

**RANCANGAN SISTEM AUTONOMOUS DAN KOMUNIKASI SWARM-
ROBOT FIREFIGHTER MENGGUNAKAN SENSOR FLAME DAN
SENSOR ULTRASONIK MELALUI MEDIA KOMUNIKASI RADIO
FREQUENCY BERBASIS ATMEGA 3440**



TUGAS AKHIR

Oleh:

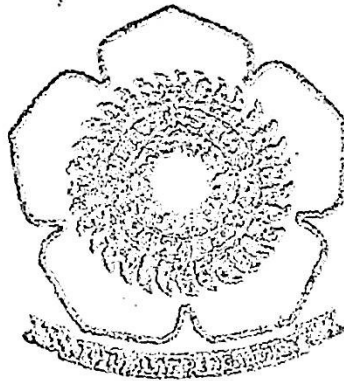
MUHAMMAD DIAN SATRIO

03041401510000

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

**RANCANGAN SISTEM AUTONOMOUS DAN KOMUNIKASI SWARM-
ROBOT FIREFIGHTER MENGGUNAKAN SENSOR FLAME DAN
SENSOR ULTRASONIK MELALUI MEDIA KOMUNIKASI RADIO
FREQUENCY BERBASIS ATMEGA 2560**



TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD DIAN SATRIO

03041481518008

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

S
004.650 7
Muh
↑
2017

**RANCANGAN SISTEM AUTONOMOUS DAN KOMUNIKASI SWARM-
ROBOT *FIREFIGHTER* MENGGUNAKAN SENSOR FLAME DAN
SENSOR ULTRASONIK MELALUI MEDIA KOMUNIKASI RADIO
FREQUENCY BERBASIS ATMEGA 2560**



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sajana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD DIAN SATRIO

03041481518008

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

8
004-650 7

Muh.
r.
2017

**RANCANGAN SISTEM AUTONOMOUS DAN KOMUNIKASI SWARM-
ROBOT *FIREFIGHTER* MENGGUNAKAN SENSOR FLAME DAN
SENSOR ULTRASONIK MELALUI MEDIA KOMUNIKASI RADIO
FREQUENCY BERBASIS ATMEGA 2560**



LEMBAR PENGESAHAN

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sajana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD DIAN SATRIO

03041481518008

Mengetahui,

7 Ketua Jurusan Teknik Elektro,

M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197108141999031005

Palembang, November 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Irmawan, S.Si., M.T.
NIP. 197409172000121002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jln. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang Kode Pos : 30139 Telp. (0711) 370178, 352870 Fax. (0711) 352870

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR (SIDANG SARJANA)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI KAMPUS PALEMBANG
PERIODE SEMESTER GANJIL TA 2017/2018 TANGGAL 30 OKTOBER 2017

Nama : Muhammad Dian Satrio
Nim : 03041481518008
Judul Tugas Akhir : Rancangan Sistem Autonomus dan Komunikasi
Swarm-Robot Firefighter Menggunakan Sensor
Flame dan Sensor Ultrasonik Melalui Media
Komunikasi Radio Frequency Berbasis Atmega 2560
Pembimbing Utama : Irmawan, S.Si, M.T.
Pembimbing Pembantu :

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	memahami tentang dasar elektronika pada: ① kapasitor pada relay ② dioda pada relay ③ resistor pada relay	Ir. Zaenal Husin, M.Sc.	
2.	Perbaikan : Flowchart Rumus pada hal II Sampel Sensor Flame	Hera Hikmarika, S.T, M.Eng	
3.			
4.			
5.			

Pembimbing Utama

(Irmawan, S.Si, M.T.)

NIP 197409172000121002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Dan rendahkanlah dirimu terhadap keduanya dengan penuh kasih sayang dan ucapkanlah, 'Wahai Tuhanku' Sayangilah keduanya sebagaimana mereka berdua telah mendidik aku di waktu kecil."

(QS. Al-Isra: 17:24)

"Carilah ilmu walaupun sampai ke negeri Cina"

(Peribahasa SAW)

"Ditawallah oleh kaum berapung padahal itu tidak menyenangkan baginya. Tetapi diah jadi kaum menyenangkan seraya, padahal itu tidak baik baginya. Adak yang berapung, seraya itu kaum tidak mengatah!"

