



**PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM
API BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama	NIM
Wandi Agustio Pratama	18040093

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Wandi Agustio Pratama
NIM : 18040093
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul

“PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 28 Mei 2021



ii

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wandi Agustio Pratama

NIM : 18040093

Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* (*None – exclusive Royalty Free Right*)** atas Tugas Akhir yang berjudul :

“PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO” Beserta perangkat yan ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Nonekslusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini selama tetap mencantumkan nama sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 5 Mei 2021

Yang menyatakan



(Wandi Agustio Pratama)

HALAMAN PERSETUJUAN

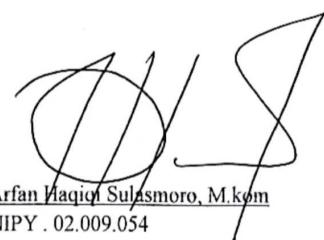
Tugas Akhir (TA) yang berjudul "**PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO**" yang disusun oleh Wandi Agustio Pratama, NIM 18040093 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 5 Mei 2021

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIPY. 02.009.054



Irawan Pudja Hardjana, ST

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE
PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS
ARDUINO UNO**

Nama : Wandi Agustio Pratama

NIM : 18040093

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama
Tegal**

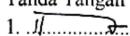
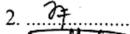
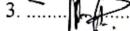
Tegal, 28 Mei 2021

Tim Penguji :

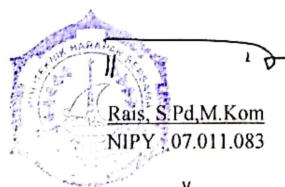
Nama

1. Ketua Rais, S.Pd,M.Kom
2. Anggota I Ida Afriliana, S.T., M.Kom
3. Anggota II Irawan Pudja Hardjana, ST

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama



v

HALAMAN MOTTO

MOTTO

- Barangsiapa melepaskan kesusahan seorang mukmin dari kesusahan dunia maka Allah akan melepaskan kesusahannya pada hari kiamat. (**HR. Muslim**)
- Semakin aku banyak membaca, semakin aku banyak berfikir, semakin aku banyak belajar, semakin aku sadar bahwa aku tak mengetahui apapun.
- Ilmu lebih baik daripada harta. Ilmu adalah warisan para nabi, manakala harta adalah warisan para raja dan orang kaya. Ilmu menjaga pemiliknya manakala pemilik menjaga harta nya. Jika harta akan berkurang apabila di belanjakan (Ali Bin AbiThalib)
- Sesungguhnya kita adalah menemukan sesuatu yang sudah di ciptakan oleh Allah SWT sebelumnya, maka dimanakah hak kita untuk menyombongkan diri? (ilmuan islam)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersambahkan untuk:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Irawan Pudja Harjana, ST selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak, Ibu, Kakak dan Adikku dan Semua Guru - Gutuku tercinta yang sudah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan serta doa dan juga tiada lelah untuk mengingatkan serta memotivasi yang tiada henti.
6. Untuk kamu yang selalu mensupport, terimakasih untuk segala hal yang sudah dilewati bersama, sudah memberi cinta dan kasih sayang yang begitu hangat serta selalu ada disaat suka maupun dukaku.
7. Sahabat seperjuangan Tugas Akhirku, Prakas Restu Fahillan dan Ika Suciati, terimakasih selama ini telah banyak membantu dalam berbagai hal, mulai dari pikiran dan tenaga.
8. Keluarga kecil yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua teman – teman seperjuangan yang sudah bersama – sama berjuang untuk meraih kesuksesan.

ABSTRAK

Musibah kebakaran yang sering terjadi telah menimbulkan banyak korban jiwa dan kerugian harta benda. Terdapat resiko yang harus ditanggung oleh tim pemadam kebakaran pada saat memadamkan api didalam suatu ruangan seperti tertimpa benda yang jatuh dari atap bangunan atau kebakaran yang semakin membesar. Pada penelitian ini akan dibuat purwarupa robot pemadam api dengan mengambil contoh kebakaran yang disimulasikan dalam arena. Robot ini dalam pengoperasiannya dirancang menggunakan empat jenis sensor, antara lain sensor sound aktivasi untuk sinyal start awal waktu robot di aktivkan, sensor ultrasonik untuk deteksi jarak, sensor *Flame* untuk deteksi ada tidaknya keberadaan api, dan sensor garis untuk mendeteksi alas labirin keberadaan api. Hal yang ingin diperoleh dari perancangan purwarupa robot pemadam api ini adalah robot pemadam api dapat menyelusuri ruangan dalam usaha menemukan api dan memadamkannya. Dapat disimpulkan bahwa purwarupa robot pemadam api dapat digunakan sebagai dasar jika ingin membuat robot pemadam api yang sebenarnya.

Kata kunci : sensor sound *aktivasi*, sensor *ultrasonik*, robot pemadam api, sensor cahaya, sensor *Flame*, *Module Kipas*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Irawan Pudja Harjana, ST selaku Dosen Pembimbing II.
5. pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 24 Mei 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAAAN	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1Latar Belakang	1
1.2Rumusan Masalah	2
1.3Batasan Masalah.....	3
1.4Tujuan.....	3
1.5Manfaat.....	3
1.6Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1Teori Terkait.....	6
2.2Landasan Teori	7
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1Prosedur Penelitian.....	18
3.2Metode Pengumpulan Data	21
3.3Waktu dan Tempat Penelitian	22
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	23
4.1Analisa Permasalahan.....	23
4.2Analisa Kebutuhan Sistem	23
4.3Perancangan Sistem.....	25
4.4Desain Input/Output	29
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	41
5.1Implementasi Sistem	41
5.2Hasil dan pembahasan	44
5.3Hasil Pengujian.....	48
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	55
6.1Simpulan.....	55
6.2Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Flame Sensor 5 Channel	49
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sesnor Ultrasonik	50
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Buzzer.....	51
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Servo Mg995	52
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Module Kipas	53
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Keseluruhan	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Arduino Uno R3	8
Gambar 2.2 Shield Sensor Arduino	9
Gambar 2.3 Battery Lipo.....	10
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2.5 Sensor api 5 channel.....	12
Gambar 2.6 Step down converter.....	13
Gambar 2.7 Kipas L9110	13
Gambar 2.8 Charger Lipo	14
Gambar 2.9 Sensor TCR 5000	15
Gambar 2.10 Buzzer.....	15
Gambar 2.11 Kabel Jumper	16
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Alur Prosedur Penelitian	20
Gambar 4.1 Diagram Blok	26
Gambar 4.2 Flowchart.....	27
Gambar 4.3 Labirin Robot Pemadam Api.....	28
Gambar 4.4 Hasil Desain 3D Prototype	30
Gambar 4.5 Desain robot bagian atas dan bawah	32
Gambar 4.6 Hasil Perancangan Robot Pemadam Api	33
Gambar 4.7 Rangkaian Alat Keseluruhan.....	34
Gambar 4.8 Rangkaian Sensor Ultrasonik	35
Gambar 4.9 Rangkaian Sensor Api 5 Channel.....	36
Gambar 4.10 Rangkaian Servo Dan Step Down.....	37
Gambar 4.11 Rangkaian Sensor TCR 5000	39
Gambar 4.12 Rangkaian Modul Kipas L9110	40
Gambar 4.13 Rangkaian Ouput Buzzer	40
Gambar 5.1 Chasis Akrilik Bagian Bawah	44
Gambar 5.2 Chasis Akrilik Bagian atas	44
Gambar 5.3 Hasil Perancangan Motor Servo Mg995	45
Gambar 5.4 Hasil Perancangan Sensor Ultrasonik	45
Gambar 5.5 Hasil Perancangan Arduino Uno.....	45
Gambar 5.6 Hasil Perancangan Modul Kipas	46
Gambar 5.7 Hasil Perancangan Step Down	46
Gambar 5.8 Hasil Perancangan Baterai Lippo	46
Gambar 5.9 Hasil Perancangan Sensor Flame	47
Gambar 5.10 Hasil Perancangan Sensor Garis	47
Gambar 5.11 Tampilan Keseluruhan Robot.....	48
Gambar 5.12 Hasil Pengujian Flame Sensor 5 Channel	49
Gambar 5.13 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	50
Gambar 5.14 Hasil Pengujian Buzzer	51
Gambar 5.15 Hasil Pengujian Servo Mg 995.....	52

Gambar 5.16 Hasil Pengujian Module Kipas..... 53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dokumentasi Observasi 1	A-1
Lampiran 2 Dokumentasi Observasi 2	A-2
Lampiran 3 Surat Kesedian Pembimbing 1 TA	B-1
Lampiran 4 Surat Kesedian Pembimbing 2 TA	B-2
Lampiran 5 Bimbingan Proposal TA	C-1
Lampiran 6 Bimbingan Laporan Pembimbing I TA	C-2
Lampiran 7 Bimbingan Laporan Pembimbing II TA.....	C-3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sekarang mengalami kemajuan yang sangat pesat. Teknologi sangat berperan penting dalam kehidupan masyarakat sekarang. Hampir semua kalangan mulai dari kalangan bawah, menengah, sampai kalangan atas sudah bisa menikmati manfaat dari teknologi itu sendiri. Meningkatnya teknologi digital beberapa tahun ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia yang diharapkan dapat memanfaatkan teknologi yang telah dibuat untuk menjaga keamanan hidup, serta ketentraman dalam kehidupan[1]

Khususnya perubahan teknologi yang terjadi pada alat yang tadinya manual kini menjadi serba otomatis dengan adanya alat yang canggih, hal ini dapat dilihat dari maraknya penggunaan peralatan yang semakin berkembang sehingga dapat membantu melaksanakan pekerjaan sehari-hari manusia. Seperti halnya dengan keamanan pada zaman sekarang, terkadang orang masih menyepelekan dalam hal kebakaran dengan sekala kecil yang mungkin belum memberikan dampak apa-apa terhadap sekitarnya, namun jika dibiarkan begitu saja bisa menjadi berbahaya, karena api yang kecil bisa menyambar dan membakar benda disekitarnya dan bisa menjadi kebakaran besar dan menyebabkan kerugian di sekitar masyarakat.

