

**SENSOR ULTRASONIK SRF04 SEBAGAI ALAT NAVIGASI
PADA ROBOT PENDETEKSI API BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

Fachtur Rahman

0612 3032 0200

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**SENSOR ULTRASONIK SRF04 SEBAGAI ALAT NAVIGASI PADA
ROBOT PENDETEKSI TITIK API BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**Fachtur Rahman
0612 3032 0200**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 19650129 199103 1 002**

**Masayu Anisah, S.T.,M.T
NIP. 19701228 199303 2 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T
NIP. 19670511 199203 1 003**

MOTTO :

- *Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan.*
- *The more you give, the more you will get.*

Laporan ini kupersembahkan untuk :

- *Orang tua saya tercinta : Bapak Dasril dan Ibu Rismayanti. Terima kasih untu cinta, do'a, kepedulian, dan motivasi.*
- *Adik saya tercinta Hafis Zurahman. Terima kasih untuk motivasi dan cinta.*
- *Keluarga saya. Terima kasih untuk motivasi dan cinta yang tulus.*
- *Pembimbing saya, Ir. Iskandar Lutfi, M.T dan Masayu Anisah, S.T., M.T., terima kasih untuk bimbingan, perhatian dan motivasi.*
- *Teman – teman Program Studi Teknik Elektronika khususnya kelas 6. EA. Terima kasih untuk kebersamaan baik dalam keadaan sedih maupun saat senang.*
- *Almamater*
- *Dan seluruh orang yang telah membantu saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Pada Laporan Akhir ini penulis mengangkat judul “Sensor Ultrasonik SRF04 Sebagai Alat Navigasi Pada Robot Pendeteksi API Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Mengingat Keterbatasan waktu, penulis menyadari bahwa isi Laporan Akhir ini masih memerlukan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih ini penulis khususkan kepada :

1. Bapak RD Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika.
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Pembimbing I
6. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. selaku Pembimbing II
7. Bapak Ibu Dosen dan Staf-staf pada Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Kedua orangtua yang selalu memberi motivasi, mendukung, dan memberi semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
9. Angga Febriansyah dan Iwan Tridianto sebagai rekan satu kelompok Laporan Akhir (LA) yang telah bekerja keras bersama – sama.
10. Teman – teman kelas 6. EA yang selalu mendukung, membantu dan memberi motivasi dalam mengerjakan laporan akhir ini.
11. Teman – teman satu angkatan yang selalu mendukung, membantu dan berjuang bersama – sama dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, September 2015

Penulis

ABSTRAK
SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI ALAT NAVIGASI PADA ROBOT
PEMADAM API BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535
(2015 : XV + 65 Halaman + 48 Gambar + 11 Tabel + 10 Lampiran)

Fachtur Rahman
0612 3032 0200
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Robot pemadam api dirancang untuk mencari, mendeteksi dan memadamkan api yang terdapat pada suatu ruangan dan sekitarnya. Dengan adanya robot ini dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam mendeteksi adanya kebakaran pada suatu ruangan dan mempermudah dalam memadamkan api. Dalam proses pencarian api robot menggunakan sensor ultrasonik SRF04 yang berfungsi untuk mendeteksi adanya halangan sehingga robot tidak menabrak. Ketika robot menemukan api maka sensor TPA81 akan bekerja dan akan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk diproses, kemudian mikrokontroler akan memberikan perintah ke *driver* relay untuk mengendalikan kipas motor dc. Mikrokontroler akan memerintahkan modem wavcom untuk mengirimkan pesan ke operator. Pesan tersebut menginformasikan lokasi adanya api. Setelah api tersebut padam maka robot akan berhenti beroperasi. Pada robot pemadam api terdapat sensor ultrasonik SRF04. Sensor ultrasonik mendeteksi objek dengan cara memancarkan gelombang kemudian mendeteksi pantulannya. Semakin jauh jarak gelombang ke penghalang maka semakin lama waktu tempuh gelombang. Hal ini dapat dilihat pada jarak 5 cm waktu tempuh gelombang sebesar 0,2 ms dan pada jarak 100 cm waktu tempuh gelombang sebesar 5,2 ms. Untuk menghitung waktu pantul dengan rumus $s = \frac{v \times t}{2}$. Motor dc akan bekerja apabila menerima logika dari *driver* motor dc L293D. Motor DC dapat bekerja dengan tegangan sebesar 4,86 Vdc dan pada kondisi diam tegangan dari motor dc sebesar 0 Vdc. Robot akan menghindari objek apabila jarak < 40 cm. Robot akan membaca adanya api apabila suhu > 35⁰. Ketika robot telah menemukan api robot akan memadamkannya.

