



**SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT
LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Nama : Ika Suciati

NIM : 18040079

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ika Suciati
NIM : 18040079
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

“SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO”

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



(Ika Suciati.....)

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

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

Nama : Ika Suciati
NIM : 1804009
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 :

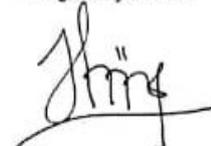
“SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO” Beserta perangkat yan ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (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



(Ika Suciati)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO”** yang disusun oleh Ika Suciati, NIM 18040079 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,



Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIPY . 02.009.054

Pembimbing II,



Irawan Pudja Hardjana, ST

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :SISTEM OTOMATISASI SENSOR *FLAME* PADA PROTOTIPE
ROBOT *LINE PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS
ARDUINO

Nama : Ika Suciati

Nim : 18040079

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi Diploma III 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



//
Rais, S.Pd.M.Kom
NIPY . 07.011.083

HALAMAN MOTO

1. Jangan membandingkan diri sendiri dengan orang lain, karena kita akan merasa kecil hati, percayalah pada kemampuan diri sendiri.
2. Hal yang pahit akan jadi manis ketika dimulai dengan rasa yakin, dan menjalankan dengan penuh ikhlas.
3. Tetap berusaha walaupun gagal berkali-kali.

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, rezeki dan hidayah yang semua penulis butuhkan.
2. Kedua orangtua yang telah mendukung dalam berbagai keadaan.
3. Bapak Rais, S.pd, M.kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku Wali kelas sekaligus Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir
5. Bapak Irawan Pudja Harjana, ST selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
6. Seluruh Keluarga, yang telah memberikan dukungan dan semangat serta do'a untuk keberhasilan menulis Laporan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat seperjuangan Tugas Akhirku, Wandu Agustio Pratama dan Prakas Restu Fahillan.
8. Rekan, sahabat dan teman-teman Reguler Pagi khususnya kelas 6C yang telah berjuang Bersama hingga saat ini, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semuanya takkan sampai disini.

ABSTRAK

Api merupakan suatu elemen yang bermanfaat bagi manusia jika manusia dapat memanfaatkannya, api juga dapat memberikan dampak yang negatif apabila manusia tidak tepat dalam penggunaannya. Sehingga menyebabkan kelalaian pengguna yang mengakibatkan terjadinya kebakaran. Karena memadamkan api ketika terjadi kebakaran membutuhkan ketelitian dan konsentrasi tinggi, maka dari itu dibuatlah robot pemadam api yang dapat membantu pekerjaan manusia untuk menelusuri, mendeteksi dan memadamkan nyala api pada lilin. Tujuan penelitian ini adalah membuat Sistem Otomatisasi Sensor *flame* Pada Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino untuk membantu manusia menelusuri, mendeteksi dan memadamkan api pada lilin. Prosedur penelitian meliputi rencana, analisis, rancangan, implementasi dan metode pengumpulan data dengan menggunakan studi literatur. Proses menemukan api pada robot pemadam api ini dilakukan dengan bantuan sensor api (*flame*) menggunakan *coding* yang ada pada aplikasi arduino IDE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan robot pemadam api ini dibuat menggunakan perangkat keras arduino uno dan dikendalikan dengan program *codingan* arduino IDE.

Kata kunci : Sensor *flame*, Arduino Uno, Arduino IDE

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 terselesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API BERBASIS ARDUINO”.

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

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih 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 DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro M.Kom. selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing I.
4. Bapak Irawan Pudja Hardjana, ST selaku dosen pembimbing II.
5. Semua 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 PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Penelitian Terkait	8
2.2. Landasan Teori	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Prosedur Penelitian.....	20
3.2. Metode Pengumpulan Data	22
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	24
4.1. Analisa Permasalahan	24
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem	24
4.3. Perancangan Sistem.....	26
4.4. Implementasi Sistem	28
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
5.1 Hasil Pengujian	31
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	34
6.1 Kesimpulan.....	34
6.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.2 Sensor Flame 5 channel.....	12
Gambar 2. 3 Motor Driver FanL9110	13
Gambar 2.4 Arduino IDE	16
Gambar 3.1 metode penelitian	21
Gambar 4.1 flowchart jalannya sensor api.....	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Simbol-simbol <i>Flowchart</i> Program	18
Tabel 5. 1 Hasil pengujian sensor <i>flame 5 channel</i>	31
Tabel 5. 2 Hasil pengujian modul kipas.....	32
Tabel 5. 3 Hasil pengujian buzzer.....	32
Tabel 5. 4 Hasil pengujian keseluruhan	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dokumentasi Observasi 1	A-1
Lampiran 2 Dokumentasi Observasi 2	A-1
Lampiran 3 Surat Kesiediaan Pembimbing 1	B-1
Lampiran 4 Surat Kesiediaan Pembimbing 2	B-2
Lampiran 5 Koding 1	C-1
Lampiran 6 Koding 2	C-1
Lampiran 7 Koding 3	C-2
Lampiran 8 Koding 4	C-2
Lampiran 9 Koding 5	C-3
Lampiran 10 Koding 6	C-3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi merupakan suatu pengetahuan yang ditujukan untuk membuat sebuah alat yang dapat membantu pekerjaan manusia. Salah satu perkembangan teknologi saat ini adalah teknologi dibidang robot, dengan begitu manusia merasa sangat terbantu karena adanya pmbutan robot yang dapat bermanfaat bagi manusia yang membutuhkan ketelitian tinggi atau berbahaya. Salah satu pekerjaan yang beresiko tinggi yaitu petugas pemadam kebakaran[1].