Keamanan dalam menanggulangi kebakaran berskala kecil masih sangat manual, dalam artian keamanan penanggulangan kebakaran berskala kecil saat ini masih menggunakan alat-alat seadanya. Dimana masyarakat masih menggunakan alat-alat rumah tangga seperti ember, gayung dan alat-alat di sekitar, yang dirasa hal tersebut tidak efisien. Maka harus ada peningkatan pada alat-alat tersebut agar bisa mengantisipasi bahaya kebakaran yang dapat terjadi secara tidak terduga. Alat penanggulangan kebakaran berskala kecil ini bisa memadamkan api dengan sekejap tanpa harus menggunakan gayung ataupun ember yang mungkin kurang efisien alat ini didukung oleh beberapa sensor diantaranya sensor *flame*, *ultrasonic*, dan *line proximity*, dan menggunakan mikrokontroler arduino uno

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat ditarik perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memadamkan api dengan tetap mengutamakan unsur keselamatan (tidak secara langsung oleh manusia)
2. Bagaimana cara membuat robot pemadam api
3. Bagaimana cara merancang dan menerapkan sensor api menggunakan *flame* sensor pada prototype robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino
4. Bagaimana cara merancang dan merakit sistem robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut:

1. tidak membahas kasus kebakaran api / kebakaran yang lebih luas
2. sistem dibuat dalam bentuk *prototype* robot beroda pemadam api
3. mikrokontroler yang digunakan adalah arduino R3
4. sensor yang digunakan adalah sensor flame 5 channel

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari dibuatnya alat ini adalah :

1. untuk merancang dan membuat prototype robot line proximity pemadam api berbasis arduino uno
2. untuk merancang robot pemadam api yang dapat melakukan pemadaman api secara manual dan otomatis
3. memperkaya pengetahuan penulis dan pembaca tentang Mikrokontroler dan aplikasinya.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. menambah wawasan mahasiswa tentang ilmu teknologi
2. dapat menambah ilmu pengetahuan untuk saya khusunya dan para pembaca pada umumnya mengenai Sistem Prototipe pemadam api

3. menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi

Tugas Akhir

1.5.2 Manfaat Bagi Akademik

1. sebagai wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK)
2. menerapkan pengetahuan dengan membuat sebuah sistem keamanan yang menggunakan Arduino Uno

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

1. memudahkan referensi dan informasi mengenai robot yang dibuat khususnya di Perpustakaan Harapan Bersama Tegal
2. meningkatkan keamanan rumah sehingga dapat mencegah adanya kebakaran.
3. diharapkan dengan adanya alat robot pemadam api ini bisa memberikan dampak positif di kalangan para rumah tangga dalam menhadapi masalah yang ada di saat proses kebakaran terjadi disuatu ruangan

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan penelitian ini terdiri dari enam bab, yang masing – masing bab dengan penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Metodologi, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang landasan teori dan *tools* perancangan yang akan digunakan dalam penyelesaian laporan tugas akhir yaitu yang berkaitan dengan pembuatan project perancangan prototipe robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Meliputi metode, bahan alat, perancangan dan pengambilan data penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini terdiri dari uraian Analisa kebutuhan sistem, Desain dan perancangan sistem

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang pengimplementasian sistem yang telah dibuat perancangan prototipe robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

2.1.1 Sistem Robot Pemadam Api Berkaki Berbasis Arduino

Perancangan Robot Pemadam Api ini menggunakan Arduino dan beberapa sensor yaitu sensor ultrasonik PING, sensor pendekripsi api thermistor. Tahapan pertama adalah perancangan rangkaian untuk membuat robot. Tahapan kedua adalah perancangan mekanik, seperti merakit robot dari kaki sampai bagian tubuh robot sehingga menyerupai laba-laba. Tahapan ketiga perancangan program, sesuai perintah yang diinginkan dengan menentukan alamat input dan output pada port yang telah ada pada arduino.[2]

2.1.2. Sistem Navigasi Ultrasonik Pada Robot Pemadam Api

Masukan sistem berupa keluaran dari sensor ultrasonik dan sensor kompas yang akan diolah menggunakan fasilitas *timer* dan *I2C* kemudian keadaan sensor akan ditampilkan lewat LCD dan akan mengaktifkan *drive* untuk menggerakkan motor dc pada roda robot.[3]

2.1.3. Sistem Navigasi Pada Robot Pemadam Api

Penelitian tentang robot pemadam api saat ini sangat gencar dilakukan, sebagaimana banyak diadakannya lomba – lomba robot untuk tingkat daerah, nasional,hingga tingkat internasional

Salah satunya adalah Kontes Robot Cerdas Indonesia(KRCI) yang salah satu divisi atau sub lombanya mengenai robot pemadam api. Hal itu juga yang menjadi pemicu penulis untuk lebih mengembangkan tentang robot pemadam api.[4]

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *smart* projek salah satu tokoh penciptanya adalah massimo banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat “*open source*” sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontron Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang.

Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan platform *hardware* terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa

saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya.[5]



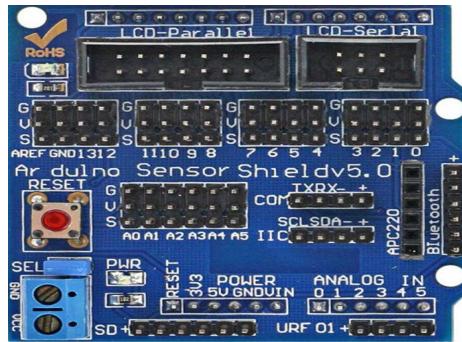
Gambar 2.1 Arduino Uno R3

2.2.2 Shield Sensor Arduino

Arduino adalah sebuah *framework open source* yang terdiri dari *software* dan *hardware* yang dibuat dengan tujuan memudahkan pembuatan sebuah aplikasi komputer yang dapat berinteraksi langsung dengan dunia luar sebuah papan arduino mempunyai beberapa pin yang bisa digunakan sebagai input atau output. Ada banyak jenis papan arduino dari berbagai ukuran, jumlah pin, dan kegunaan, namun semuanya menggunakan mikrokontroler sebagai otak dari *platform* arduino.

Salah satu jenis arduino yang paling umum diapakai untuk orang yang ingin terjun didunia mikrokontroler adalah arduino uno. Arduino *Shiled* adalah sebutan untuk modul/aksesoris tambahan dengan berbagai fungsinya *shiled* tersebut digunakan untuk menambahkan fitur-fitur atau fungsi khusus arduino *shield* ini biasanya digunakan untuk menambahkan hal-hal tertentu pada project

yang sedang dibuat. Contohnya Wifi *shiled*, *ethernet shield* yang bisa memberikan koneksi jaringan untuk arduino.[6]



Gambar 2.2 Shield Sensor Arduino

2.2.3 Motor Servo Mg 995

Motor servo adalah sistem *closed feedback* dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, *potensioner* dan rangkaian kontrol. *Potensioner* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran 180°, Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.[5]



Gambar 2.3 Motor Servo Mg995

2.2.4 Battery Lipo

Baterai *Lithium Polimer* atau bisa disebut dengan *Lipo* adalah salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Baterai ini merupakan Baterai tercanggih dan paling maju dalam dunia baterai saat ini. Keunggulan utamanya adalah *Ratio Power to Weight* yang memungkinkan baterai dicetak sesuai dengan keinginan. Baterai Lipo didasarkan pada *Lithium Polymer* kimia yang memungkinkan baterai ini memiliki kepadatan energi yang sangat tinggi dibandingkan dengan jenis lain dari baterai.[7]



Gambar 2.3 Battery Lipo

2.2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini mampu mendeteksi jarak tanpa sentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil. Sensor ini sudah tersedia modul *transmitter* dan *receiver* gelombang ultrasonikma.[5]

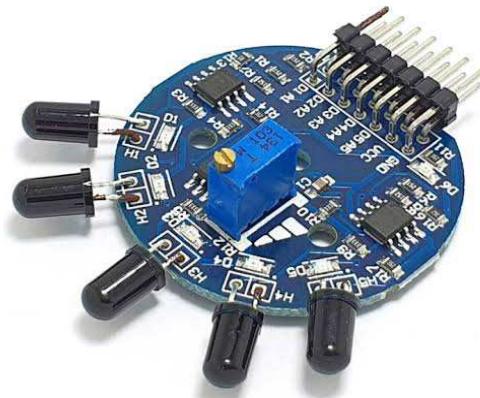


Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik

2.2.6 Sensor Api 5 Channel

Sensor api5 *channel* adalah sensor yang digunakan mengandung lima *channel* epoxy hitam sebagai indikator sehingga sensor peka terhadap radiasi infrared. Lima *channel* pada sensor tersebut mampu mendekripsi sumber cahaya dengan lebar jarak sudut dari 30° sampai 150° sehingga sensor mempunyai sudut pantulan dari 0° sampai 120° agar pengukuran dapat lebih akurat dengan ketelitian yang tinggi. Semakin jarak bertambah.

Maka secara perlahan jarak deteksi sensor berkurang tegangan pada *flame* sensor 5 *channel* ini sebesar 3,3 sampai 9V. Untuk menjaga agar robot dapat bergerak dapat menurut lintasan lurus dan mengenali area tertentu maka diperlukan sensor garis (*line sensor*) sensor ini diperlukan agar robot dapat membedakan alas pijakan warna terang atau gelap. Line sensor digunakan untuk mendekripsi keberadaan lantai putih pada saat robot berada pada *home*, pintu ruangan, dan daerah dekat lilin.[5]



Gambar 2.5 Sensor api 5 channel

2.2.7 Step Down Converter

Adalah converter daya DC-ke-DC yang menurunkan tegangan saat menurunkan arus dari *input* (pasokan) ke *output* (beban). Ini adalah kelas catu daya sakelar-mode (SMPS) yang biasanya mengandung setidaknya dua semi *konduktor* (dioda dan *transistor*, meskipun *konverter* modern sering mengganti diodoa dengan *transistor* kedua yang digunakan untuk perbaikan sinkron) dan setidaknya satu elemen penyimpanan energi, kapasitor, induktor, atau keduanya dalam kombinasi. Secara garis besar *Step-Down Converter* adalah rangakaian elektronika yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC ke DC (*konverter DC-toDC* atau *Choppers*) dalam rangakaian ini menggunakan *MOSFET* (*Metal Oxide Semiconduktori Field Effect Transistor*), *thyristor*, *IGBT*, untuk mengatur *duty cycle*.[8]



Gambar 2.6 Step down converter

2.2.8 Modul Kipas L9110

Kontrol perangkat *ASIC* dan desain motor penggerak sirkuit diskrit penguat daya *push-pull* dua saluran terintegrasi ke dalam *IC monolitik*, perangkat periferal meningkatkan keandalan keseluruhan. Chip ini memiliki dua *TTL/CMOS* yang kompatibel dengan level input, dengan resistansi yang baik; dua terminal keluaran dapat langsung maju dan mundur gerakan motor penggerak, memiliki kemampuan menggantikan arus besar, setiap saluran melalui arus kontinu 750 – 800mA.[5]



Gambar 2.7 Kipas L9110

2.2.9 Charger Lipo

Mengisi baterai disebut Pada saat proses pengisian baterai dengan menggunakan alat Charger Arus dialirkan berlawanan dengan waktu pengeluaran isi, pengisian berarti bahwa beban aktif dan elektrolit dirubah supaya energy kimia baterai mencapai maksimum.

