

**ROBOT *HEXAPOD* PEMADAM API MENGGUNAKAN SENSOR  
*UVTRON* BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA 2560**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :  
REDO FEBRIAN  
061730320899**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ROBOT HEXAPOD PEMADAM API MENGGUNAKAN SENSOR**  
**UVTRON BERBASIS MIKROKONTROLER**  
**ATMEGA 2560**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III**  
**Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**REDO FEBRIAN**

**061730320899**

**Palembang, September 2020**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. Faisal Damsi, M.T.**  
**NIP. 196302181994031001**

**Pembimbing II**

**Amperawan, S.T., M.T.**  
**NIP. 196705231993031002**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan**  
**Teknik Elektronika**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

**Ketua Program Studi**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.**  
**NIP. 197612132000032001**

## MOTTO

**Motto:**

“ALLAH WILL NEVER GIVE YOU A  
PROBLEM WHICH BIGGER THAN YOUR  
ABILITY”

- QS Al-baqarah : 286 -

This final report is dedicated to:

- ❖ My beloved parents
- ❖ My beloved young sister and young brother
- ❖ My self

**ABSTRAK**  
**ROBOT *HEXAPOD* PEMADAM API MENGGUNAKAN SENSOR**  
***UVTRON* BERBASIS MIKROKONTROLER**  
**ATMEGA 2560**  
**(2020 : xiv + 117 Halaman + 65 Gambar + 24 Tabel + 3 Lampiran)**

---

**REDO FEBRIAN**

**061730320899**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Robot Pemadam Api adalah robot yang diperlombakan dalam kontes robot Indonesia, yang dimana dirancang dengan memiliki kemampuan dapat memadamkan api. Pada Kontes Robot Indonesia, penilaian pada divisi robot pemadam api ini yaitu robot bisa memadamkan api dengan waktu secepat mungkin untuk mendapatkan juara.

Salah satu masalah yang sering dialami pada perlombaan robot pemadam api ini yaitu titik buta robot dalam mencari titik api. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah dalam mencari titik api di arena perlombaan pada robot *hexapod* pemadam api menggunakan *sensor uvtron* dengan cepat dan tidak memerlukan waktu yang lama. Alat ini menggunakan sensor *uvtron* sebagai pendeteksi keberadaan api, sedangkan sistem pengendali dari robot ini menggunakan arduino dan SD21 sebagai kontrol gerak kaki motor servo.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka diperlukan logika yang baik, dan tingkat akurasi sensor api harus dikalibrasi terlebih dahulu sesuai kondisi lingkungan arena, karena apabila tidak dikalibrasi mengakibatkan sensor tidak dapat membaca titik api. Dan juga apabila tingkat deteksi sensor api terlalu rendah dari kondisi panas lingkungan bisa memerintahkan *arduino* untuk mengaktifkan alat pemadam api.

*Kata Kunci : Robot Hexapod, Sensor Uvtron, Arduino, SD21.*

**ABSTRACT**  
**HEXAPOD FIRE EXTINGUISHER ROBOT USE UVTRON**  
**SENSOR BASED ON ATMEGA 2560**  
**MICROCONTROLLER**  
**(2020 : xiv + 117 page + 65 Picture + 24 Table + 3 Attachment)**

---

**REDO FEBRIAN**

**061730320899**

**DEPARTMENT ELECTRICAL ENGINEERING**

**ELECTRONIC ENGINEERING**

**STATE POLYTECHNIC SRIWIJAYA**

*Fire Extinguisher Robot is a robot that is competed in an Indonesian robot contest, which is designed to have the ability to extinguish fire. In the Indonesian Robot Contest, the assessment of the fire fighting robot division is that the robot can extinguish the fire with the fastest time possible to get the champion.*