Salah satu pekerjaan yang dapat dilakukan oleh robot adalah pekerjaan pemadam kebakaran karena pemadam kebakaran harus dilakukan dengan tanggap agar tidak menyebabkan kebakaran yang serius sebelum menyebar, ketika api telah menyebar luas dapat menjadi pekerjaan yang beresiko tinggi dan mengakibatkan kerugian besar[2].

Api merupakan suatu elemen yang sangat bermanfaat bagi manusia jika manusia dapat mengendalikannya, tetapi bisa juga dapat berpengaruh buruk bagi manusia jika manusia tidak dapat mengendalikan dalam pemanfaatannya. Tingginya angka kebakaran pada sebuah daerah perkotaan, pedesaan dan juga pada perindustrian sangat beresiko menyebabkan tingginya biaya kerugian yang harus ditanggung[3].

Robot pemadam api adalah alat yang dapat membantu manusia untuk menelusuri mendeteksi dan memadamkan api, dalam melakukan tugas ini robot pemadam api memerlukan alat pendeteksi yang memiliki akurasi tinggi untuk mendeteksi api karena untuk mendeteksi api dibutuhkan beberapa faktor diantaranya yaitu gelombang *infrared* dan panas dari api, jika akurasi (ketelitian) rendah bisa saja ada kesalahan dalam pendeteksian api. Dalam proses pencarian sumber api, Sistem pada robot pemadam api memerlukan sensor yang berperan utama dan sangat penting yaitu sensor Api (*Flame Sensor*) untuk mendeteksi adanya api kemudian memberikan informasi kepada mikrokontroler arduino sehingga robot akan mendeteksi adanya api.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output*. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *output* spesifikasi berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan[4].

Flame sensor (sensor api) merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Karena itulah sensor ini mempunyai

peran yang vital yang berfungsi sebagai “mata” bagi robot dalam menyelesaikan tugasnya menemukan posisi nyala api. Sensor ini sering juga digunakan untuk mendeteksi api pada ruangan di perkantoran, apartemen, maupun di perhotelan. Fan L9110 adalah baling-baling kipas yang berfungsi sebagai penggerak untuk mematikan lilin yang ada didepannya[4].

Berdasarkan latar belakang tersebut akan melakukan penelitian Sistem Otomatisasi Sensor Flame Pada Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api. dimana Rancang bangun robot ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, pada sistem kontrol dari robot ini menggunakan mikrokontroler Arduino uno, sensor *ultrasonic* disini sebagai sistem proteksi robot agar tidak menabrak dan sensor *flame* sebagai sistem pendeteksi adanya sumber api, setelah mendeteksi api fan L9110 secara otomatis akan memadamkan api tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas 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 prototipe robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno.

4. Bagaimana cara merancang sistem otomatisasi sensor *flame* pada prototipe robot *line proximity* pemadam api berbasis arduino uno.

1.3. Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibuat sebagai berikut:

1. Tidak membahas kasus api/kebakaran yang lebih luas tapi tetapi api yang merupakan nyala lilin yang dapat dimatikan dengan kipas.
2. Sistem dibuat dalam bentuk prototipe robot beroda pemadam api.
3. Sistem mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno R3.
4. Sensor yang digunakan adalah *flame* sensor 5 *channel* .
5. Ketinggian posisi nyala api dari lilin harus sama dengan ketinggian letak sensor api.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat Sistem Otomatisasi Sensor Flame Pada Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino membantu manusia untuk menelusuri, mendeteksi dan memadamkan api dalam skala kecil.

1.4.2. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

- a. Dapat menambah wawasan mahasiswa tentang ilmu teknologi.
 - b. Dapat menambah ilmu pengetahuan untuk penulis khususnya dan pembaca pada umumnya mengenai Sistem Pendeteksi Otomatisasi Sensor Flame Pada Prototype Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino.
 - c. Menggunakan hasil data-data yang diperoleh untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.
2. Bagi Kampus Politeknik Harapan Bersama
- a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal Tugas Akhir.
 - b. Menambah *referensi* tentang Sistem Pendeteksi Adanya Api Pada Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino untuk perpustakaan Politeknik Harapan Bersama.
 - c. Memberikan wawasan mahasiswa tentang perkembangan kemajuan teknologi yang semakin canggih.
3. Bagi Masyarakat
- Manfaat dari penelitian ini bagi masyarakat yaitu memberikan kemudahan kepada perusahaan, instansi dan perumahan ketika terjadi kebakaran dengan skala api kecil agar terhindar dari kebakaran yang berskala besar.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disajikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan tinjauan pustaka yang berisikan tentang penelitian terkait dan landasan teori tentang sistem pendeteksi adanya api pada robot line proximity pemadam api berbasis Arduino.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini merupakan metodologi penelitian yang berisikan prosedur penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian.