Sumber tegangan AC baik 1 fasa maupun 3 fasa yang masuk melalui terminal input trafo *step-down* dari tegangan 380 V/220 V menjadi tegangan 110 V kemudian oleh diode penyerah/thyristor arus bolak balik (AC) tersebut diubah menjadi arus searah dengan *ripple* atau gelombang DC tertentu. Kemudian untuk memperbaiki *ripple* atau gelombang DC yang terjadi diperlukan suatu rangkaian penyaring (*filter*) yang dipasang sebelum terminal output.[9]

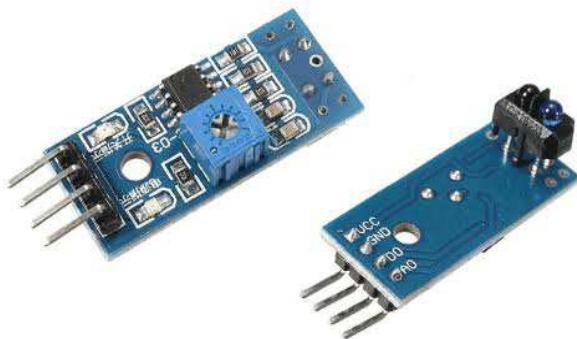


Gambar 2.8 Charger Lipo

2.2.10 Sensor TCR 5000

Sensor pendeksi garis atau *line proximity* sebenarnya bisa dibuat dengan menggunakan LED, LDR, dan komparator untuk mengambil keputusan adanya garis atau tidak namun untuk

mempermudah implementasi modul yang ditujukan untuk mendeteksi garis bisa menjadi pilihan salah satu modul untuk mendeteksi garis dinamakan *IR line tracking sensor TCR5000 YL-54* sensor pendeksi garis tersebut menggunakan inframerah untuk mendeksi keberadaan garis.[10]



Gambar 2.9 Sensor TCR 5000

2.2.11 Buzzer

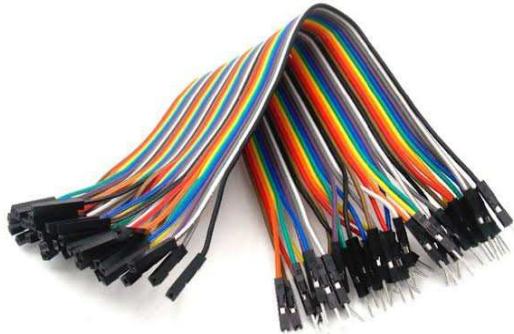
Buzzer merupakan suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik mnjadi sinyal suara buzzer dapat dilihat pada gambar 12, pada umumnya buzzer digunakan sebagai alarm, karena penggunaanya sangat mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi dengan *frekuensi* yang dikeluarkan oleh buzzer yaitu antar 1-5KHz.[11]



Gambar 2.10 Buzzer

2.2.12 Kabel Jumper

Kabel Jumper berfungsi sebagai sarana penghubung antara komponen satu dengan komponen yang lain, penulis menggunakan 3 jenis kabel jumper yaitu jenis *male to male*, *female to female* dan *male to female*.[12]



Gambar 2.11 Kabel Jumper

2.2.13 Blok Diagram

Blok diagram terdiri dari tiga sistem yaitu input, proses, ouput. Input berfungsi untuk menerima masukan, bagian proses berfungsi mengelola data untuk diubah menjadi sebuah tindakan. Ouput berfungsi sebagai indikator yang dikeluarkan oleh prosess secara sederhana proses kerja sistem ini telah digambarkan pada gambar blok diagram 14. Masukan sistem berupa keluaran dari sensor ultrasonik, sensor api 5 *channel*, sensor TCR 5000, step-down converter yang akan diolah menggunakan sistem Arduino ATMega328p dan akan mengaktifkan *driver* untuk menggerakan motor servo pada robot.

Sensor utama ultrasonik adalah sebagai pendeksi benda yang ada disekitar robot agar robot dapat menghindar dari penghalang dan mencari jalan yang tidak terdapat penghalang. Sensor Api 5 channel digunakan untuk mendeksi nyala api dalam kisaran besar 120° sensor ini mendeksi api dengan 5 sensor nyala yang diatur dengan 30° Robot bergerak dengan dua buah roda untuk menjelajah seluruh arena yang akan diberi beberapa halangan yang harus dilewati oleh robot, antara lain pembatas dinding yang dibuat dengan bentuk pertigaan, pengacu sinyal ultrasonik yang disebut *sound damper*, dan benda penghalang yang disebut *furniture*.[13]

BAB III

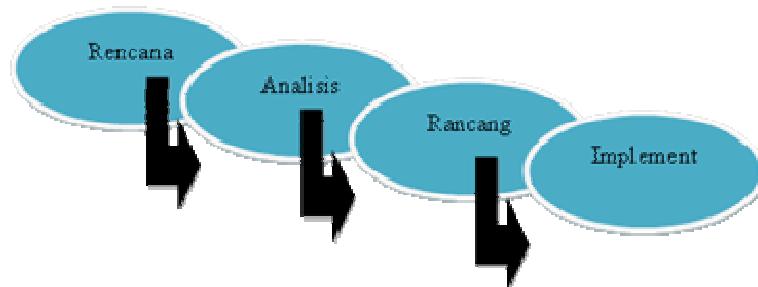
METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Untuk menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menggunakan prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Rencana (*planning*)

Rancangan dalam mobile robot pencari sumber api menggunakan arduino uno secara umum dibagi menjadi beberapa rancangan, yaitu rancangan perangkat keras (*hardware*) atau system rangkaian elektronik yang berfungsi membaca pergerakan robot dan rancangan perangkat lunak berupa program yang berfungsi menampilkan informasi maupun mengirim informasi keperangkat mobile. Perlu adanya kerangka atau perancangan sebelum melakukan pembuatan system baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak berupa program



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

2. Analisis

Analisis berisi langkah awal pengumpulan dan penyusunan data yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Analisis dibagi menjadi 2

yaitu:

a. Analisis Data Primer (Data Inti)

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan alat PERANCANGAN PROTOTYPE ROBOT *LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO* serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang diperoleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

b. Analisis Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang digunakan untuk sebuah penelitian. Data sekunder yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini didapatkan dari berbagai jurnal tugas akhir dari berbagai perguruan tinggi atau universitas, diantaranya adalah:

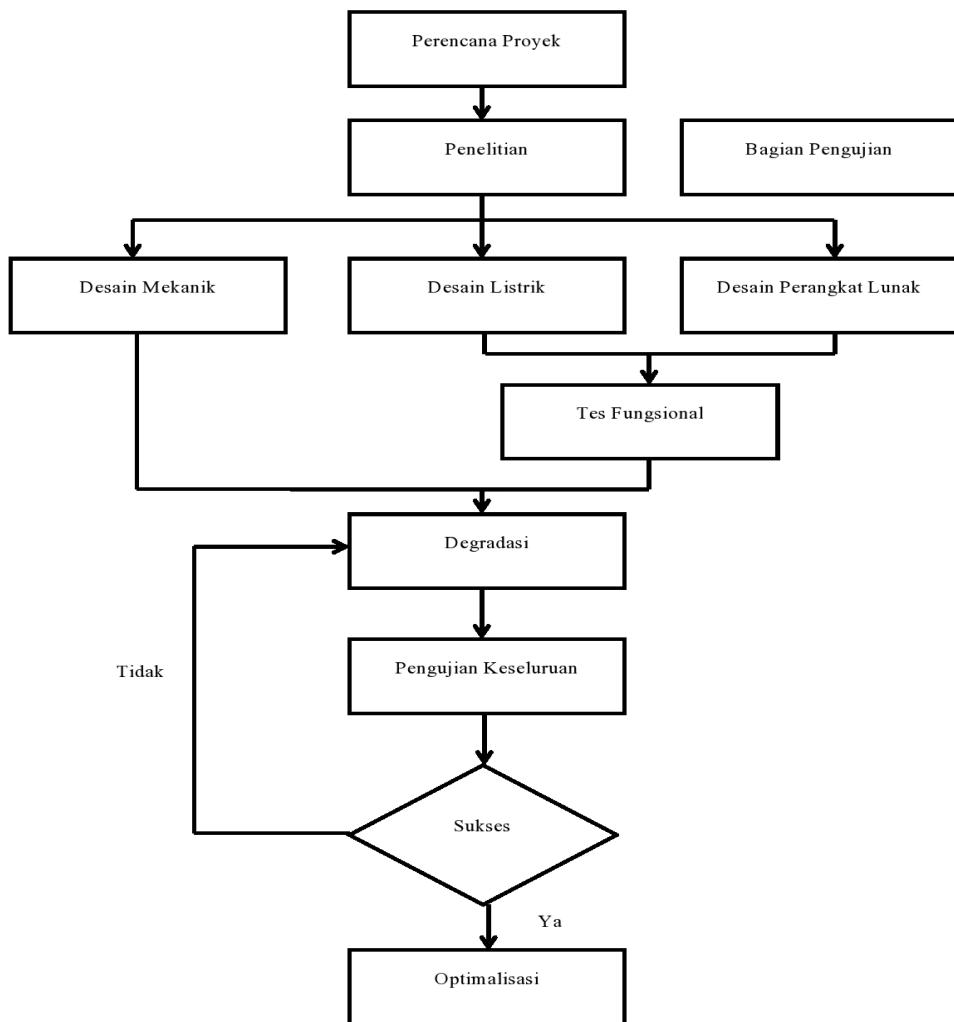
- 1) Agung Rachmat Putra, Andi Susilo “Perancangan dan implementasi robot pemadam api berbasis mikrokontroler arduino mega 2560”
- 2) Ery Safriyanti,Rahyau dan Septian Budiman “*Prototype Robot Pemadam Api Beroda Menggunakan Teknik Navigasi Wall Follower*”

3. Rancangan atau Desain

Subyek penelitian ini adalah robot beroda yang mempunyai kemampuan mengekplorisasi suatu tempat. Robot didesain memiliki dua buah roda kendali dua buah motor servo. Sistem kerja dalam usaha menemukan

target yaitu api lilin, robot ini bisa menghindari halangan dengan berbelok ke kanan, berbelok ke kiri dan juga bisa berputar 180° dengan adanya servo yang sudah dimodifikasi. Sistem kerja robot ini akan diprogram dengan mikrokontroler Arduino.

4. Implementasi



Gambar 3.2 Alur Prosedur Penelitian

Hasil penelitian ini akan diuji cobakan secara real untuk menilai seberapa baik alat PERANCANGAN PROTOTYPE ROBOT *LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS*

ARDUINO UNO yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan – kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode Literatur

Metode literatur dilakukan dengan membaca berbagai jurnal tugas akhir dari berbagai perguruan tinggi atau universitas dan jurnal – jurnal yang berhubungan dengan materi – materi yang menjadi landasan teori dalam tugas akhir ini, diantaranya:

- a. Rahayu, Nola Sari Yaitu : ”*Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis dan Dinamis Berbasis Mikrokontroler*”
- b. Febri Maspiyanti, Nadya Hadiyanti Yaitu : “*Robot Pemadam Api Menggunakan Metode Fuzzy Logic*”

2. Metode Interview atau wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan produk robot untuk mendapatkan informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di Desa Randugunting Kecamatan Tegal Selatan Kota Tegal. Meninjau secara langsung untuk proses penelitian pembuatan robot PERANCANGAN PROTOTYPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO.

3. Metode Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di Desa Randugunting Kecamatan Tegal Selatan Kota Tegal.

PERANCANGAN PROTOTYPE *ROBOT LINE PROXIMITY*
PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April untuk pengumpulan dan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk laporan dan proses bimbingan berlangsung.

3.3.2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di kantor pemadam kebakaran yang berada di Desa Randugunting Kecamatan Tegal Selatan Kabupaten Tegal Kota Tegal.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Kebakaran merupakan peristiwa yang menimbulkan terjadinya api, di mana bencana kebakaran itu dapat menimbulkan kerugian yang sangat signifikan akibat peristiwa ini. Apalagi jika kebakaran terjadi di dalam ruangan dapat membahayakan nyawa manusia. Oleh karena itu, robot pemadam api sangat diperlukan baik untuk rumahan maupun perusahaan.

