

**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 :

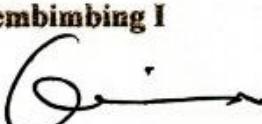
REDO FEBRIAN

061730320899

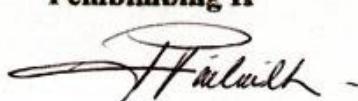
Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing II



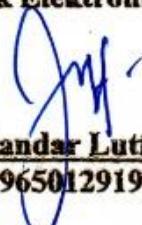
Ir. Faisal Damsi, M.T.
NIP. 196302181994031001



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

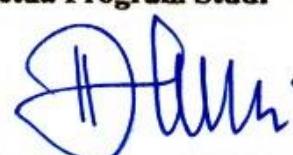
Mengetahui

**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 pendekripsi 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 peroses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaiannya 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 Sekretaris 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
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
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</i> dan <i>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
BAB III RANCANG BANGUN.....		54
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
BAB IV PEMBAHASAN.....		75
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
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	117
5.1. Kesimpulan	117
5.2. Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor <i>Uvtron</i> dan <i>Driver Circuit C10807</i>	8
Gambar 2.2 Sudut Deteksi Sensor <i>Uvtron</i>	8
Gambar 2.3 Diagram Skematik Modul Sensor <i>Uvtron</i>	10
Gambar 2.4 <i>Driver</i> Modul Sensor <i>Uvtron</i>	11
Gambar 2.5 Prinsip kerja <i>Uvtron</i>	12
Gambar 2.6 (a) Simbol <i>Photodioda</i> (b) Bentuk Fisik <i>Photodioda</i>	12
Gambar 2.7 Prinsip Kerja <i>Photodioda</i>	14
Gambar 2.8 Grafik Hubungan Tegangan Keluar Sensor <i>Photodioda</i> Denagan 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 Kondensor</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>Photodioda</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