BAB IV ANALISA PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dibahas tentang analisis permasalahan, Analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem dan desain input/output. Adapun didalam perancangan sistem dijelaskan *flowchart*.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan isi Laporan Tugas Akhir, saran-saran dan harapan yang diajukan semua pihak sesuai bahasan sebelumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan Mochammad Safarudin dan Abdul Patah “pengembangan purwarupa robot pemadam api dengan kendali berbasis mikrokontroler” pada penelitian ini sesuai dengan namanya tugas robot ini adalah mendeteksi adanya nyala api dalam sebuah ruangan lalu memadamkannya, Proses pencarian titik api menggunakan flame sensor, motor servo digunakan sebagai motor penggerak roda dan modul kipas sebagai pemadam api[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Faishal dan Maun Budiyanto yang berjudul “Pendeteksi Kebakaran dengan menggunakan Sensor Suhu LM35d dan Sensor Asap” pada penelitian membantu manusia dalam pekerjaan ini. Robot pemadam api dirancang menggunakan empat roda dan terdiri dari beberapa sensor, seperti Flame Detector untuk mendeteksi adanya api, sensor ultrasonik sebagai navigasi dan deteksi jarak dan Motor pompa DC untuk memadamkan api. Sistem kontrol otomatis pada Robot yang bisa bernavigasi dalam menyelusuri ruangan untuk mencapai keberadaan titik api[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Badrut Tamam dan Jusuf Bintoro yang berjudul ”rancang bangun robot line follower pemadam api memanfaatkan flame sensor dan bluetooth berbasis arduino” Hasil dari penelitian

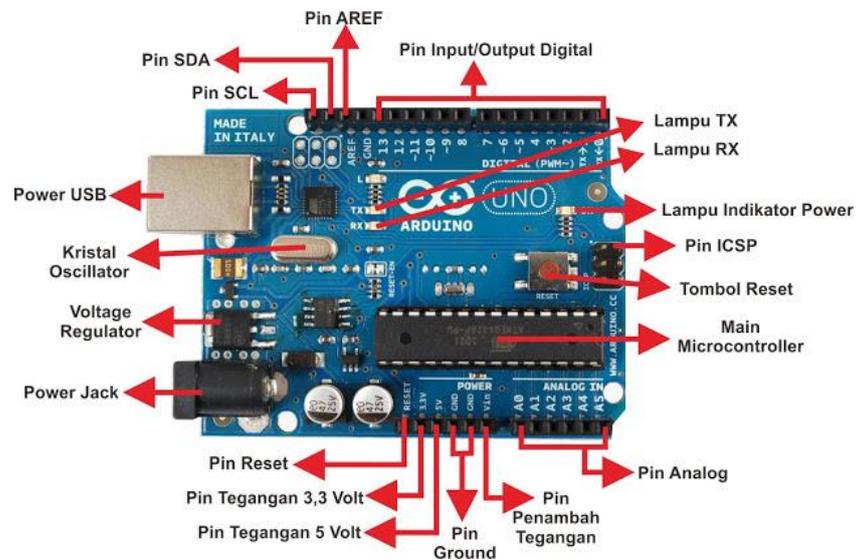
menunjukkan bahwa robot line follower pemadam api memanfaatkan flame sensor dan bluetooth berbasis Arduino yang telah dirancang sebelumnya berhasil dibuat, dan robot line follower pemadam api memanfaatkan flame sensor dan bluetooth berbasis Arduino ini sudah di coba di track yang mempunyai permukaan yang rata dengan ukuran 3m x 3m dengan 3 prototype ruangan berukuran 90cm x 60cm yang berada di dalam ruangan yang tidak tertembus cahaya matahari dan dengan api yang berasal dari nyala lilin[7].

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Arduino Uno

Arduino uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input analog*, 16MHz *osilator kristal*, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau baterai untuk menggunakannya.

Nama “Uno” berarti satu dalam Bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 *adalah* versi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk *platform* Arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini[4].



Gambar 2.1 Arduino Uno

Adapun data pada Arduino Uno R3 adalah sebagai berikut :

- Mikrokontroler : ATmega328
- Tegangan : 5V
- Tegangan Input(recommended) : 7-12 V
- Tegangan Input(limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog Input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- Flash Memory : 32 KB, 0.5 KB digunakan
bootloader
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 MHz

2.2.2 *Flame Sensor 5 Channel*

Flame sensor (Sensor Api) merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi kebakaran melalui adanya nyala api, yang dimana api tersebut memiliki Panjang gelombang antara 760nm sampai dengan 1.100nm. *Transducer* yang digunakan dalam mendeteksi nyala api adalah *infrared*.

Sensor api ini biasanya digunakan pada ruangan di perkantoran, apartemen atau perhotelan. Fungsi sensor api ini adalah sebagai mata dari robot untuk mendeteksi nyala api. Sensor api ini memiliki manfaat yang cukup besar, salah satunya adalah mampu meminimalisasi adanya *false* alarm(alarm palsu) sebagai sebuah tanda akan terjadinya kebakaran.

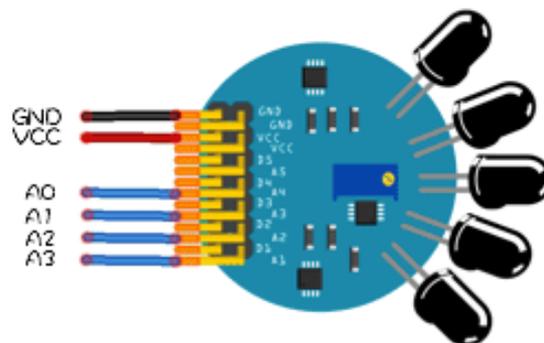
Sensor flame 5 channel merupakan kumpulan 5 *sensor flame* yang digabungkan menjadi 1. Modul ini digunakan untuk mendeteksi nyala api dalam kisaran besar(>120 derajat). Sensor ini mendeteksi api dengan 5 sensor nyala yang diatur dengan 30 derajat dimana terdapat 5 indikator LED yang berguna sebagai indikator pendeteksi akan adanya panas[4].