(Al-Baqarah: 116)

"Hidamlah selayaknya hidup orang manusia yang berbudi, dengan berfikirnya manusia sekata, dan berakal berakalnya selayaknya manusia normal."

(Penulis)

Laporan Tugas Akhir Kopersembahkan kepada:

- Allah SWT dan Muhammad SAW
- Kedua Orang Tua
- Saudara-Saudaraku
- Sahabat-Sahabatku
- Almamaterku

ABSTRAK

Muhammad Dian Satrio

03041481518008

Tugas akhir ini menjelaskan tentang robot pemadam api 1 dan robot pemadam api 2 yang berpencar untuk mencari api dan bagaimana robot pemadam api 1 ini berkomunikasi antar robot pemadam api lainnya yang menggunakan media komunikasi yang sama yaitu radio frekuensi dimana media komunikasi ini berguna untuk saling memberikan informasi apakah api yang akan dipadamkan atau belum dipadamkan. Dalam hal ini penulis menggunakan robot pemadam api 1. Robot pemadam api ini menggunakan beberapa sensor pendukung yaitu sensor flame dan sensor ultrasonik. Sensor flame berguna untuk mendeteksi api yang dicari dengan patokan nilai yang didapat harus lebih dari 350 value, sensor ini memiliki 5 mata yaitu : h1, h2, h3, h4, dan h5. Sensor ini akan lebih efektif untuk mencari letak api tersebut untuk sensor ultrasonik berfungsi untuk memberikan jarak antara robot dengan penghalang yang ada didepannya, robot ini menggunakan 3 buah sensor ultrasonik yang diset untuk memberikan jarak antara robot dengan penghalang sebesar 15cm. Dari kedua buah sensor ini robot akan memutuskan untuk bergerak kekanan, kekiri, maju ataupun berhenti. Setelah pencarian dan saling berkomunikasi robot ini akan memadamkan api dengan menggunakan fan yang telah dimodifikasi untuk memadamkan api tersebut.

Kata kunci : *Robot pemadam api, Sensor Flame, Sensor Ultrasonik, Radio Frequency*

ABSTRACT

Muhammad Dian Satrio

03041481518008

This final project explains about fire fighter robot 1 and fire fighter robot 2 which scattered to look for a fire and how this fire fighter robot 1 communicate among other fire fighter robots that use the same communication media that is the frequency radio where the communication media is useful to give each other information Whether the fire will be extinguished or not extinguished. In this case the author uses fire fighter robot 1. This fire fighter robot uses several supporting sensors is flame sensor and ultrasonic sensors. Flame sensor is useful to detect the fire sought with the benchmark value obtained must be more than 350 values, this sensor has 5 eyes, is: h1, h2, h3, h4, and h5. This sensor will be more effective to find the location of the fire for ultrasonic sensor serves to provide the distance between the robot with the existing barrier in front of it, this robot uses 3 pieces of ultrasonic sensor set to provide the distance between the robot with a barrier of 15cm. From both of these sensors the robot will decide to move right, left, forward or stop. After searching and communicating each other the robot will extinguish the fire using a modified fan to extinguish the fire.

Keywords: Fire Fighter Robot, Flame Sensor, Ultrasonic Sensor, Radio Frequency

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT Yang Maha Esa karena berkat nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Usulan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penulisan Tugas Akhir ini atas dasar pengamatan langsung, wawancara dan membaca literature-literatur yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada beberapa pihak yang membantu dalam membimbing dan memotivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak M. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Irmawan, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir dan selaku pemberi arahan sekaligus motivator untuk saya.
5. Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing akademik.
6. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu dan motivasinya.
7. Staff Adm Teknik Elektro yang telah membantu dan memberikan informasi.
8. Bapak Jujuk Margoto, S.E., M.M. dan Ibu Nila Atika selaku Pahlawan, pembimbing, motivator, orang tua dan titipan Allah SWT yang berharga, serta saudara-saudaraku yang telah memberikan segala do'a dan dukungan baik moril maupun materi.