Dalam Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi yang sesuai adalah penerapan “Prototipe Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Arduino Uno” yang dapat meminimalisir bencana kebakaran di dalam ruangan. Penerapan “Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino Uno” diharapkan mampu mengatikai pekerjaan manusia untuk meminimalisir terjadinya bahaya bahkan sampai menimbulkan korban jiwa pada tragedi kebakaran

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan system dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan robot pemadam api yang akan dibuat. Pada tahap ini akan membahas mengenai perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang dibutuhkan dalam pembuatan Perancangan Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino Uno

4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan hardware yang dimaksud yaitu perangkat keras yang diigunakan untuk membuat Perancangan Prototipe Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Arduino Uno. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan yaitu:

1. Arduino Uno R3
2. Shield Sensor Arduino
3. Motor Servo Mg 995
4. Battery Lipo
5. Sensor Ultrasonik
6. Sensor Api 5 Channel
7. Step Down Converter
8. Modul Kipas L9110
9. Charger Lipo
10. Sensor TCR 5000
11. Buzzer
12. Kabel Jumper

4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan software perangkat lunak yang digunakan untuk membuat Robot Pemadam Api. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu:

1. Arduino IDE
2. Fritzing

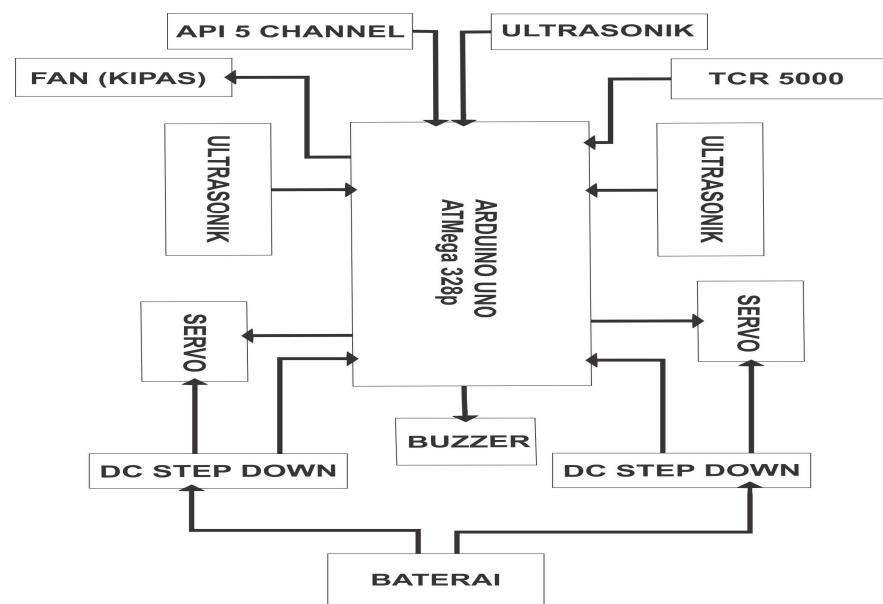
4.3 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem yang dibuat, bisa diketahui dari komponen-komponen yang saling terhubung untuk mendukung sistem yang akan dibangun. Sistem yang akan dibangun dapat digambarkan dengan bentuk diagram blok.

4.3.1 Diagram Blok

Pada blok input terdapat 4 masukan (*input*) yaitu sensor api 5 *channel* untuk mendekteksi adanya api pada (lilin), sensor ultrasonik mendekteksi adanya penghalang atau dinding disekitar, sensor *tcr* 5000 sensor pendekteksi warna putih pada alas labirin dan warna hitam sebagai menentukan home (*start*) atau pertama kali saat robot dijalankan dan step down (*dc converter*) merupakan suatu komponen yang mengatur atau mengubah tegangan pada battery lipo yang dikirimkan pada motor servo.

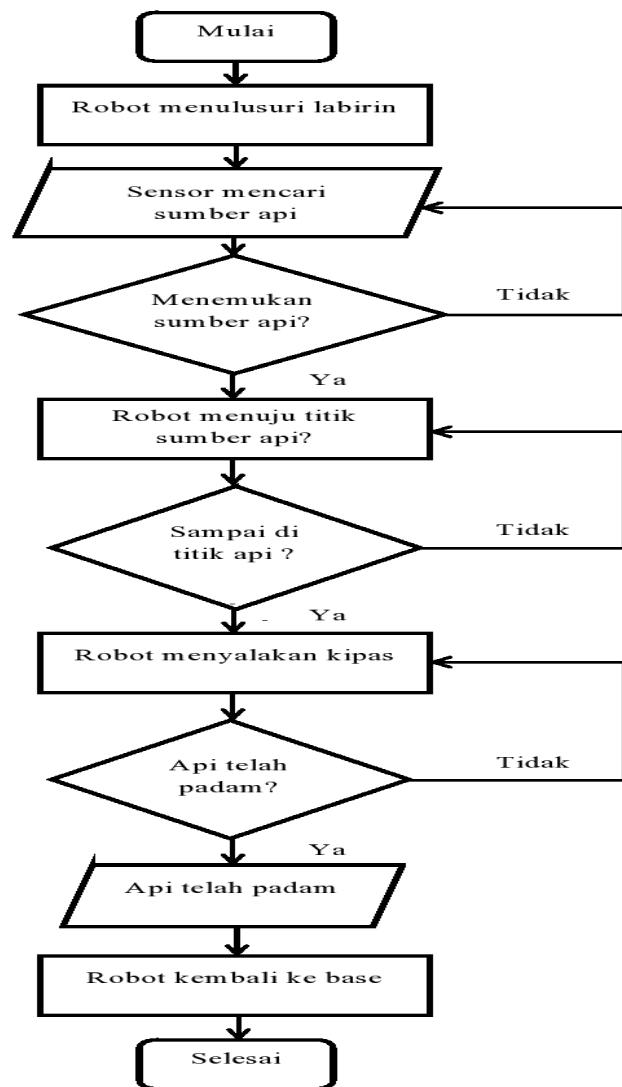
Sensor mengirim data ke Arduino uno (mikrokontroler), arduino uno berfungsi untuk mengelolah data dan memproses data yang masuk dari blok masukan (*input*) dan diproses lalu dikirimkan perintah ke blok keluaran (*output*). Pada *output*, arduino uno memberi perintah pada buzzer yang mengeluarkan suara ketika sensor api 5 *channel* mendekteksi adanya api pada lilin dan module fan (kipas) akan berputar ketika sensor api 5 *channel* mendekati titik api.



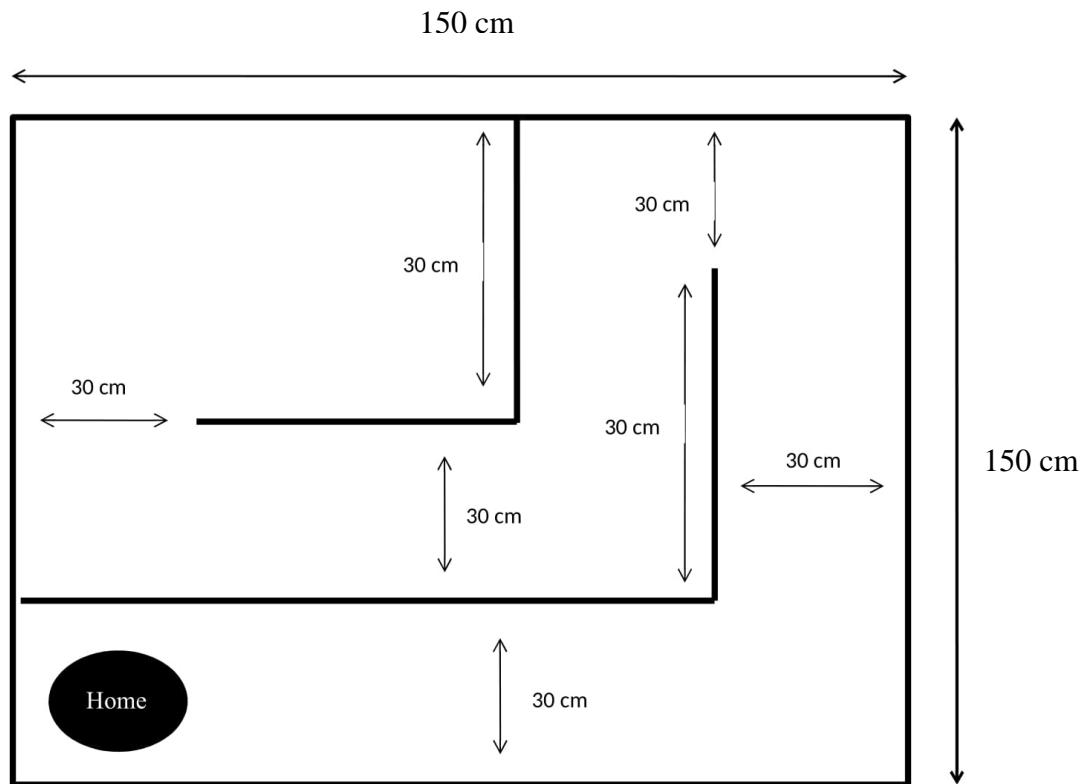
Gambar 4.1 Diagram Blok

4.3.2 Diagram Alur (Flowchart)

Diagram Alur atau Flowchart yang digunakan pada Perancangan Prototipe Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Arduino Uno



Gambar 4.2 Flowchart



Gambar 4.3 Labirin Robot Pemadam Api

Sebuah tanda berbentuk lingkaran menunjukkan "*Home*" yaitu posisi awal robot dijalankan dan kembalinya robot setelah menyelesaikan misi memadamkan api. Dengan alas labirin berwarna putih sebagai pendekripsi sensor *tcr* 5000 atau sensor garis. Pencarian api dilakukan dengan menelusuri labirin dan menghindari dinding agar tidak menabrak robot akan terus berjalan maju dengan menggunakan dinding sebagai acuan robot menjaga jarak terhadap dinding jika jarak robot terlalu dekat dengan dinding maka robot akan bergerak menjauhi dinding jika jarak robot terlalu jauh dengan dinding makan robot akan bergerak mendekati dinding kerja tersebut karena adanya sensor ultrasonik sebagai pendekripsi adanya dinding pada labirin agar robot berjalan dengan lurus dan sempurna.

Untuk mengecek keberadaan api maka robot akan terus menelusuri jalan pada labirin dengan bantuan sensor ultrasonik kemudian servo akan terus bergerak sampai sensor api 5 *channel* mendeteksi adanya sumber api kecil pada lilin setelah menemukan sumber api maka sensor api 5 *channel* akan akan mendeteksi dengan tanda sinyal led berwarna merah pada sensor tersebut robot akan berjalan menuju ke titik sumber api tersebut, setelah mendekati sumber api kemudian kipas otomatis akan berputar dengan diiringi suara buzzer ketika robot sudah mendekati titik api, kemudian robot akan tegak lurus memadam api pada lilin tersebut ketika api belum padam robot akan bergerak setengah lingkaran memadamkan sumber api pada lilin.