Sensor *5 channel* ini memiliki spesifikasi:

- Tegangan catudaya 3.3V ~ 9V
- *Output analog* dan digital
- Potensiometer dan indikator *on-board*
- Resistor 1% untuk membuat modul lebih andal dan *pressi*

- Desain sensor *fluks* lima kanal, berbagai deteksi (kisaran deteksi dari sensor nyala tunggal biasa mungkin sekitar 30° C, karena jaraknya meningkat, kisaran akan berkurang secara bertahap, kisaran deteksi produk lebih besar dari 120°)
- Digital *output* jarak deteksi juga bisa disesuaikan. *Analog output* sensitivitas disesuaikan
- Lubang pemasangan *on-board* M3 untuk memudahkan pemasangan.

Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu pada 25-85° C dengan besar sudut pembacaan pada 60°. Dengan memperhatikan jarak sensing antara objek yang akan *disensing* dengan sensor tidak boleh terlalu dekat, yang akan mengakibatkan *life time* sensor cepat rusak[8].



Gambar 2.2 Sensor Flame 5 channel

2.2.3 Motor Driver Fan L9110

Motor *driver* fan L9110 memiliki dua *input* INA dan INB dengan dua kabel keluar yang dapat menggerakkan motor DC kecil. *Fan* L9110 sering digunakan dalam berbagai alat contohnya pada pembuatan robot pemadam api. INA dan INB digerakan oleh sinyal logika, kedua *input* disetel ke *Low* dan motor diam, dengan INA itu *High* dan INB *Low*.

Motor akan berbelok ke satu arah dan akan berbelok ke arah lain saat INA dan INB dibalik. Dua pin lainnya dipapan ini disuplai 5 Volt(vcc) dan Ground dari arduino. INA dan INB dapat disuplai dengan sinyal logika dari pin digital mana pun. Tetapi kecepatan motor tidak akan bervariasi karena akan berjalan dengan kecepatan penuh dikedua arah.

PWM dapat digunakan untuk menggerakkan motor dengan kecepatan variable di kedua arah. Kecepatan stabil terendah adalah ketika PWM disetel ke 80 hingga maksimum 255, jika dibawah 80 maka kecepatannya tidak stabil[9].



Gambar 2. 3 Motor Driver FanL9110

2.2.4 Pemrograman Bahasa C

Bahasa pemrograman C yang digunakan ini dibuat Dennis M. Ritchie saat masih bekerja di Bell Labs pada tahun 1972 untuk sistem operasi UNIX yang sebelumnya menggunakan bahasa *Assembly*. Bahasa C adalah Bahasa yang sangat lazim dipakai sejak awal komputer diciptakan dan sangat berguna dalam berkembang *software*, diinternet banyak *library* Bahasa C untuk Arduino yg bisa didownload secara gratis[4].

Keberadaan *library-library* ini bukan hanya membantu untuk membuat proyek mikrokontroler, tetapi bisa dijadikan sarana untuk mendalami pemrograman Bahasa C pada mikrokontroler. Untuk pembuatan pada projek ini yaitu menggunakan *software* arduino IDE[10].

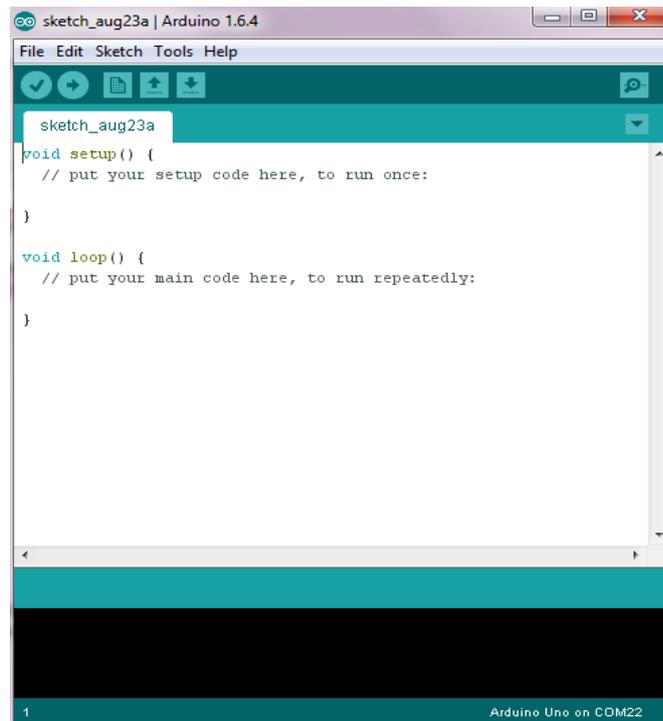
Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*[10].

1. **Verify** pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di-*upload* ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada

kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify/Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di-*upload* ke mikrokontroler.

2. **Upload** tombol ini berfungsi untuk meng-*upload sketch* ke *board* arduino. Walaupun tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung di *upload* ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk *memverifikasi source code* saja.
3. **New Sketch** Membuka *window* dan membuat *sketch* baru.
4. **Open Sketch** Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan *ekstensi file.ino*
5. **Save Sketch** menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan meng-*compile*.
6. **Serial Monitor** Membuka *interface* untuk komunikasi *serial*.
7. **Keterangan Aplikasi** pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *Compiling* dan *Done Uploading* ketika telah meng-*compile* dan meng-*upload sketch* ke *board* arduino.
8. **Konsol log** Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi meng-*compile* atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang telah dibuat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.

9. **Baris Sketch** bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
10. **Informasi Board dan Port** Bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* arduino.