9. Teman-teman teknik elektro khususnya TKK' 15: Irmalia Mellany, Mentari Yolanda, S.T., Irwan pambudi, S.T., Adpriedhita, S.T., Cindy Triana Putri, S.T., dan Mada Lingga Nugraha, S.T. yang telah memberikan hal-hal yang sangat membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
10. Teman-teman BJR Squad: Galuh Mahesa, S.E. ,Ayu Trinovita, S.T. ,Devira Aprilia, S.T. ,Didik Ardiansyah, S.E., Muhammad Ardiansyah, S.T. ,Lehavre Abeto, S.H, dan Muhammad Fikri, S.T. yang telah memberikan dukungan moril hingga motivasi untuk membantu Penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Ghandy Ardiansyah, Ali Morgana, Benedict Owen, Muhammad Daffa Atallarick dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan dari ALLAH SWT Yang maha Esa. Penulis berharap mudah-mudahan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, dan bermanfaat bagi diri saya sendiri.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari Proposal Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran sehingga berguna bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan	2
1.5. Keaslian Penelitian	3
1.6. Metodologi Penulisan	4
1.7. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sensor Ultrasonik.....	6
2.1.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik	6
2.2. Arduino Mega 2560	8
2.3. Sensor Flame	10
2.4. Motor DC	11
2.4.1 Prinsip Dasar Cara Kerja	12
2.5. Radio Frequency.....	15

2.5.1 Deskripsi.....	15
2.5.2 Transmisi Nirkabel Serial Port	16
2.5.2.2 Karakteristik Transmisi Port Serial Transparan	17
2.5.3 Fitur	17
2.5.3.1 Interpretasi Mode Transmisi Port Serial Transparan...	18
2.5.4 Tindakan Pencegahan.....	19
2.6 Relay	21
2.7 Resistor.....	22
2.8 Saklar	23
2.9 Kapasitor	24
2.10 Fan	26
2.11 Fritzing.....	26
2.12 Arduino Software.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Blok Perancangan dan Flowchart Perancangan.....	29
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	32
3.2.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik	32
3.2.1.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik Terhadap ATmega 2560	33
3.2.2 Atmega 2560.....	34
3.2.3 Rangkaian Sensor Flame	34
Rangkaian Sensor Flame Terhadap Atmega 2560.....	35
3.2.4 Rangkaian Motor DC	35
3.2.4.1 Rangkaian Motor DC Terhadap Atmega 2560	36
3.2.5 Rangkaian Radio Frequency HC-11	37
3.2.5.1 Rangkaian Radio Frequency HC-11 Terhadap Atmega 2560.....	38
3.2.5.2 Kekurangan dan Kelebihan Radio Frequency.....	38
3.2.5.2.1 Kelebihan Sinyal Radio Frequency.....	38
3.2.5.2.2 Kekurangan Radio Frequency	39
3.2.6 Rangkaian Relay	39
3.2.7 Rangkaian Fan Terhadap Atmega 2560	40

2.5.1 Deskripsi.....	15
2.5.2 Transmisi Nirkabel Serial Port	16
2.5.2.2 Karakteristik Transmisi Port Serial Transparan	17
2.5.3 Fitur	17
2.5.3.1 Interpretasi Mode Transmisi Port Serial Transparan...	18
2.5.4 Tindakan Pencegahan.....	19
2.6 Relay	21
2.7 Resistor.....	22
2.8 Saklar	23
2.9 Kapasitor	24
2.10 Fan	26
2.11 Fritzing	26
2.12 Arduino Software.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Blok Perancangan dan Flowchart Perancangan.....	29
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	32
3.2.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik	32
3.2.1.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik Terhadap ATmega 2560	33
3.2.2 Atmega 2560.....	34
3.2.3 Rangkaian Sensor Flame	34
Rangkaian Sensor Flame Terhadap Atmega 2560.....	35
3.2.4 Rangkaian Motor DC	35
3.2.4.1 Rangkaian Motor DC Terhadap Atmega 2560	36
3.2.5 Rangkaian Radio Frequency HC-11	37
3.2.5.1 Rangkaian Radio Frequency HC-11 Terhadap Atmega 2560.....	38
3.2.5.2 Kekurangan dan Kelebihan Radio Frequency.....	38
3.2.5.2.1 Kelebihan Sinyal Radio Frequency.....	38
3.2.5.2.2 Kekurangan Radio Frequency	39
3.2.6 Rangkaian Relay	39
3.2.7 Rangkaian Fan Terhadap Atmega 2560	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Nilai Sensor Flame Terhadap Api	41
4.2	Pengujian Jarak Sensor Ultrasonik Terhadap Penghalang	44
4.3	Pengujian Komunikasi Radio Frequency HC 11 Dengan Radio Frequency HC 11	47
4.4	Pengujian PWM dan Voltase PWM Motor Kiri dan Motor Kanan..	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	xvi
----------------------	-----