4.4 Desain Input/Output

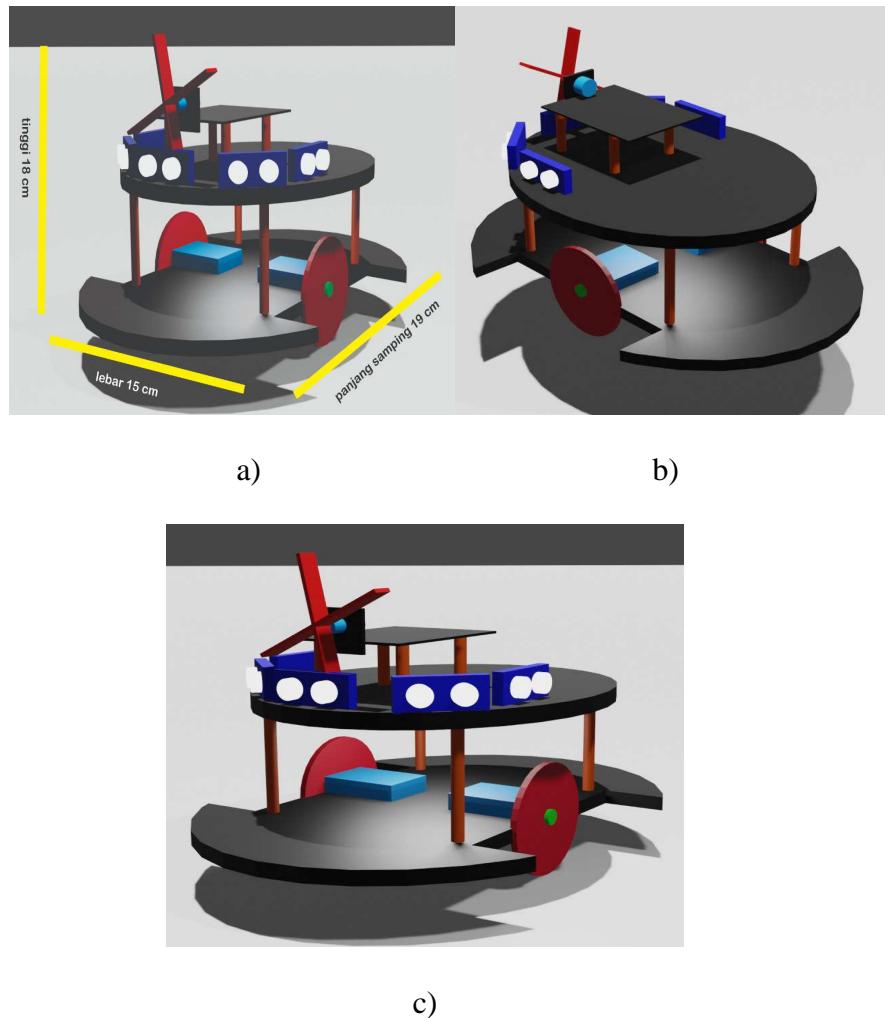
Dalam perancangan robot pemadam api mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai komponen utama yang mengatur komponen lainnya seperti : Sensor Ultrasonic, Motor Servo, Step Down, Sensor Api 5 *Channel*, Module Fan L9110, Buzzer.

4.4.1 Desain Alat

Dimensi robot berukuran panjang 19 cm lebar 15 cm dan tinggi 20 cm memiliki 1 buah roda bebas dibagian bawah casing robot. *Chassis* robot terbuat dari 2 buah akrilik yang dihubungkan dengan baut. *Chassis* pertama di letakkan dibagian bawah sebagai tempat perakitan sensor garis dengan roda bebas. *Chassis* kedua

diletakkan di bagian atasnya yang digunakan sebagai tempat meletakkan Arduino Uno R3, modul kipas, sensor api, sensor ultrasonic, battery lipo dan motor servo 2.

Adapun rancangan bentuk fisik alat dapat dilihat pada Gambar 4.4



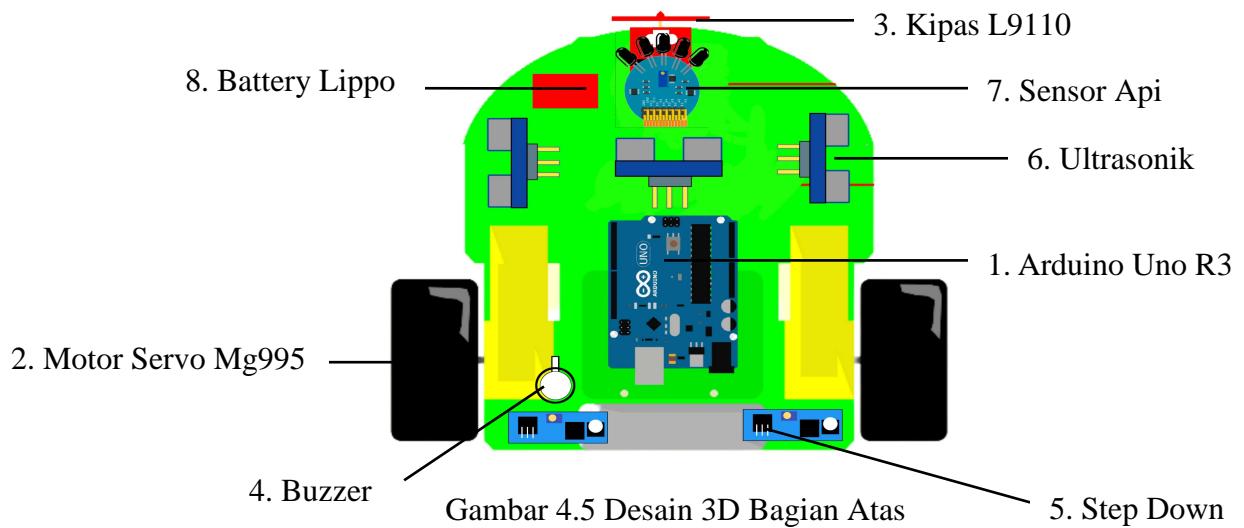
Gambar 4.4 Hasil Desain 3D Prototype

Pada Gambar 4.5 adalah desain perangkat keras Robot Pemadam Api Kebakaran tampak dari atas. Terdapat tiga sensor ultrasonik HC-SR04 depan robot 1 kanan, 1 kiri, dan 1 di bagian depan. Arduino Uno diletakkan di bagian atas robot di tengah dan

shield sensor arduino diletakkan di bagian atas Arduino Uno. Modul kipas diletakan di bagian depan dan sensor api di letakan di atas modul kipas. Buzzer diletakkan bagian belakang di samping motor servo. Step Down diletakan dibagian belakang robot. Sedangkan untuk sumber daya diletakkan di bagian samping belakang robot yang berada di atas papan akrilik. Ada dua roda yang sebagai penggerak utama dari robot, yaitu diletakkan sebelah kanan dan kiri di bagian belakang robot.

Spesifikasi komponen robot:

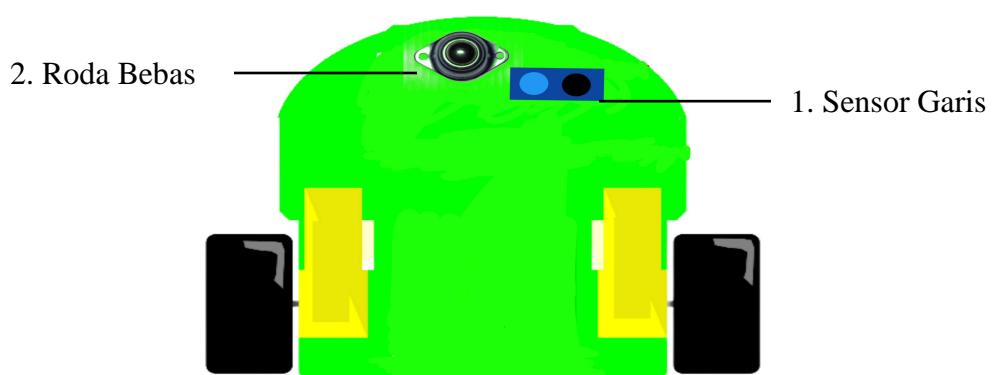
1. arduino uno r3
2. motor servo Mg995
3. modul kipas L9110
4. buzzer
5. step down
6. sensor ultrasonik
7. sensor api 5 channel
8. battery lippo



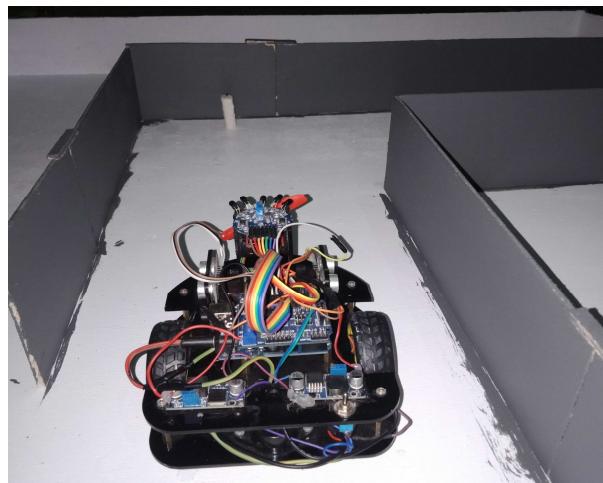
Pada gambar 4.6 adalah desain perangkat keras Robot Pemadam Api Kebakaran tampak dari bawah. Di bagian paling depan robot terdapat roda bebas 360 derajat yang dapat berputar ke mana saja ketika robot akan berbelok. Dan di samping roda bebas ada 1 sensor garis yang menghadap ke bawah.

Spesifikasi komponen robot :

1. sensor garis
2. roda bebas



Gambar 4.6 Desain 3D Bagian Bawah

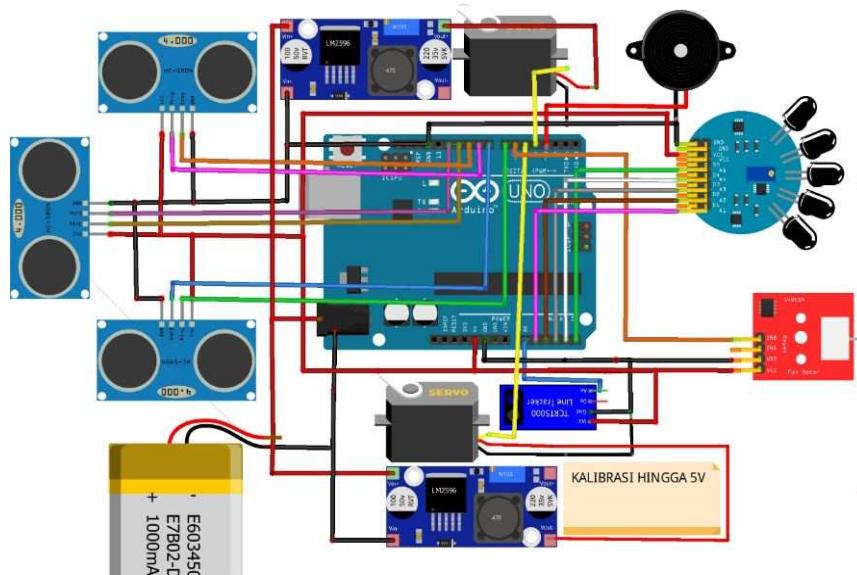


Gambar 4.7 Hasil Perancangan Robot Pemadam Api

4.4.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem Robot Pemadam Api

Hardware robot dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah prototype Robot pemadam api yang berbentuk seperti mobile. Sistem Kendali dilakukan secara otomatis. Kendali secara otomatis memberikan robot dapat menjelajah labirin dengan sendiri robot digerakan dengan motor servo Mg995 sehingga robot dapat berjalan memadamkan api lilin yang terdapat disekitarnya. Sensor api berfungsi untuk mendeteksi keberadaan titik api, apabila sensor mendeteksi keberadaan titik api, maka sensor akan memberikan sinyal ke arduino sehingga arduino akan mengaktifkan buzzer, motor servo dan module kipas untuk memadamkan api.