Kata Kunci : Mikrokontroler ATmega8535, Sensor Ultrasonik SRF04, Motor DC, *Driver* Motor DC L293D

ABSTARCT
SRF04 SENSOR AS A NAVIGATION ON THE FIRE DETECTOR ROBOT
BASED ON ATMEGA8535 MICROCONTROLLER
(2015 : XV + 65 Pages + 48 Images + 11 Tables + 10 Attachment)

Fachur Rahman
0612 3032 0200
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Fire extinguisher robot designed to search, detect and extinguish the fire contained in a room and surroundings. Given this robot can facilitate human work in detecting the presence of a fire in a room and make it easier to put out the fire. In the search process using a robotic fire SRF04 ultrasonic sensor that serves to detect any obstructions so that the robot is not crashing. When the robot finds TPA81 flame sensor will work and will transmit data to the microcontroller for processing, then the microcontroller will give a command to the relay driver to control the dc motor fan. Wavecom microcontroller will instruct the modem to send a message to the operator. The message informs the location of the fire. Once the fire is extinguished, the robot will stop operating. At the fire fighting robot are SRF04 ultrasonic sensor. Ultrasonic sensors to detect objects by emitting waves then detect the reflection. The farther the distance barrier to wave the longer the travel time of the waves. It can be seen at a distance of 5 cm wave propagation time of 0.2 ms and at a distance of 100 cm wave propagation time of 5.2 ms. To calculate the time reflected by the formula $s = (VXT) / 2$. Dc motor will work when receiving logic of dc motor driver L293D. DC motor can work at a voltage of 4.86 Vdc and at rest voltage of the dc motor at 0 Vdc. Robot will avoid the object when distance <40 cm. Robots will read the fire when temperatures > 350. When the robot has found the robot will extinguish the fire.

Keywords : Microcontroller ATmega8535, Ultrasonic SRF04 Sensor, DC Motor Driver L293D

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|----------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| MOTTO | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |

BAB 1 PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat | 3 |
| 1.4.1 Tujuan | 3 |
| 1.4.2 Manfaat | 3 |
| 1.5 Metodologi penulisan | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|-------------------------------------|---|
| 2.1 Sensor Ultrasonik | 5 |
| 2.1.1 Sensor Ultrasonik SRF04 | 7 |

| | |
|---|----|
| 2.1.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik SRF04 | 9 |
| 2.2 Sensor Thermal Array TPA81 | 10 |
| 2.3 Mikrokontroler Keluarga AVR | 12 |
| 2.3.1 Mikrokontroler ATmega8535 | 13 |
| 2.3.1.1 Arsitektur ATmega8535 | 14 |
| 2.3.1.2 Konfigurasi dan Fungsi Pin ATmega8535 | 16 |
| 2.3.1.3 Konstruksi Memori ATmega8535 | 19 |
| 2.4 Motor DC | 19 |
| 2.4.1 Prinsip Kerja Motor DC | 20 |
| 2.5 Driver Motor DC | 21 |
| 2.5.1 IC L293D | 21 |
| 2.6 Modem Wavecom | 23 |
| 2.6.1 Komunikasi Serial Modem Wavecom | 24 |
| 2.7 Liquid Crystal Display (LCD) | 26 |

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

| | |
|--|----|
| 3.1 Perancangan dan Tahap – Tahap Perancangan | 29 |
| 3.2 Blok Diagram | 30 |
| 3.3 Perancangan Alat | 32 |
| 3.3.1 Perancangan Elektronik | 32 |
| 3.3.1.1 Rangkaian <i>Power Supply</i> | 32 |
| 3.3.1.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik SRF04 | 33 |
| 3.3.1.3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535 | 35 |
| 3.3.1.4 Rangkaian LCD | 36 |
| 3.3.1.5 Rangkaian Driver Motor DC | 37 |
| 3.3.1.6 Rangkaian Keseluruhan Robot Pendeteksi Api | 39 |
| 3.3.2 Proses Perancangan PCB | 40 |
| 3.3.3 Perancangan Mekanik | 41 |
| 3.4 Prinsip Kerja Alat | 43 |
| 3.5 Proses Kerja Alat | 44 |
| 3.6 Flowchart | 47 |

BAB IV PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Tujuan Pengukuran | 48 |
| 4.2 Alat dan Bahan Pengukuran | 48 |
| 4.2.1 Osiloskop | 48 |
| 4.3 Titik Pengukuran | 49 |
| 4.4 Langkah – Langkah Pengukuran | 50 |
| 4.5 Hasil Data Pengukuran | 50 |
| 4.5.1 Pengukuran Sensor Ultrasonik SRF04 Menggunakan Osiloskop... | |
| 50 | |
| 4.5.2 Tabel Pengukuran dan Perhitungan | 56 |
| 4.6 Analisa | 57 |
| 4.6.1 Analisa Perhitungan Sensor Ultrasonik SRF04 | 59 |
| 4.6.2 Tabel Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan | 63 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 64 |
| 5.2 Saran | 65 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|-----------|---|
| Tabel 2.1 | Register Data TPA8112 |
| Tabel 2.2 | Fungsi Pin Pada Port A17 |
| Tabel 2.3 | Fungsi Pin Pada Port B17 |
| Tabel 2.4 | Fungsi Pin Pada Port C.....18 |
| Tabel 2.5 | Fungsi Pin Pada Port D18 |
| Tabel 2.6 | Fungsi Pin L293D.....22 |
| Tabel 2.7 | Fungsi Pin Pada LCD27 |
| Tabel 4.1 | Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik SRF04 Kiri56 |
| Tabel 4.2 | Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik SRF04 Depan56 |
| Tabel 4.3 | Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik SRF04 Kanan57 |
| Tabel 4.4 | Data Perbandingan dan Perhitungan Sensor Ultrasonik SRF0463 |