Gambar 2.4 Arduino IDE

2.2.5 Sistem pendeteksi sensor flame

Agar sensor *flame* dapat berjalan sesuai dengan mestinya yaitu mendeteksi adanya api pada prototipe robot *Line Proximity* berbasis Arduino, maka dibuatlah *code* sebagai berikut :

```
//PEMIS 1 jika api terdeteksi maka eksekusi
if ((api2>api||api3>api||api4>api) &&
(jarak2>1&&jarak2<15)){
digitalWrite(buzzer,HIGH); //buzzer bunyi
pinMode(kipas, OUTPUT); digitalWrite(kipas,LOW); //kipas
bergerak
diam(2000); // panggil diam "lihat inisialisasi program
panggilan void diam(x);"
tiup(kecepatan); //panggil tiup
diam(1000); //panggil diam
```

```

keadaan = 1;
}

//PREMIS 2 Jika api tidak terdeteksi maka eksekusi
else{
digitalWrite(buzzer,LOW); // buzzer mati
pinMode(kipas, INPUT); digitalWrite(kipas,HIGH); //kipas
mati
if (jarak2>1&&jarak2<setpoin){
balik_kiri();
delay(kecepatan);
}
}

```

2.2.6 Sistem penggerak kipas

Sensor *flame* dengan penggerak kipas motor DC fanL9110 saling berkaitan. Jika sensor *flame* mendeteksi adanya api, maka secara otomatis kipas akan bergerak untuk memadamkan api, sehingga dibuatlah *code* sebagai berikut:

```

void tiup(int x){ // ROBOT berhenti DAN MENIUP KEKANAN
DAN KEKIRI
balik_kanan();
delay(x/4);
diam(x);
balik_kiri();
delay(x/2);
diam(x);
balik_kanan();
delay(x/2);
diam(x);
balik_kiri();
delay(x/4);
diam(x);
}

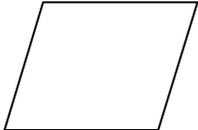
```

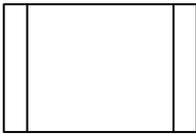
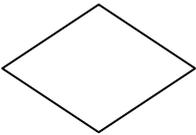
2.2.7 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya *masalah* yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut[11].

Tabel 2. 1 Simbol-simbol *Flowchart* Program

Simbol	Keterangan
	<p>Terminator / Terminal Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan <i>state</i> awal dan <i>state</i> akhir suatu <i>flowchart</i> program.</p>
	<p>Preparation / Persiapan Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan ('') untuk tipe <i>string</i>, (0) untuk tipe <i>numeric</i>, (.F./T.) untuk tipe <i>Boolean</i> dan ({//}) untuk tipe tanggal.</p>
	<p>Input output / Masukan keluaran Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p>Process / Proses Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungna <i>counter</i> atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p>Predefined Process / Proses Terdefinisi Merupakan simbol yang penggunaannya</p>

Simbol	Keterangan
	<p>seperti <i>link</i> atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan <i>flowchart</i> programnya secara tersendiri yang terdiri dari <i>terminator</i> dan diakhiri dengan <i>terminator</i>.</p>
	<p>Decision / simbol Keputusan Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (<i>true</i>) atau salah (<i>false</i>). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>
	<p>Connector Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa <i>character alpabet</i> A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p>Arrow / Arus Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

3.1.1. Rencana/*Planning*

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan penyusunan pembuatan sebuah alat SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT *LINE PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS ARDUINO.

3.1.2. Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan alat SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE 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.

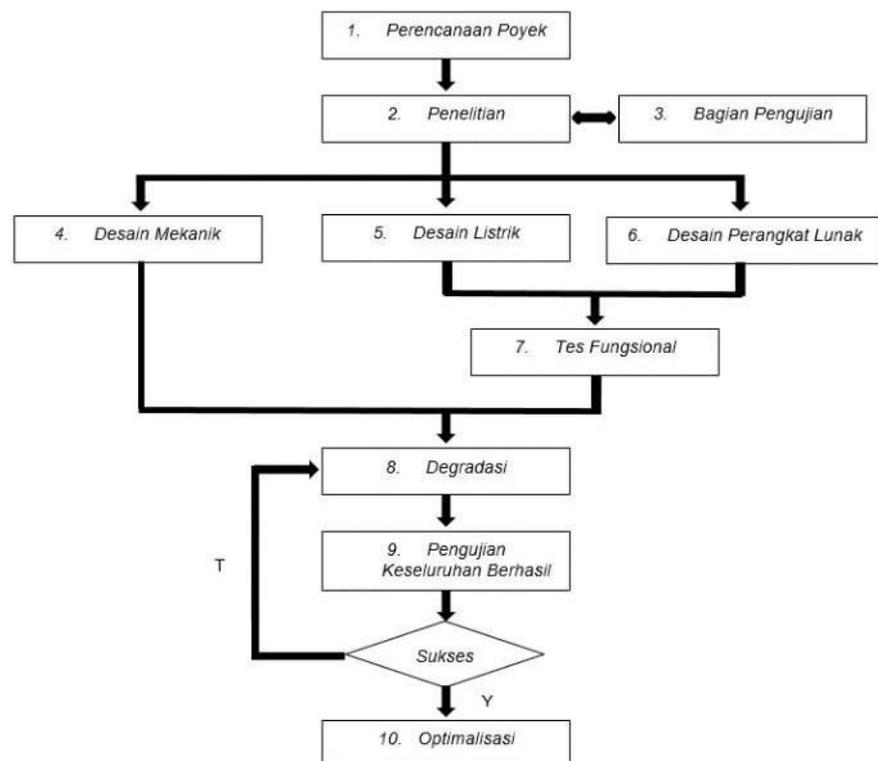
3.1.3. Rancangan atau Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT *LINE PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS ARDUINO Menggunakan *flowchart*

untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti Arduino Uno, Sensor *Ultrasonic*, Motor DC, Sensor *Api/Flame*.