Berikut adalah rangkaian Perancangan Prototipe Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Arduino Uno bertujuan untuk memadamkan api yang berada pada lilin menggunakan sensor api 5 *channel*, ultrasonic dan module kipas (fan)



Gambar 4.8 Rangkaian Alat Keseluruhan

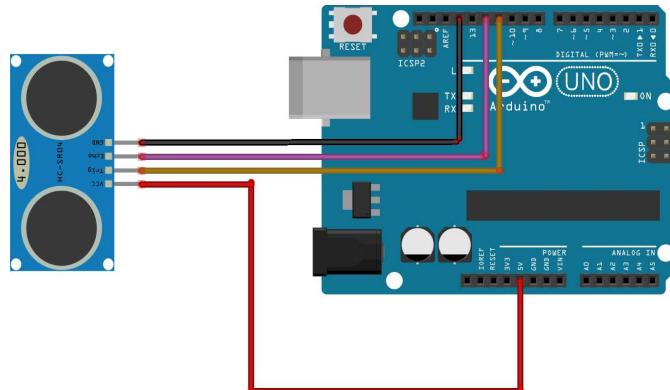
4.4.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Dengan empat buah pin pada sensor tersebut, yaitu *Vcc*, *Ground*, *Echo*, dan *Trigger*, proses deteksi jarak dilakukan dengan pemberian sinyal dari pin *trigger*. Sinyal yang dipantulkan dan diterima oleh pin *echo* dicacah menjadi jarak sebenarnya dalam satuan cm sensor ultrasonik ini mampu mendeteksi jarak pengukuran hingga 400 cm sensor tersebut mendeteksi objek dengan mengirimkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz yang kemudian menerima pantulan gelombangnya saat mendeteksi objek. Sensor HC-SR04 mengirimkan gelombang ultrasonik hanya jika ada pulsa *high trigger* dari mikrokontroler dengan durasi 10 μ s untuk mengaktifkan sebuah sinyal 8 bit dengan *frekuensi* 40 KHz. Gelombang bunyi ini merambat di udara dengan laju sekitar 340 m/s hingga mengenai objek. Jika sensor ini menerima pantulan maka pin

echo akan berlogika high. Selanjutnya perhitungan jarak diperoleh dengan mengalikan besar laju rambat gelombang ultrasonik dengan waktu tempuh gelombang dibagi dua.

Keterangan:

1. kaki GND pada Ultrasonik Dihubungkan ke pin GND Arduino
2. kaki ECHO pada Ultrasonik Dihubungkan ke pin 12 Arduino
3. kaki TRING pada Ultrasonik Dihubungkan ke pin - 11 Arduino
4. kaki VCC pada Ultrasonik Dihubungkan ke pin 5V Arduino



Gambar 4.9 Rangkaian Sensor Ultrasonik

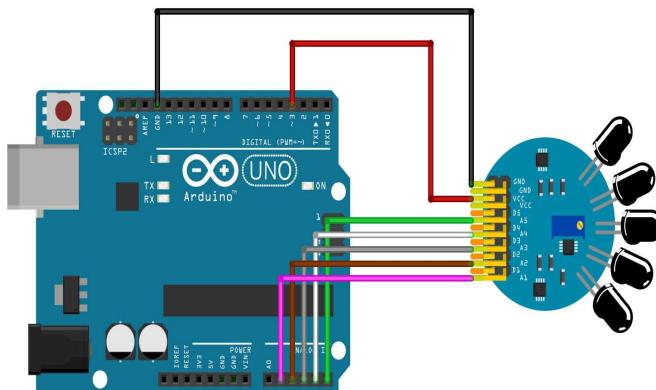
4.4.4 Rangkaian Sensor Api 5 Channel

Sensor lainnya yang digunakan dalam robot adalah sensor api bertipe *flame 5 channel* dan diagram koneksi sensor api dengan kaki kaki mikrokontroler yang digunakan untuk mengolah data. Maka secara perlahan jarak deteksi sensor berkurang tegangan *pada flame* sensor *5 channel* ini sebesar 3,3 sampai 9 volt untuk menjaga agar robot dapat bergerak dapat menentukan lintasan dan mengenali area

tertentu maka diperlukan sensor *tcr 5000* agar robot dapat membedakan alas pijakan warna terang atau gelap.

Keterangan:

1. kaki GND pada sensor api dihubungkan ke pin GND Arduino
2. kaki VCC pada sensor api dihubungkan ke pin -3 Arduino
3. kaki A5 pada sensor api dihubungkan ke pin A5 Arduino
4. kaki A4 pada sensor api dihubungkan ke pin A4 Arduino
5. kaki A3 pada sensor api dihubungkan ke pin A3 Arduino
6. kaki A2 pada sensor api dihubungkan ke pin A2 Arduino
7. kaki A1 pada sensor api dihubungkan ke pin A1 Arduino



Gambar 4.10 Rangkaian Sensor Api 5 Channel

4.4.5 Rangkaian Servo Dan Step Down

Servo yang digunakan *Mg995* yang sudah dimodifikasi dengan cara mematahkan penghalang putaran sehingga menjadi tipe *continues servo* artinya bisa berputar 180° seperti roda/motor dc pada umumnya (bukan bolak balik karena penghalang).

Fungsi *Step Down Dc Converter* untuk menurunkan tegangan yang dikalibrasi menjadi 5 volt karena servo hanya menampung tegangan 5 - 6 volt. Jika tegangan naik maka arus yang akan turun tanpa menurunkan daya listriknya, modul ini dibutuhkan karena jika tegangan (+-) motor servo yang diamabil dari arduino akan menganggu kestabilan arduino dengan arus yang dibutuhkan motor servo sangat besar sehingga dapat menganggu kestabilan supply ke arduino/ tegangan kerja arduino maka tegangan servo diambilkan langsung dari battery lipo.

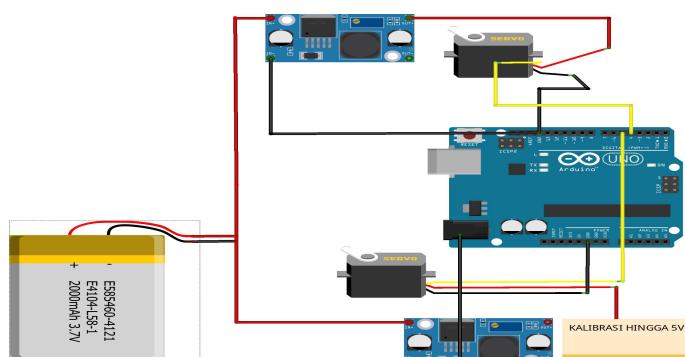
Keterangan:

Step-Down sebelah kanan

1. kaki IN+ dihubungkan ke kaki IN+ step-down sebelah kiri
2. kaki IN- dihubungkan ke pin GND Arduino
3. kaki OUT+ dihubungkan ke servo kabel merah

Step-Down sebelah kiri

4. kaki IN+ dihubungkan ke kaki IN+ step-down sebelah kiri
5. kaki IN- dihubungkan ke pin GND Arduino
6. kaki OUT+ dihubungkan ke servo kabel merah



Gambar 4.11 Rangkaian Servo Dan Step Down

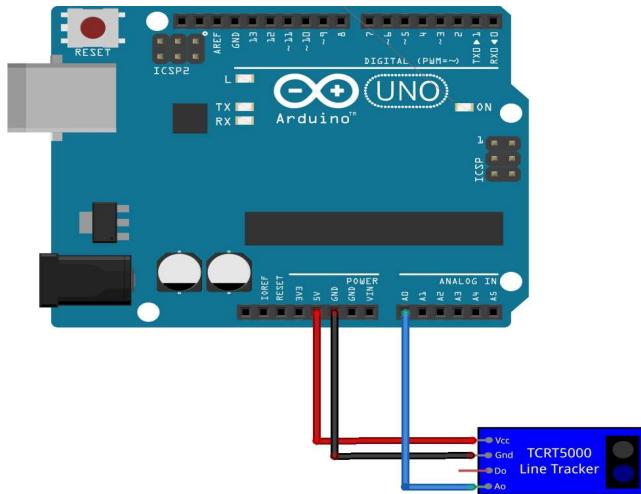
4.4.6 Rangkaian Sensor TCR 5000

Dalam sensor TCR5000 terdapat 2 sensor infrared yang masing – masing berfungsi sebagai pemancar dan penerima, bentuknya seperti LED kecil infrared yang berwarna biru sebagai pemancar cahaya dan yang berwarna hitam berfungsi sebagai penerima cahaya bahwa ketika sensor dihadapkan dengan benda yang dapat merefleksikan cahaya maka cahaya akan diteruskan kepada sensor *receiver*.

Sensor yang berwarna hitam menentukan home atau pertama kali saat robot dijalankan ketika robot sudah melintasi area labirin dan memadamkan api sudah selesai, maka robot akan berputar dan mencari titik sumber hitam pada saat pertama kali robot dijalankan. Untuk menjaga agar robot dapat bergerak menentukan lintasan dan mengenali area tertentu maka diperlukan sensor garis (*line sensor*) sensor ini diperlukan agar robot dapat membedakan alas pijakan warna terang atau gelap.

Keterangan:

1. kaki VCC pada TCR 5000 dihubungkan ke pin 5V Arduino
2. kaki GND pada TCR 5000 dihubungkan ke pin GND Arduino
3. kaki AO pada TCR 5000 dihubungkan ke pin AO Arduino



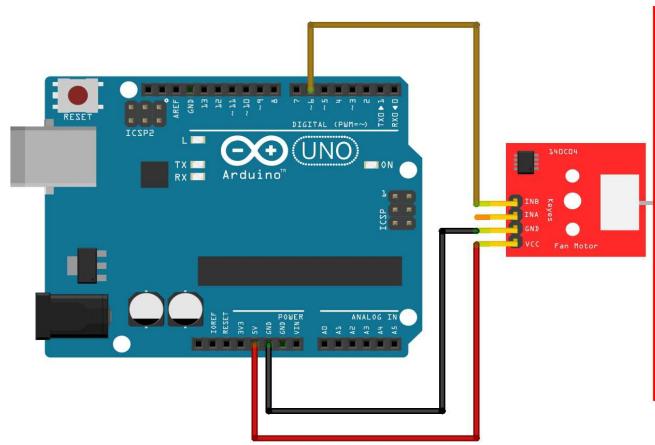
Gambar 4.12 Rangkaian Sensor TCR 5000

4.4.7 Rangkaian Modul Kipas L9110

Pada robot padam api kipas ini digunakan untuk memadamkan api, kipas yang digunakan adalah Fan module L9110, alasan penggunaan kipas jenis ini adalah karena memiliki perputaran yang cepat sehingga menghasilkan angin yang cukup dengan jangkauan mencapai 20 cm kipas akan aktif apabila flame sensor mendeteksi adanya keberadaan titik api

Keterangan:

1. kaki INB pada kipas dihubungkan ke pin -6 Arduino
2. kaki VCC pada kipas dihubungkan ke pin 5V Arduino
3. kaki GND pada kipas dihubungkan ke pin GND Arduino



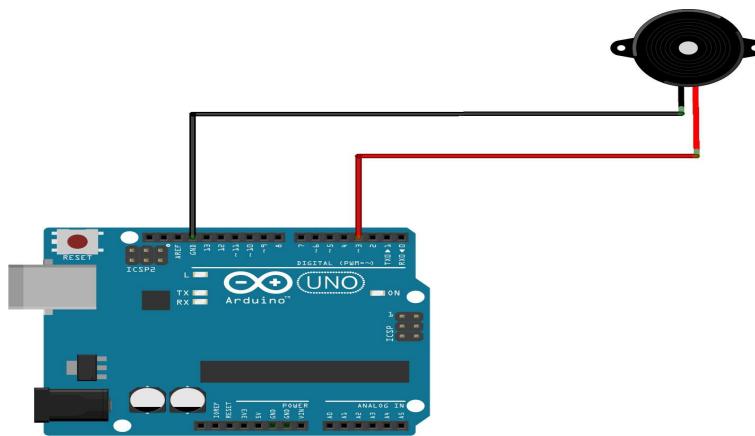
Gambar 4.13 Rangkaian Modul Kipas L9110

4.4.8 Rangkaian Buzzer

Buzzer ini berfungsi untuk memberikan tanda bunyi kepada sensor api 5 *channel* dan module kipas bila mendeteksi adanya api di depanya.