LAMPIRAN	xvii
----------------	------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	3
Tabel 2.1 Parameter Default	18
Tabel 2.2 Nilai Referensi dari Berbagai Mode (V1.8)	19
Tabel 2.3 Wana dan Nilainya Pada Gelang Resistor.....	23
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Flame h1, h2, h3, h4, dan h5.....	42
Tabel 4.2 Pengujian Error Sensor Ultrasonik s.kiri, s.tengah, dan s.kanan robot1.....	45
Tabel 4.3 Pengujian% Error Sensor Ultrasonic s.kiri, s.tengah, dan s.kanan Robot 1	46
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Komunikasi Robot Dengan Titik Api Pada Ruangan 1	48
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Komunikasi Robot Dengan Titik Api Pada Ruangan 2	49
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Komunikasi Robot Dengan Titik Api Pada Ruangan 3	50
Table 4.7 PWM Motor dan Voltase PWM Motor yang digunakan	52

DAFTAR ISI

	Halaman
Gambar 2.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik dengan Transmitter dan Receiver ...	7
Gambar 2.2 Arduino Mega 2560.....	9
Gambar 2.3 Spektrum warna pada Flame Detector.....	10
Gambar 2.4 Motor DC.....	12
Gambar 2.5 Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor.....	12
Gambar 2.6 Reaksi Garis Fluks.....	13
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Motor DC.....	14
Gambar 2.8 Fungsi PIN Radio <i>Frequency</i> HC-11	15
Gambar 2.9 Diagram Module Kabel Dan Nirkabel.....	16
Gambar 2.10 output led pada pin 5 langsung.....	20
Gambar 2.11 output led pada pin 5 sumber dari vcc	21
Gambar 2.12. Pengujian Komunikasi Nirkabel Sederhana	21
Gambar 2.13 Bentuk – bentuk Relay.....	22
Gambar 2.14 Simbol dan Bentuk Resistor.....	22
Gambar 2.15 Macam-macam Bentuk Saklar	24
Gambar 2.16 Elektroda dan Listrik	25
Gambar 2.17 Fan yang digunakan pada robot	26
Gambar 2.18 Tampilan Desain Fritzing	27
Gambar 2.19 Tampilan Software Arduino.....	27
Gambar 3.1 Diagram Perancangan Alat	29
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Alat.....	30
Gambar 3.3 Rangkaian Penampang Sensor Ultrasonik 1	33
Gambar 3.4 Rancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik pada Robot	33
Gambar 3.5 Atmega2560 dan Arduino Mega	34
Gambar 3.6 Rangkaian Penampang Sensor Flame.....	34
Gambar 3.7 Rancangan Rangkaian Sensor Flame Pada Robot.....	35
Gambar 3.8 Rangkaian Penampang Motor DC.....	36
Gambar 3.9 Rancangan Rangkaian Motor DC pada Robot.....	37
Gambar 3.10 Rangkaian Penampang Radio <i>Frequency</i> HC-11.....	37

Gambar 3.11 Rancangan Rangkaian Radio <i>Frequency</i> HC-11 pada Robot.....	38
Gambar 3.12 Koneksi antar Radio <i>Frequency</i> HC-11	39
Gambar 3.13 Rangkaian Penampang Relay.....	40
Gambar 3.14 Rancangan Rangkaian fan pada Robot.....	40
Gambar 4.1 pengujian sensor flame terhadap api	41
Gambar 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonic terhadap penghalang	44
Gambar 4.3 Pengujian Komunikasi Robot Dengan Titik Api Pada Ruangan 1	47
Gambar 4.4 Pengujian Komunikasi Robot Dengan Titik Api Pada Ruangan 2	49
Gambar 4.5 Pengujian Komunikasi Robot Dengan Titik Api Pada Ruangan 3	50
Gambar 4.6 Pengukuran Kecepatan PWM Motor Dengan Waktu Tempuh Robot	51

DAFTAR ISI

	Halaman
Lampiran A-1 hasil pengujian h1,h2,h3,h4, dan h5	A-1
Lampiran B-2 hasil pengujian s,kiri, s.tengah, dan s.kanan	B-2
Lampiran C-3 software robot1	C-3



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi atau sering disebut dengan IPTEK, tidak terlepas dari sumber daya manusia dan pengetahuannya tentang teknologi tersebut. Dalam perkembangan teknologi pada masa kini telah terlihat dan dirasakan oleh manusia itu sendiri, seperti ditandai dengan penggantian pekerjaan yang menggunakan teknologi manual atau tradisional dengan teknologi yang lebih baik yaitu teknologi yang menggunakan sistem otomatis dan modern .

