi penyusun sehingga dapat mengerjakan laporan skripsi.
2. Ibu, Ayah, serta keluarga besar tercinta, yang telah memberikan semangat dan dorongan baik secara moral maupun materil untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Insitut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
6. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST, MT, selaku Sekertaris Program Studi Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Ibu Karina Auliasari, ST, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
8. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.

9. Semua teman teman berbagai angkatan yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penyelesaian skripsi.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang, 2 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodelogi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Fuzzy Tsukamoto.....	8
2.3 Website.....	10
2.4 Local Area Network.....	10
2.5 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	11
2.6 Arduino	11
2.7 Modul Wifi ESP8266.....	12
2.8 Sensor MQ-7	13
2.9 Sensor MQ-135	14
2.10 Sensor Ultrasonic	15
2.11 NodeMCU V3	15
2.12 Motor DC	16
2.13 Limit switch	17
2.14 Flame Detector / Flame sensor.....	17
2.15 Driver Motor L298N	18

BAB III.....	20
DESAIN ARSITEKTUR SISTEM	20
3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	20
3.1.1 Perangkat Keras (Hardware) :.....	20
3.1.2 Perangkat Lunak (Software) :	20
3.2 Deskripsi Sistem dan Diagram Blok	20
3.3 Desain Rangkaian.....	21
3.3.1 Desain Rangkaian Sistem Kontrol	21
3.3.2 Desain Rangkaian Sistem Monitoring	22
3.4 Struktur Menu Website	24
3.5 Desain Website.....	25
3.6 Desain Arsitektur Metode	27
3.6.1 INPUT (Variabel nilai dari Sensor yang masuk untuk diolah).....	28
3.6.2 PROSES (Pengolahan variabel nilai yang telah dimasukkan).....	28
3.6.3 OUTPUT (Hasil akhir pengolahan variabel nilai menjadi data)....	29
3.5 Desain Algoritma Metode	29
3.6 Desain Arsitektur Sistem.....	33
3.6.1 INPUT (Variabel nilai dari sensor yang masuk untuk diolah).....	33
3.6.2 PROSES (Pengolahan variabel nilai yang telah dimasukkan).....	34
3.6.3 OUTPUT (Hasil akhir pengolahan variabel nilai menjadi data)....	34
3.7 Desain Algoritma Sistem	35
BAB IV	38
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	38
4.1 Implementasi <i>Software</i>	38
4.1.1 Tampilan Halaman Utama	38
4.1.2 Tampilan Halaman Data	39
4.1.3 Tampilan Halaman Grafik.....	40
4.2 Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem	41
4.3 Implementasi Sistem pada Hardware Robot SAR	43
4.4 Perhitungan	44
4.4.1 Perhitungan Logika <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	44
4.5 Pengujian.....	49
4.5.1 Pengujian Sensor Gas MQ-7	49
4.5.2 Pengujian Sensor Gas Mq-135.....	50