3.1.4. Implementasi

Hasil penelitian ini akan diuji cobakan secara real untuk menilai seberapa baik SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT *LINE PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS ARDUINO yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan – kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.



Gambar 3.1 metode penelitian

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. 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. Meninjau secara langsung lokasi yang akan di tempatkannya alat **SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT *LINE PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS ARDUINO.**

3.2.2. 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 lokasi yang akan ditempatkannya **SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA PROTOTIPE ROBOT *LINE PROXIMITY* PEMADAM API BERBASIS ARDUINO.**

3.2.3. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu kurang lebih pada bulan pertama dengan lama pengumpulan data selama 2 minggu.

2. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Kantor dan Garasi Pemadam Kebakaran Kota Tegal Desa Randugunting Kecamatan Tegal Selatan.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Analisa Permasalahan

Kebakaran merupakan suatu bencana yang paling umum dihadapi oleh masyarakat, baik itu dari kalangan kecil, menengah, maupun kalangan atas. Kebakaran itu sendiri merupakan bencana alam atau bencana yang disebabkan oleh manusia. Penyebab kebakaran salah satunya adalah hubungan arus pendek listrik ataupun human *error* yang lain. Tetapi disini api kebakaran tersebut diwakili oleh nyala api lilin.p

Berdasarkan analisa permasalahan diatas maka dapat dirancang analisa kebutuhan untuk menciptakan sistem yang bekerja sesuai dengan kebutuhan diatas yaitu sebagai berikut :

4.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian, menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang dihasilkan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran terhadap sistem.

4.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Hardware/perangkat keras adalah salah satu komponen dari sebuah computer yang sifatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk

mendukung proses komputerisasi. Dengan adanya perintah yang dapat dimengerti oleh *hardware* tersebut, maka *hardware* tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh pemberi perintah.

Adapun spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk sistem yang akan digunakan sebagai berikut:

1. 1buah Laptop
2. 1buah Arduino Uno R3
3. 1buah *shield* arduino
4. 1buah *Flame Sensor 5 channel*
5. 3buah *Sensor Ultrasonic*
6. 2buah Motor Servo
7. 1buah *Battery Lippo*
8. 1buah *fan L9110*
9. 2buah *stepdown*
10. 1buah buzzer
11. Kabel jumper
12. 1buah *chasis* mobil robot.

4.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yaitu suatu kumpulan data-data elektronik yang tersimpan dan diatur oleh computer yang berupa program atau instruksi untuk menjalankan/memproses suatu perintah. Didalam sebuah computer *software* maupun *hardware* keduanya

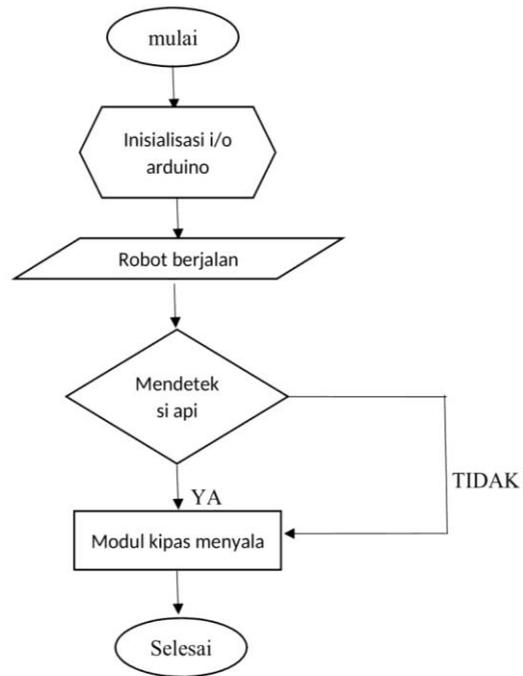
memiliki peranan yang tidak terpisahkan karena keduanya memiliki keterkaitan satu sama lain sebagai penunjang berhasilnya suatu alat. Adapun perangkat lunak yang dapat digunakan selama penelitian adalah:

1. Arduino IDE

4.3. Perancangan Sistem

4.3.1. Perancangan *flowchart* Perangkat Lunak

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dan langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* merupakan metode untuk menggambarkan tahap-tahap pemecahan masalah dengan mempresentasikan maupun mendesain program simbol-simbol tertentu yang mudah dimengerti, mudah digunakan dan standar. Oleh karena itu, *flowchart* harus bisa mempresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman.



Gambar 4.1 flowchart jalannya sensor api

4.4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap penciptaan perangkat lunak, tahap kelanjutan kegiatan perancangan sistem. Tahap ini merupakan tahap dimana sistem siap untuk dioperasikan, yang terdiri dari penjelasan mengenai lingkungan implementasi dan implementasi program.

4.4.1 Kebutuhan Implementasi

Lingkup implementasi yang direkomendasikan meliputi lingkup perangkat lunak(*software*) dan perangkat keras(*hardware*).

a. Implementasi Perangkat Keras

Berikut adalah spesifikasi perangkat yang digunakan saat pembuatan Sistem Otomatisasi Sensor *Flame* Pada Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino.

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

1. Arduino Uno R3

Arduino mempunyai fungsi yaitu mempercepat dan mempermudah dalam pembuatan pengontrolan sistem otomatisasi sensor *flame*.

2. *Shield* Arduino

Shield Arduino adalah papan elektronik tambahan yang digunakan untuk mempermudah pemasangan kabel jumper dengan *port-port* pada Arduino.