Teknologi-teknologi ini bukan hanya sistemnya saja yang bersifat otomatis dan modern tetapi penggunaannya yang lebih baik dalam arti kata tidak membuat pekerjaan itu menjadi lebih susah. Hal inilah menjadi alasan kenapa pekerjaan tersebut menjadi lebih efisien dan tepat pada tujuan awal dari pekerjaan tersebut. Sistem yang bersifat otomatis dan modern ini tidak terlepas dari sinergi atau kerja sama antar teknologi-teknologi itu sendiri dalam arti kata teknologi itu bekerja dengan bentuk *team*.

Pekerjaan yang bersifat *team* dapat dicontohkan dalam pemadaman api, pemadam api harus bekerja sama untuk mencari titik api dan memadamkan api tersebut. Sebuah kerja sama tidak akan berjalan dengan baik apabila tidak memiliki media komunikasi yang baik antar teknologi-teknologi itu sendiri. Seperti halnya dalam pemadaman api, pemadam harus berkomunikasi dengan pemadam lainnya sehingga api dapat dipadamkan lebih cepat dan tepat waktu.

Dalam komunikasi tersebut akan terjadi penukaran informasi atau data sehingga terjadilah pekerjaan yang bersifat *team*. Dalam perkembangan media komunikasi antar teknologi ini sudah berkembang, yaitu dari penggunaan kabel menjadi non-kabel, tentu saja penggantian media komunikasi ini tidak sepenuhnya melepas dari media kabel dalam arti kata media komunikasi kabel harus mentransmisikan informasi atau data tersebut yang dapat ditransfer melalui gelombang data. Seperti contoh awal, pemadam api akan berkomunikasi dengan pemadam lainnya dengan menggunakan media komunikasi non-kabel.



Berdasarkan latar belakang diatas penulis akan merancang prototype pemadam api dengan robot pemadam api beserta dengan media komunikasi non-kabel sebagai media pertukaran informasi atau data tentang api tersebut, dan ini akan tertulis dengan judul **“Rancangan Sistem Autonomous dan Komunikasi Swarm-Robot *Firefigther* Menggunakan Sensor Flame dan Sensor Ultrasonik Melalui Media Komunikasi Radio *Frequency* Berbasis Atmega 2560”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah yaitu bagaimana robot saling memberikan informasi tentang titik api yang sedang dicari maupun yang telah ditemukan untuk dipadamkan kepada robot lainnya melalui media komunikasi Radio *Frequency* module.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang baik dan tidak menyimpang, maka batasan permasalahan yang akan di bahas yaitu :

1. Bagaimana robot saling memberikan informasi tentang titik api yang sedang dicari maupun telah ditemukan untuk dipadamkan .
2. Bagaimana swam-robot menentukan keputusan untuk berhenti mencari titik api maupun melanjutkan pencarian titik api tersebut.
3. Bagaimana proses komunikai swam-robot berjalan menggunakan Radio *Frequency* module.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah untuk merancang dan membuat sistem *hardware* dan sistem komunikasi dari robot pertama pemadam api yang akan berkomunikasi dengan robot kedua (robot penulis lain) yang telah disinkronisasikan sebelumnya menggunakan atmega 2560.