*One of the problems that are often experienced in this fire fighting robot race is the blind point of the robot in search of fire points. Therefore, this study aims to address problems in finding fire points in the race arena on the robot Hexapod fire extinguisher using the Uvtron sensor quickly and it does not take a long time. This tool uses the Uvtron sensor as a detection of the presence of fire, while the Controlling system of the robot uses Arduino and SD21 as servo motor FootControl.*

*To get maximum results, good logic is required, and the accuracy of the fire sensor must be calibrated first according to the environmental conditions of the arena, because if it is not calibrated, the sensor cannot read the hotspot. And also if the detection rate of the fire sensor is too low from the heat conditions of the environment it can order Arduino to activate the fire extinguisher.*

*Keywords: Hexapod Robot, Uvtron Sensor, Arduino, Sd21.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul "***Robot Hexapod Pemadam Api Menggunakan Sensor Uvtron Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560***". Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada kedua Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika.

Palembang, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1. Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Definisi Robot.....	6
2.1.1. Macam - Macam Robot .....	6
2.1.2. Fungsi Robot.....	7
2.2. Sensor .....	7
2.2.1. Sensor <i>Uvtron</i> .....	8
2.2.2. Sensor <i>Photodioda / Infrared</i> .....	12
2.2.3. Sensor Jarak .....	18
2.2.4. Sensor <i>Condensor Mic</i> .....	26
2.2.5. Sensor Kompas HMC5883L.....	27



2.3.	Komunikasi I2C .....	33
2.4.	Arduino Mega2560 .....	40
2.4.1.	Karakteristik Arduino Mega 2560.....	41
2.4.2.	Catu Daya .....	42
2.4.3.	Memori .....	43
2.4.4.	<i>Input dan Output</i> .....	43
2.4.5.	Komunikasi .....	44
2.5.	Servo <i>Controller</i> SD 21 .....	44
2.6.	Motor Servo .....	46
2.6.1.	Jenis – Jenis Motor Servo .....	47
2.6.2.	Motor Servo HS 7954 SH.....	47
2.6.3.	Prinsip Kerja Motor Servo.....	48
2.7.	Relay.....	50
2.7.1.	Prinsip Kerja Relay .....	50
2.8.	Baterai <i>Lithium Polimer</i> (LiPo) .....	51
2.8.1.	Tegangan ( <i>Voltage</i> ) Baterai LiPo.....	52
2.8.2.	Kapasitas ( <i>Capacity</i> ) Baterai LiPo .....	52
2.8.3.	<i>Discharge Rate</i> Baterai LiPo .....	53
<b>BAB III RANCANG BANGUN.....</b>		<b>54</b>
3.1.	Tujuan Perancangan .....	54
3.2.	Komponen Elektronik dan Bahan Mekanik Robot .....	54
3.3.	Blok Diagram Robot Berkaki <i>Hexapod</i> .....	56
3.4.	Perancangan Perangkat Lunak .....	57
3.5.	Perancangan Rangkaian Elektronik .....	58
3.5.1.	Perancangan sensor garis .....	61
3.5.2.	Perancangan Deteksi Api.....	62
3.5.3.	Perancangan Deteksi Ruangan .....	66
3.5.4.	Perancangan Gerak Robot.....	68
3.6.	Perancangan Mekanik .....	72
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>75</b>
4.1.	Pengujian dan Pengukuran Hardware .....	75
4.2.	Metode Pengukuran.....	75
4.3.	Pengujian Sensor Sharp Gp GP2D12.....	76
4.4.	Pengujian Sensor Ultrasonik Ping Parallax .....	81