Keterangan :

1. kabel Hitam pada Buzzer dihubungkan ke pin GND Arduino
2. kabel Merah pada Buzzer dihubungkan ke pin -3 Arduino



Gambar 4.14 Rangkaian Ouput Buzzer

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis dan perancangan sistem, maka didapatkan analisis permasalahan, analisis kebutuhan perangkat keras (hardware), dan analisis kebutuhan perangkat lunak (software) untuk membuat Perancangan Prototype Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Asrduino Uno

Pada implementasi perancangan robot ini dibuat dengan menggunakan bahan dasar dari akrilik ketebalan 0,5 cm, dengan ukuran panjang 19cm dan lebar 15cm dan tinggi 7cm. Sehingga penerapan dalam perancangan prototype ini lebih mudah dan lebih kuat dalam menampung beberapa komponen yang diperlukan. Dan sistem dari prototype ini dapat berjalan dengan lancar.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses perakitan alat yang digunakan dalam pembuatan Perancangan Prototype Robot Line Proximity Pemadam Api Berbasis Asrduino Uno.

Adapun perangkat yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian alat sebagai berikut :

1. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengendali dari sistem kendali Robot Pemadam Api

2. Motor Servo

Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, *potensioner* dan rangkaian kontrol. *Potensioner* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran 180°, Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor

3. Sensor Ultrasonik

Sensor ini mendekksi jarak pembatas pada labirin tanpa sentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil.

4. Sensor Api 5 Channel

Sensor api5 *channel* adalah sensor yang digunakan mengandung lima *channel* epoxy hitam sebagai indikator sehingga sensor ini sebagai pendeksi adanya api atau lilin.

5. Step Down Converter

Fungsi *Step Down Dc Converter* untuk menurunkan tegangan yang dikalibrasi menjadi 5 volt karena servo hanya menampung tegangan 5 - 6 volt.

6. Modul Kipas L9110

digunakan untuk memadamkan api alasan penggunaan kipas jenis ini adalah karena memiliki perputaran yang cepat sehingga menghasilkan angin yang cukup dengan jangkuan

mencapi 20 cm kipas akan aktif apabila sensor api 5 *channel* mendeteksi adanya api

7. Sensor TCR 5000

Dalam sensor TCR5000 terdapat 2 sensor infrared yang masing – masing berfungsi sebagai pemancar dan penerima, bentuknya seperti LED kecil infrared yang berwarna biru sebagai pemancar cahaya dan yang berwarna hitam berfungsi sebagai penerima cahaya

8. Buzzer

Buzzer ini berfungsi untuk memberikan tanda bunyi kepada sensor api 5 *channel* dan sensor ultrasonik bila mendeteksi adanya api di depanya.

9. Arduino Shield Sensor

Arduino *Shield* adalah sebutan untuk modul/aksesoris tambahan dengan berbagai fungsinya *shield* tersebut digunakan untuk menambahkan fitur-fitur atau fungsi khusus arduino *shield* ini biasanya digunakan untuk menambahkan hal-hal tertentu pada project yang sedang dibuat

10. Kabel Jumper

Kabel *Jumper* digunakan sebagai penghubung antara Arduino Uno, Modul, dan sensor yang ada

5.2 Hasil dan pembahasan

5.1.3 Hasil Perancangan

1. tampilan rangkaian rancang bangun prototype robot pemadam api yang telah di buat sesuai dengan skema perancangan dan desain alat.



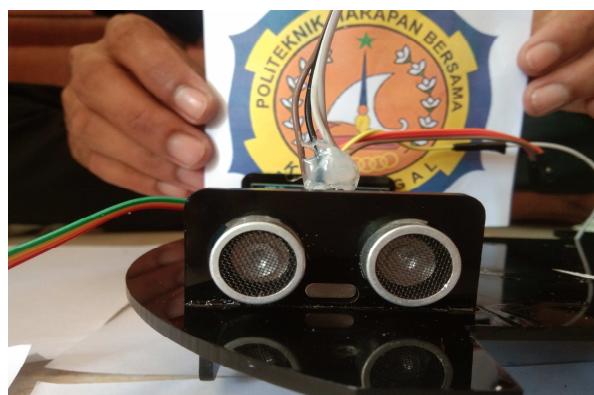
Gambar 5.1 Chasis Akrilik Bagian Bawah



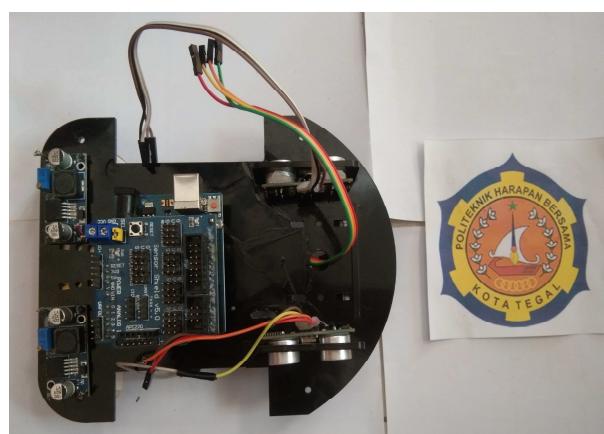
Gambar 5.2 Chasis Akrilik Bagian atas



Gambar 5.3 Hasil Perancangan Motor Servo Mg995



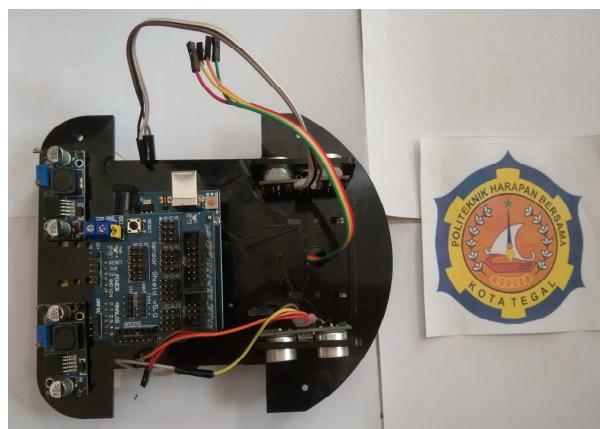
Gambar 5.4 Hasil Perancangan Sensor Ultrasonik



Gambar 5.5 Hasil Perancangan Arduino Uno



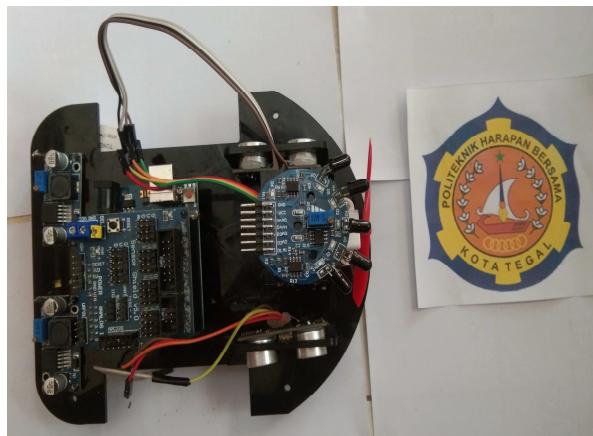
Gambar 5.6 Hasil Perancangan Modul Kipas



Gambar 5.7 Hasil Perancangan Step Down



Gambar 5.8 Hasil Perancangan Baterai Lippo

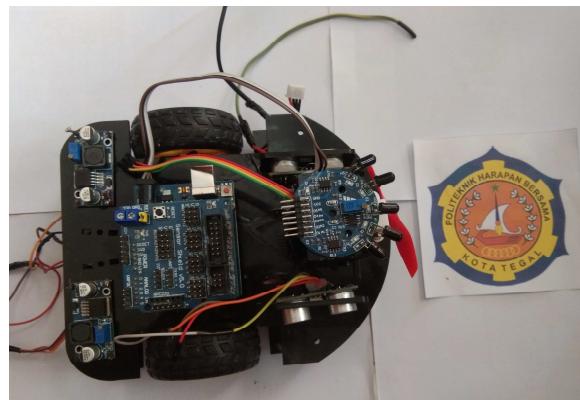


Gambar 5.9 Hasil Perancangan Sensor Flame



Gambar 5.10 Hasil Perancangan Sensor Garis

2. tampilan keseluruhan robot pemadam api yang telah di buat sesuai dengan skema perancangan dan desain alat.



Gambar 5.11 Tampilan Keseluruhan Robot

5.3 Hasil Pengujian

Selanjutnya terdapat tabel penjelasan mengenai rangkaian tiap komponen yang telah dibuat pada Perancangan Prototype Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Asrduino Uno.

5.2.1 Pengujian Flame Sensor Api 5 Channel

Pengujian rangkaian Flame sensor 5 channel dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Flame sensor 5 *channel* dilakukan dengan cara membuat program penguji yang menjalankan Flame sensor 5 *channel* untuk dapat mendeteksi api sebagai sensor utama.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Flame Sensor 5 Channel

NO	Flame Sensor 5 Channel	Berhasil	Jarak	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	4 - 7 cm	Berfungsi
2.	Percobaan 2	100%	5 – 9 cm	Berfungsi
3.	Percobaan 3	100%	10 – 16cm	Berfungsi



Gambar 5.12 Hasil Pengujian Flame Sensor 5 Channel

5.2.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian rangkaian Sensor Ultrasonik dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Sensor Ultrasonik dilakukan dengan cara membuat program penguji yang menjalankan Sensor Ultrassonik untuk dapat mendeteksi halangan sehingga Robot dapat menghindar dari halangan

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sesnor Ultrasonik

NO	Sensor Ultrasonik	Berhasil	Jarak	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	3 - 5cm	Berfungsi
2.	Percobaan 2	100%	7 - 9cm	Berfungsi
3.	Percobaan 3	100%	10 – 15 cm	Berfungsi



Gambar 5.13 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

5.2.3 Pengujian Buzzer

Pengujian rangkaian buzzer dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Buzzer dilakukan dengan cara membuat program pengujian yang menjalankan buzzer untuk menghasilkan bunyi sebagai tanda peringatan

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Buzzer

NO	Buzzer	Berhasil	Eror	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	0%	Berhasil
2.	Percobaan 2	100%	0%	Berhasil
3.	Percobaan 3	100%	0%	Berhasil



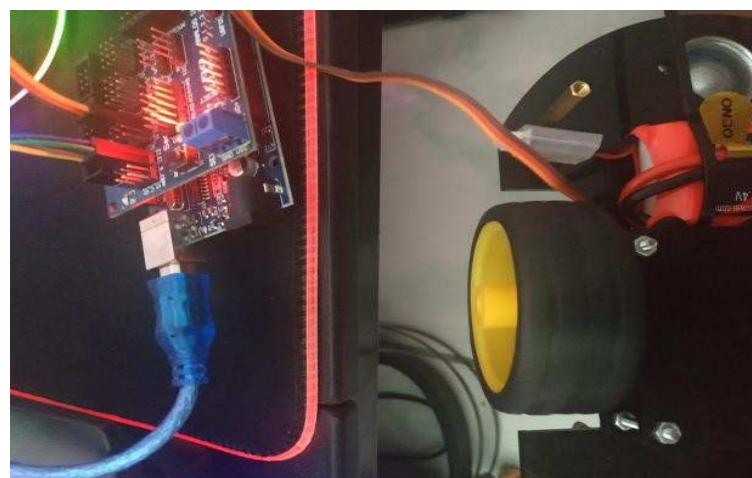
Gambar 5.14 Hasil Pengujian Buzzer

5.2.4 Pengujian Servo Mg995

Pengujian rangkaian Servo dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini untuk mengerjakan system dapat berfungsi sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian Servo dilakukan dengan cara membuat program penguji yang menjalankan Servo untuk dapat menggerakkan Robot sehingga Robot dapat berjalan