**1.5 Keaslian Penelitian**

Fokus dari tugas akhir ini adalah membuat desain mekanik dan elektrik (*Hardware*). Berikut merupakan penelitian yang berkaitan :

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Judul	Peneliti	Tahun	Pokok Pembahasan
1	Impelementasi Sistem Multi-Robot Menggunakan XBEE	Andi Adriansyah	2012	Komunikasi Multi-Robot Berbasis XBEE
2	Komunikasi Pada Robot Swarm Pemadam Api Menggunakan Protokol ModBus	1. Nianda Aji Pratama 2. Tatyantoro Andrasto	2014	Komunikasi Multi-Robot dengan Protokol ModBus
3	Ad-hoc Network Communication Infrastructure for Multirobot Systems in Disaster Scenarios	1. Ulf Witkowski 2. Mohamed El"Habbal 3. Stefan Herbrechtsmeier 4. Andry Tanoto 5. Jacques Penders 6. Lyuba Alboul 7. Veysel Gazi	2007	Komunikasi yang menggunakan jaringan internet Ad-hoc untuk sistem scenario penyakit
4	Sistem Multi-Robot Dengan NXT Mindstorms Robot Menggunakan Bluetooth	Andi Adriansyah	2012	Komunikasi Multi-Robot dengan Protokol ModBus NXT Minstrom



I.6 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Metode studi literatur, yang meliputi :
 - a. Mengumpulkan dan mempelajari teori dasar yang dijadikan penunjang dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, artikel, dsb.
2. Metode konsultasi dan diskusi, yang meliputi:
 - a. Konsultasi dengan dosen pembimbing dan atau dengan pihak-pihak yang terkait dengan tugas akhir ini.
3. Metode penulisan, yang meliputi :
 - a. Merancang dan merealisasikan sistem navigasi dan komunikasi robot beroda menggunakan *Radio Frequency*.
 - b. Pengujian alat.

I.7 Sistematik Penulisan

Sistematika penulisan dibuat berdasarkan pada pedoman penyusun dengan rincian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan gambaran umum Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan materi pendukung yang berhubungan dengan perancangan sistem navigasi dan komunikasi robot beroda menggunakan *Radio Frequency*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai perancangan *hardware* dan *software* program yang diperlukan pada pembuatan navigasi dan komunikasi robot beroda menggunakan *Radio Frequency*.



BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang bagaimana prosedur pengambilan data dan data hasil pengujian alat yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan permasalahan dan beberapa saran yang perlu diperhatikan berkaitan dengan kendala- kendala yang ditemui, atau sebagai kelanjutan dari pembahasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, Widodo. 2006. *Belajar Sendiri : Membuat Robot Cerdas*. Jakarta: Kelompok Gramedia.
- Budiharto, Widodo. 2007. *Robot Tank dan Navigasi Cerdas*. Jakarta : Alex Media Komputindo.
- Saftari, Frimansyah. 2015. *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*. Jakarta: Kompas Gramedia Building.
- Adriansyah, Andi. 2010. Sebuah Model Berbasis Pengetahuan Untuk Pengendalian Formasi Sistem Robot Majemuk. ISSN: 1693-6930
- Alfirh. 2006. *Dengan Sensor Thermal Array TPA 81 Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560*. ISSN: 2252-8220
- Chaimowicz, Luiz. Dkk. 2012 A Behavior-Based Strategy for Single and Multi-Robot Autonomous Exploration. ISSN: 1424-8220
- Sulistyo, Eko. 2014. Rancang Bangun Robot Pemadam Api Menggunakan Komunikasi I2C. ISSN: 2407-1846
- Widiyanto, Andi. Uryanto. 2016. Rancang Bangun Mobile Robot 2WB Dengan 2 Sensor HC-SRF05 Untuk Menentukan Arah Belokan. ISSN: 2302-3805
- Partoharsodjo, Hartono. 1990. Tuntunan Praktis Pemograman Bahasa C. Jakarta : PT.Alex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- <https://arduino-info.wikispaces.com/BlueTooth-HC05-HC06-Modules-How-To>
(DianSatrio: 9/4/2016, 22:23)

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Ping>

(DianSatrio: 9/4/2016, 19:13)

<https://arduino-info.wikispaces.com/Servos>

(DianSatrio: 8/4/2016, 08:01)

https://create.arduino.cc/projecthub/PSoC_Rocks/gesture-drive-accelerate-with-freedom-e9dde1

(DianSatrio: 8/4/2016, 09:49)

<http://www.elektroindonesia.com/elektro/khu36.html>

(DianSatrio: 9/4/2016, 22:23)

<https://www.elecrow.com/434mhz-serial-rf-module-hc11-140m-p-873.html>

(DianSatrio: 9/4/2016, 21:21)

<http://www.mdpi.com/1424-8220/13/12/17379/htm>

(DianSatrio: 9/4/2016, 20:03)

<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/64927>

(DianSatrio: 9/4/2016, 15:58)