4.5.	Pengujian Sensor Warna.....	88
4.6.	Pengujian Sensor Kompas HMC5883L .....	90
4.7.	Pengujian Sensor Api.....	94
4.7.1.	Pengujian Sensor <i>Uvtron</i> .....	94
4.7.2.	Pengujian Sensor Infrared 2 Channel ( Flame Stop ) .....	95
4.7.3.	Pengujian Sensor Infrared 16 Channel .....	98
4.8.	Pengujian Gerakan Robot.....	102
4.9.	Pengujian Pengenalan Ruangan .....	106
4.10.	Pengujian Mencari Api.....	109
4.11.	Analisa.....	112
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>117</b>
5.1.	Kesimpulan.....	117
5.2.	Saran.....	117
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
<b>LAMPIRAN .....</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor <i>Uvtron</i> dan <i>Driver Circuit C10807</i> .....	8
Gambar 2.2 <i>Sudut Deteksi Sensor Uvtron</i> .....	8
Gambar 2.3 Diagram Skematik Modul Sensor <i>Uvtron</i> .....	10
Gambar 2.4 <i>Driver Modul Sensor Uvtron</i> .....	11
Gambar 2.5 Prinsip kerja <i>Uvtron</i> .....	12
Gambar 2.6 (a) Simbol <i>Photodiode</i> (b) Bentuk Fisik <i>Photodiode</i> .....	12
Gambar 2.7 Prinsip Kerja <i>Photodiode</i> .....	14
Gambar 2.8 Grafik Hubungan Tegangan Keluar Sensor <i>Photodiode</i> Dengan Intesitas Cahaya .....	16
Gambar 2.9 Rangkaian Skematik Sensor Garis .....	17
Gambar 2.10 Rangkaian Skematik Sensor Api .....	18
Gambar 2.11 Sensor Jarak Ultrasonik Ping Parallax.....	19
Gambar 2.12 Diagram Waktu Sensor Ping .....	20
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Sensor Ping .....	21
Gambar 2.14 Pin Out Sensor Sharp GP .....	23
Gambar 2.15 GP2D12 Blok Diagram.....	24
Gambar 2.16 Grafik Sharp GP2D12 Perbandingan Jarak Terhadap Tegangan ....	25
Gambar 2.17 Konstruksi dan Bagian <i>Mic Kondensator</i> .....	26
Gambar 2.18 Diagram Skematik <i>Mic Condenser</i> .....	27
Gambar 2.19 Bentuk Fisik dari Sensor Kompas HMC5883L.....	28
Gambar 2.20 a) Data Sheet IC HMC5883L b) Bentuk Fisik IC HMC5883L .....	29
Gambar 2.21 Diagram Skematik HMC5883L .....	30
Gambar 2.22 Contoh Sistem dengan I2C.....	34
Gambar 2.23 Kondisi <i>Start</i> dan <i>Stop</i> .....	35
Gambar 2.24 Kondisi <i>Ack</i> dan <i>Nack</i> .....	36
Gambar 2.25 Format <i>Address Byte</i> .....	36
Gambar 2.26 Transfer Data Lengkap I2C.....	37