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Servo Mg995

NO	Servo	Berhasil	Eror	Keterangan
1.	Percobaan 1	0%	100%	Tidak Bergerak
2.	Percobaan 2	100%	0%	Bergerak
3.	Percobaan 3	100%	0%	Bergerak



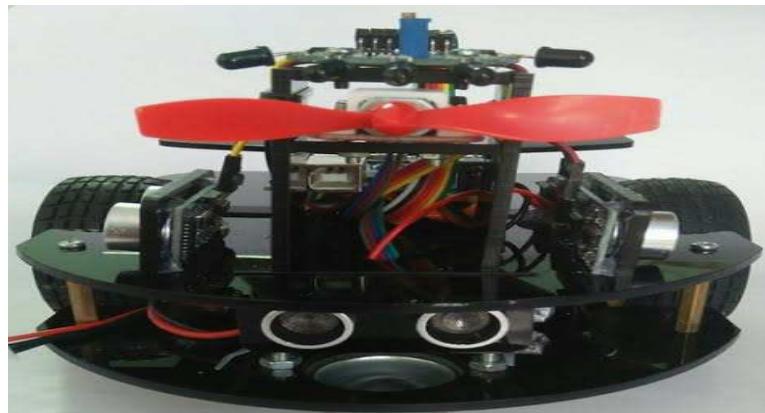
Gambar 5.15 Hasil Pengujian Servo Mg 995

5.2.5 Pengujian Module Kipas

Pengujian module kipas dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini bekerja memadamkan api sesuai perintah dari program yang telah dirancang. Pengujian rangkaian module kipas dilakukan dengan cara membuat program penguji yang menjalankan module kipas dapat memadamkan api saat robot berhenti mendeteksi adanya sumber api didepannya

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Module Kipas

NO	Kipas	Berhasil	Jarak	Keterangan
1.	Percobaan 1	100%	4 - 7 cm	Berfungsi
2.	Percobaan 2	100%	5 – 11 cm	Berfungsi



Gambar 5.16 Hasil Pengujian Module Kipas

5.2.6 Pengujian Keseluruhan

Dari pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat, sistem dapat bekerja dengan cukup baik. Pengujian Flame Sensor 5 Channel ,Sensor Ultrasonik, Servo, Step Down, Buzzer dan Module Kipas hanya memiliki sedikit persen error.

Berikut inilah langkah pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. memastikan bahwa komponen alat dalam keadaan baik dan program yang sudah diprogramkan ke arduino
2. robot akan diuji dengan menggunakan Batterai.

3. tombol on-off untuk menyalakan dan mematikan Robot.
4. buzzer akan berbunyi sesuai dengan program yang sudah tentukan yaitu jika sudah sampai pada sumber api.
5. module Kipas akan berfungsi memadamkan bila mendeteksi adanya api didepanya
6. sensor Ultrasonik akan perintah Robot berbelok menghindar dari halangan jika ada halangan di depan.
7. flame Sensor 5 Channel akan mendeteksi api jika ada api pada ruangan.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Keseluruhan

NO	Servo	Flame Sensor 5 Channel	Kipas	Status	
				Buzzer	Ultrasonik
1	Berfungsi	<u>Mendeteksi</u> <u>Api</u>	ON	ON	Terhubung
2	Berfungsi	<u>Mendeteksi</u> <u>Api</u>	ON	ON	Terhubung
3	Berfungsi	<u>Mendeteksi</u> <u>Api</u>	ON	ON	Terhubung

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hal yang telah dibahas pada perencanaan serta pembuatan alat dan pengujian komponen – komponen alat dapat di peroleh kesimpulan serta saran:

1. kerja alat sesuai dengan yang telah di program yang diberikan ke mikrokontroller Arduino Uno sebagai system utama pada robot pencari sumber api.
2. sensor Ultrasonik mendeteksi pada dinding labirin agar robot tidak menabrak
3. sensor Api 5 Channel sebagai pendekksi robot ketika menemukan api

mModul kipas berfungsi untuk memadamkan api pada lilin

4. buzzer mengirim data berupa pemberitahuan bahwa api telah ditemukan.
5. robot ini cocok digunakan pada api dengan kondisi yg kecil.

Robot akan berkerja lebih baik jika di dalam ruangan contohnya di gedung.

6. robot akan berhenti jika api telah dipadamkan.

6.2 Saran

Adapun saranyang dapat disampikan berdasarkan penelitian untuk meningkatkan implemetasi kerja alat meliputi:

1. pemilihan jenis komponen alat yang tepat agar dapat bekerja dengan baik.
2. membutuhkan penyesuaian lagi dalam hal tampilan jika ingin menerapkan pada dunia pemadam.
3. robot ini digunakan sulit menjangkau sumber api.
4. robot berfungsi lebih baik jika diletakan di dalam ruangan atau tempat tertutup.
5. boleh ditambahkan alat tambahan untuk robotnya seperti alat koordinat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ngafifi, “Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya,” *J. Pembang. Pendidik. Fondasi dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–47, 2014, doi: 10.21831/jppfa.v2i1.2616.
- [2] T. Akhir, “Elektronika Robot Cerdas Berkaki Pemadam Api,” pp. 168–177, 2008.
- [3] S. N. Robot, “Sistem kontrol pergerakan robot beroda pemadam api,” vol. 2007, no. Snati, pp. 1–4, 2007.
- [4] Y. Cahyadi, “Robot Pemadam Api dengan Sistem Deteksi Dini,” p. 82, 2017.
- [5] F. Maspiyanti and N. Hadiyanti, “Robot Pemadam Api Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2017.
- [6] H. Effendy, R. J. Iskandar, A. Yulius, and A. Putra, “Pendeteksi Suhu Air Aquarium Otomatis Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno,” pp. 1–11, 2017.
- [7] P. Katolik and S. Paul, “RANCANGAN BANGUN ROBOT BERODA PEMADAM API,” pp. 1–10.
- [8] B. Tamam, J. Bintoro, and P. Yuliatmojo, “Rancang Bangun Robot Line Follower Pemadam Api Memanfaatkan Flame Sensor Dan Bluetooth Berbasis Arduino,” vol. I, no. 2, pp. 24–29, 2018.
- [9] H. Prayogo and A. Wibowo, “Prototipe Charger Baterai Menggunakan Sumber Energi Matahari, Listrik, dan Mekanik,” *Widya Tek.*, vol. 9, no. 1, pp. 33–44, 2017, [Online]. Available:

[http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/1295.](http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/1295)

- [10] M. Akbar, “Realtime Database Sensor Menggunakan Arduino Uno Untuk Keperluan Sistem Informasi,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 1, pp. 91–95, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i1.115.91-95.
- [11] E. Prasetyo, J. Utama, K. Bukit, and B. Kota, “PROTOTYPE ROBOT LINE FOLLOWER ARDUINO UNO,” vol. 11, no. 2, pp. 17–23, 2019.
- [12] P. Proteksi, K. Otomatis, P. Kapal, and B. Arduino, “Perancangan proteksi kebakaran otomatis pada kapal berbasis arduino,” pp. 1–8, 2018.
- [13] P. Merupakan and T. Tidak, “FINAL PROJECT NAVIGATION SYSTEM ON THE FIRE FIGHTING,” 2012.
- [14] B. M. Ats, “Rancang bangun robot mobil pemadam api berbasis mikrokontroler at89s52,” pp. 1–9.

Lampiran 1 Dokumentasi Observasi 1



Lampiran 2 Dokumentasi Observasi 2



Lampiran 3 Surat Kesedian Pembimbing 1

SURAT KESEDIAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom

NIDN : 0623037704

NIPY : 02.009.054

Jabatan Struktural :

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NO	Nama	NIM	Program studi
1	Wandi Agustio Pratama	18040093	Teknik Komputer

Judul TA: PERANCANGAN PROTOTYPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO

Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 9 Februari 2021

Mengetahui



Calon Dosen Pembimbing 1

Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIPY. 02.009.054

B-1

B-1

Lampiran 4 Surat Kesedian Pembimbing 2 TA

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Irawan Pudja Hardjana, ST

NID :

NIPY :

Jabatan Struktural :

Jabatan Fungsional :

Dengan ini menyatakan berada untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Wandi Agustio Pratama	18040093	DIII Teknik Komputer

Judul TA : PERANCANGAN PROTOTIPE ROBOT LINE *PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS ARDUINO UNO

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 9 Februari 2021

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing II,



Irawan Pudja Hardjana, ST
NIPY.

Lampiran 5 Bimbingan Proposal TA

Lampiran 24
Bimbingan Laporan Pembimbing II TA

PEMBIMBING II: Irawan Sudja Haryana, ST BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	8-05-2021	Rumusan masalah tidak langsung ke arah masuknya ke permasalahan yg muncul secara umum yg dipaparkan	
2	9-05-2021	Balasan masalah terfokus Sesuai dengan tujuan dan fungsinya	
3	10-05-2021	Tujuan bagaimana meraih cangkan prototipe robot pemindah air	

Lampiran 6 Bimbingan Laporan Pembimbing I TA

Lampiran 23
Bimbingan Laporan Pembimbing I TA

PEMBIMBING I: Arfan haqiqi Sulisworo, m.kom BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI / TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	20-04-2021	<p>Redaksi cover sesuai dengan yang ada dibuku panduan</p> <p>Moto dan persembahan selain Huruf Times New Romans</p> <p>Jangan dikasih abstrak diu sebelum Penelitian Jadi, Tujuan tidak usah dikasih siapa, hanging 0.75,</p> <p>Tambahkan sistematika penulisan</p> <p>Bab II disesuaikan dengan Bab I</p>	
2	5-05-2021	<p>Bab 1,2,3</p> <p>Acc</p>	

Lampiran 7 Bimbingan Laporan Pembimbing II TA

Lampiran 24
Bimbingan Laporan Pembimbing II TA

PEMBIMBING II: Irawan Pudja Harjana, ST BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	8-05-2021	Rumusan masalah tidak langsung ke arah masuknya ke permasalahan yg muncul secara umum yg dipaparkan	
2	9-05-2021	Balasan masalah terfokus Sesuai dengan tujuan dan fungsinya	
3	10-05-2021	Tujuan bagaimana moran cangkan prototipe robot pemadam api	

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
4	16-05-2021	Jangan lupa di koefis silasi. Setiap kata-kata dari Google/ Internet	
5	17-05-2021	Daftar isi kurang rapih spasi masih belum rata, daftar gambar angkanya harus sesuai semua bilb	
6	19-05-2021	Bab 4 bagian analisa permasalahan tidak sama seperti letak belakang ditambah perangkat kencis/ komponen alat yang digunakan dan ditambah diagram blok	
7	20-05-21	ditambah labirin jalannya robot permainan api (arena), ditambah rangkaian / setiap komponen, polo hasil penguruan	

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
	24-05-2021	<p>ACC Bank Friday</p> <p>24/5/2021</p> <p>DR.</p> <p>MR.</p>	 