4.5.3	Pengujian Sensor Ultrasonic	52
4.5.4	Pengujian Flame Sensor.....	53
4.5.5	Pengujian Limit Switch.....	54
4.5.6	Pengujian Motor Servo	55
4.5.7	Pengujian Modul ESP8266	56
4.5.8	Pengujian NodeMCU	58
4.5.9	Pengujian Robot SAR	59
4.5.10	Pengujian <i>Software</i>	62
BAB V.....		64
PENUTUP.....		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aturan interfensi tsukamoto	9
Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino Uno R3	11
Gambar 2.3 Modul Wifi ESP8266 Seri 1.....	12
Gambar 2.4 Sensor Gas MQ-7	13
Gambar 2.5 Sensor MQ-135	14
Gambar 2.6 Sensor Ultrasonic	15
Gambar 2.7 NodeMCU V3	16
Gambar 2.8 Motor DC	16
Gambar 2.9 Micro Limit switch.....	17
Gambar 2.10 Flame Sensor	18
Gambar 2.11 Driver Motor L298N	19
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Monitoring	20
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem kontrol.....	21
Gambar 3.3 Desain Rangkaian Sistem Kontrol	22
Gambar 3.4 Desain Rangkaian Sistem monitoring	23
Gambar 3.5 Struktur Menu Website	24
Gambar 3.6 Halaman kendali robot	25
Gambar 3.7 Halaman Data.....	26
Gambar 3.8 Halaman Grafik	27
Gambar 3.9 Flowchart Metode	32
Gambar 3.10 Flowchart Sistem.....	37
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama	39
Gambar 4.2 Tampilan halaman data tab data sensor.....	39
Gambar 4.3 Tampilan halaman data tab foto	40
Gambar 4.4 Tampilan halaman grafik pada grafik gas amonia dan karbon monoksida	40
Gambar 4.5 Tampilan halaman grafik pada grafik karbon dioksida dan sensor ultrasonik.....	41
Gambar 4.6 Fungsi Keanggotaan NH3 (dari sensor MQ-135)	41
Gambar 4.7 Fungsi Keanggotaan CO (dari sensor MQ-7)	42
Gambar 4.8 Fungsi Keanggotaan CO2 (dari sensor MQ-135)	42
Gambar 4.9 Letak Komponen untuk monitoring	43
Gambar 4.10 Letak Komponen untuk Kontrol	44

Gambar 4.11 Pengujian Sensor MQ-7 dengan Gas detector UYIGAO UA506 ...	49
Gambar 4.12 Pengujian Sensor MQ-135 untuk Gas amonia dengan Gas Detector UYIGAO UA506	50
Gambar 4.13 Pengujian Sensor MQ-135 untuk Gas Karbon Dioksida dengan CO2 Meter	51
Gambar 4.14 Pengujian Sensor Ultrasonic	52
Gambar 4.15 Pengujian Flame Sensor dengan api pada korek api	53
Gambar 4.16 Limit Switch pada robot	54
Gambar 4.17 Motor Servo Pada robot	55
Gambar 4.18 Alur pengujian modul ESP8266.....	56
Gambar 4.19 Pengiriman data dari Modul ESP8266 ke website	57
Gambar 4.20 Alur pengujian Node MCU	58
Gambar 4.21 NodeMCU pada robot	58
Gambar 4.22 Tampilan sisi kanan robot SAR	59
Gambar 2.23 Tampilan Sisi depan robot SAR.....	60
Gambar 2.24 Tampilan sisi kiri pada robot.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data teknis mikrokontroler Arduino Uno R3	12
Tabel 2.2 Data teknis Modul ESP8266.....	13
Tabel 2.3 Data teknis Sensor MQ-7	13
Tabel 2.4 Data teknis Sensor MQ-135	14
Tabel 2.5 Data teknis Sensor Ultrasonic	15
Tabel 2.6 Data teknis NodeMCU V3	16
Tabel 2.7 Data teknis Motor Dc	17
Tabel 2.8 Data teknis micro limit switch	17
Tabel 2.9 Data teknis Flame sensor	18
Tabel 2.10 Data teknis Driver Motor L298N.....	19
Tabel 3.1 Alokasi pin pada sistem kontrol.....	22
Tabel 3.2 Alokasi pin pada sistem Monitoring	23
Tabel 4.1 Pengujian Metode	49
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Gas MQ-7.....	50
Tabel 4.3 Pengujian Sensor MQ-135 Gas Amonia.....	51
Tabel 4.4 Pengujian Sensor MQ-135 Gas CO2	52
Tabel 4.5 Pengujian Sensor Ultrasonic	53
Tabel 4.6 Pengujian Flame Sensor.....	54
Tabel 4.7 Pengujian Limit Switch.....	55
Tabel 4.8 Pengujian Motor Servo	56
Tabel 4.9 Pengujian waktu pengiriman Modul ESP8266	57
Tabel 4.10 Pengujian waktu Respon Node MCU	58
Tabel 4.9 Pengujian fungsionalitas komponen pada Robot SAR	61
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Compability</i> aplikasi pada web browser	63