Gambar 2.27 <i>Master-Transmitter</i> Menulis Data Ke <i>Slave – Receiver</i> Yang Teralamati .....	37
Gambar 2.28 <i>Master-Receiver</i> Membaca Data Dari <i>Slave – Transmitter</i> Yang Teralamati .....	37
Gambar 2.29 Penulisan dan Pembacaan Data I2C .....	40
Gambar 2.30 Arduino Mega 2560 .....	41
Gambar 2.31 Servo <i>Controller</i> SD21 .....	45
Gambar 2.32 (a) Bentuk Motor Servo (b) Komponen Internal Motor Servo .....	46
Gambar 2.33 Bentuk Fisik Servo Hitec HS-7954 SH .....	48
Gambar 2.34 Hubungan Lebar Pulsa PWM dengan Arah Putaran Motor Servo ..	34
Gambar 2.35 Prinsip Kerja Relay .....	50
Gambar 2.36 Baterai Lithium Polimer .....	51
Gambar 3.1 Blok Diagram Robot <i>Hexapod</i> .....	56
Gambar 3.2 Flowchart Robot Hexapod .....	58
Gambar 3.3 Perancangan Elektrikal .....	59
Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Sensor Garis di Proteus .....	61
Gambar 3.5 Perancangan Rangkaian Sensor Infrared 2 Channel (Flame Stop)....	62
Gambar 3.6 Perancangan Rangkaian Sensor Flame 16 Channel .....	63
Gambar 3.7 Rangkaian Deteksi Ruangan .....	66
Gambar 3.8 Lapangan Posisi 1 Kontes Robot KRPAI .....	67
Gambar 3.9 Lapangan Posisi 2 Kontes Robot KRPAI .....	67
Gambar 3.10 Ukuran Lapangan Arena Robot Pemadam Api .....	68
Gambar 3.11 Perancangan Elektrikal Gerak Robot .....	69
Gambar 3.12 Pergerakan Sistem Tripod Geat pada Robot Hexapod .....	70
Gambar 3.13 Dimensi Robot Pemadam Api .....	72
Gambar 3.14 (a) Tampak Samping Kanan Robot (b) Tampak Atas Samping Kiri Robot .....	73
Gambar 3.15 Tampak Atas Kanan Robot. ....	73
Gambar 3.16 (a) Tampak Belakng Robot (b) Tampak Depan Robot. ....	73
Gambar 4.1 Pengukuran Sensor Sharp Gp GP2D12 . ....	76
Gambar 4.2 Grafik Data Pengukuran <i>Output</i> Sensor Sharp GP GP2D12 . ....	79

Gambar 4.3 Grafik Data Pengukuran <i>Output</i> Sensor Warna . . . . .	89
Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Sensor Infrared 2 Channel (Flame Stop) . . . . .	97
Gambar 4.5 Posisi Sudut Perkaki Gerakan Berdiri . . . . .	103
Gambar 4.6 (a) Step Pertama Gerakan Maju (b) Step Kedua Gerakan Maju (c) Step Ketiga Gerakan Maju (d) Step Keempat Gerakan Maju . . . . .	105

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Sensor <i>Uvtron</i> .....	9
Tabel 2.2 Panjang Gelombang <i>Photodiode</i> Berdasarkan Bahan Pembuatnya.....	13
Tabel 2.3 Karakteristik Sensor <i>Photodiode</i> .....	13
Tabel 2.4 Karakteristik Sensor Sharp Gp.....	22
Tabel 2.5 Data sheet IC HMC5883L .....	29
Tabel 2.6 Karakteristik Sensor Kompas HMC5883L.....	32
Tabel 2.7 Karakteristik Arduino Mega 2560.....	41
Tabel 2.8 Karakteristik Motor Servo Hitech HS-7954SH .....	48
Tabel 3.1 Komponen Elektronik Dalam Membuat Robot .....	54
Tabel 3.2 Bahan Mekanik Dalam Membuat Robot .....	55
Tabel 3.3 Sudut Servo Per Step Gerakan Maju .....	71
Tabel 3.4 Penjelasan Peletakan komponen .....	74
Tabel 4.1 Data Pengukuran <i>Output</i> Sensor Sharp GP GP2D12.....	77
Tabel 4.2 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik Ping Parallax .....	81
Tabel 4.3 Data Pengukuran Sensor Ultrasonik Ping Parallax di Proteus.....	83
Tabel 4.4 Data Pengukuran Sensor Warna.....	88
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Sensor Kompas .....	90
Tabel 4.6 Data Pengukuran Sensor <i>Uvtron</i> .....	94
Tabel 4.7 Data Pengukuran Sensor Infrared 2 Channel (Flame Stop).....	96
Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran Sensor Infrared 16 Channel Set Point Data ADC 900.....	98
Tabel 4.9 Sudut Servo Gerakan Berdiri .....	102
Tabel 4.10 Sudut Servo Per Step Gerakan Maju .....	103
Tabel 4.11 Data Pengujian Saat Robot Masuk dan Keluar Ruangan .....	106
Tabel 4.12 Data Pengujian Misi Mencari Titik Api .....	110