3. Sensor *flame 5 channel*

Sensor ini berfungsi mendeteksi adanya nyala api pada lilin yang berada didepannya dengan gabungan 5 sensor nyala yang diatur dengan 30 derajat.

4. Sensor *Ultrasonic*

Sensor *ultrasonic* memiliki fungsi mendeteksi adanya benda atau objek dihadapan sensor dan digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan jarak pada labirin.

5. Motor Servo

Motor servo digunakan sebagai komponen penggerak roda agar berputar, yang dapat berfungsi berdasarkan sinyal modulasi(*Pulse Wide Modulation*). Ketika sinyal lebar telah diberikan, maka poros pada motor servo akan bergerak sesuai dengan posisi yang sudah ditargetkan.

6. Baterai Lippo

Baterai lippo(*Lithium Polimer*) berfungsi sebagai penampung daya.

7. Modul Fan L9110

Modul fan atau kipas berfungsi sebagai pemadam api ketika sensor *flame* mendeteksi adanya api sehingga kipas akan langsung terkoneksi untuk memadamkan api.

8. *Stepdown*

Stepdown berfungsi menurunkan atau mengecilkan tegangan listrik pada robot pemadam api.

9. Buzzer

Buzzer yaitu komponen elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi suara. Cara kerja buzzer yaitu ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian buzzer maka akan menjadi energi suara.

10. Kabel *jumper*

Jumper adalah kabel kecil yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen pada pembuatan robot pemadam api.

11. *Chasis* mobil robot

Merupakan rangka untuk menata komponen-komponen robot pemadam api agar tersusun rapi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian sistem setiap komponen yang telah dibuat pada Sistem Otomatisasi Sensor *Flame* Pada Prototipe Robot *Line Proximity* Pemadam Api Berbasis Arduino.

5.1.1. Hasil pengujian Sensor *Flame* 5 Channel

Pengujian sensor *flame* dilakukan berdasarkan kemampuan keakurasian sensor dalam mendeteksi keberadaan titik api pada suatu ruangan. Pengujian dilakukan dengan cara mengamati kemampuan sensor dalam mendeteksi api dari jarak tertentu.

Tabel 5. 1 Hasil pengujian sensor *flame* 5 channel

No.	<i>Flame</i> sensor 5 channel	Jarak	keterangan
1.	Pengujian 1	5-15 cm	Berhasil
2.	Pengujian 2	16-25 cm	Berhasil
3.	Pengujian 3	26-35 cm	Tidak stabil

5.1.2. Hasil pengujian Modul Kipas

Pengujian modul kipas ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua komponen yang sudah dirangkai dapat berfungsi dengan baik. Cara kerja komponen modul kipas ini yaitu ketika sensor api mendeteksi adanya api dengan jarak yang sudah diprogram maka modul kipas akan bergerak memadamkan api.

Tabel 5. 2 Hasil pengujian modul kipas

No.	Modul kipas	Jarak	keterangan
1.	Pengujian 1	5-10 cm	Berhasil
2.	Pengujian 2	11-20 cm	Berhasil
3.	Pengujian 3	25-30 cm	Tidak stabil

5.1.3. Hasil Pengujian Buzzer

Pengujian pada buzzer dilakukan untuk mengetahui apakah ketika kipas sedang memadamkan api buzzer akan mengeluarkan bunyi

sebagai tanda peringatan atau pemberitahuan bahwa sistem telah bekerja dengan baik.

Tabel 5. 3 Hasil pengujian buzzer

No.	Buzzer	Berhasil	Keterangan
1.	Pengujian 1	100%	Berhasil
2.	Pengujian 2	100%	Berhasil

5.1.4. Pengujian keseluruhan

Dari pengujian terhadap keseluruhan komponen rangkaian yang telah dibuat, sistem dapat berkerja dengan cukup baik. Pengujian terhadap sensor *flame 5 channel*, modul kipas dan buzzer hanya memiliki beberapa persen *error*.

Berikut ini merupakan langkah pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Robot diuji dengan menggunakan baterai.

2. Sensor *flame 5 channel* akan mendeteksi api sesuai dengan sistem yang sudah terprogram.
3. Modul kipas akan menyala ketika sensor api telah terdeteksi.
4. Buzzer akan berbunyi sesuai dengan program yang sudah ditentukan apabila sensor api sedang mendeteksi adanya api.

Tabel 5. 4 Hasil pengujian keseluruhan

No.	Sensor <i>Flame</i>	Modul kipas	Status
			Buzzer
1.	Mendeteksi adanya api	On	On
2.	Mendeteksi adanya api	On	On
3.	Mendeteksi adanya api	On	On

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian dapat ditarik kesimpulan:

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 sebagai pembatas pada dinding labirin agar robot tidak menabrak pembatas.
3. sensor Api 5 Channel sebagai pendeteksi robot ketika menemukan api.
4. modul kipas berfungsi untuk memadamkan api pada lilin.
5. buzzer mengirimi data berupa pemberitahuan bahwa api telah ditemukan.
6. robot ini cocok digunakan pada api dengan kondisi yg kecil.
7. robot akan berkerja lebih baik jika di dalam ruangan contohnya di gedung.
8. 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 pepadaman.
3. robot ini digunakan sulit menjangkau sumber api.
4. robot berfungsi lebih baik jika di letakan di dalam ruangan atau tempat tertutup.
5. boleh ditambahkan alat tambahan untuk robotnya seperti alat koordinat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. G. Usman, L. M. I. Saleh, M. Negeri, L. Mangkurat, P. Kalimantan, and A. G. Usman, “Bab i pendahuluan a. latar belakang,” pp. 1–10, 1998.
- [2] R. T. Simanjuntak, “PERANCANGAN ROBOT PEMADAM API BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51,” 2008.
- [3] [1]Octoviabam, “No Title,” *Latar Belakanag Pembuat Robot Pemadam Ap*, no. diakses tanggal 14 november, 2004.
- [4] F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. S. Utara, “Universitas Sumatera Utara,” 2019.
- [5] A. Uno and A. Nano, “PENGEMBANGAN PURWARUPA ROBOT PEMADAM API DENGAN KENDALI” vol. 15, no. 2, pp. 92–98, 2020.
- [6] A. Faishal and M. Budiyanto, “Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor,” *Semin. Nas. Inform. 2010 (semnasIF 2010)*, vol. 2010, no. semnasIF, pp. 44–50, 2010.
- [7] 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.
- [8] F. Maspiyanti and N. Hadiyanti, “Robot Pemadam Api Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2017.
- [9] “ARDUINO FAN MOTOR MODULE 19110,” p. 9110.
- [10] Artanto, “(Sumber: Artanto,2012:1) .,” *Kelebihan arduino dari Platf. Hardw. mikrokontroller*, pp. 4–27, 2016.

- [11] P. Flowchart, P. D. Membuat, F. Bila, and M. P. Penjualan, "Flowchart 1.," pp. 1–13

LAMPIRAN



Lampiran 1 Dokumentasi Observasi 1



Lampiran 2 Dokumentasi Observasi 2

SURAT KESEDIAAN 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.	Ika Suciati	18040079	DIII Teknik Komputer

Judul TA : SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA
PROTOTYPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API
BERBASIS ARDUINO UNO.

Dengan pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

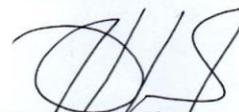
Tegal, 2021

Mengetahui,

Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing I


Rais, S.pd., M.Kom
NIPY. 07.011.170


Arfan Haqiqi S. M. Kom
NIPY. 02.009.054

Lampiran 3 Surat Kesiediaan Pembimbing 1

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irawan Pudja Harjana.ST
NIDN :
NIPY :
Jabatan Struktural :
Jabatan Fungsional :

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

No.	Nama	NIM	Program Studi
1.	Ika Suciati	18040079	DIII Teknik Komputer

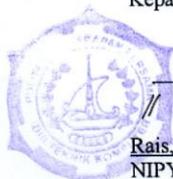
Judul TA :SISTEM OTOMATISASI SENSOR FLAME PADA
PROTOTYPE ROBOT LINE PROXIMITY PEMADAM API
BERBASIS ARDUINO UNO.

Dengan pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2021

Mengetahui,

Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer Calon Dosen Pembimbing II



Rais, S.pd., M.Kom
NIPY. 07.011.170

Irawan Pudja Harjana.ST
NIPY.

Lampiran 4 Surat Kesiediaan Pembimbing 2

```

//inisialisai motor servo
#include <Servo.h>
#define RODA1 4 //roda kiri
#define RODA2 5 //roda kanan
Servo Roda1; Servo Roda2;
//definisi pin kipas dan pin buzzer
#define kipas 6
#define buzzer 3
bool keadaan;
//KALIBRASI KECEPATAN DAN SETPOIN SENSOR
int kecepatan =700; // NILAI GERAK BELOK 90* (500-1000);
int rodakiri =89; // NILAI BERHENTI RODA KIRI (+90);
int rodakanan =90; // NILAI BERHENTI RODA KANAN (+90);
int setpoin =7; // NILAI TOLERANSI JARAK HINDAR (7-15);
int lintasan =200; // NILAI TOLERANSI WARNA LINTASAN (0-1024)
int api =500; // NILAI TOLERANSI CAHAYA API (0-1024)

//inisialisasi sensor 1 sebelah kiri
#include <NewPing.h>
#define echol 10
#define trigger1 9
NewPing sonar1(trigger1,echol,100);

```

Lampiran 5 Koding 1

```

//inisialisasi sensor 2 sebelah kanan
#define echo3 8
#define trigger3 7
NewPing sonar3(trigger3,echo3,100);

void setup() {
  Serial.begin(9600); // serial monitor "menampilkan data sensor"
  diam(3000);
  Roda1.attach(RODA1); //pin motor servo
  Roda2.attach(RODA2);
  pinMode(kipas, INPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  keadaan = 0;
}

void loop() {
  // sensor mengukur dan membaca
  int jarak1 =sonar1.ping_cm(); // sensor kiri
  int jarak2 =sonar2.ping_cm(); // sensor depan
  int jarak3 =sonar3.ping_cm(); // sensor kanan
  int base = analogRead(A0); // pin sensor tcr5000
  int api1 = analogRead(A1); // pin sensor Api A1-A5
  int api2 = analogRead(A2);
  int api3 = analogRead(A3);
  int api4 = analogRead(A4);
  int api5 = analogRead(A5);
  //sensor menampilkan data yang dibaca
  Serial.print(jarak1);
  Serial.print(" || ");

```

Lampiran 6 Koding 2

```

Serial.print(jarak1);
Serial.print("  || ");
Serial.print(jarak2);
Serial.print("  || ");
Serial.print(jarak3);
Serial.print("  || ");
Serial.print(api3);
Serial.print("  || ");
Serial.println(base);

//PEMIS 1 jika api terdeteksi maka eksekusi
if ((api2>api||api3>api||api4>api) && (jarak2>1&&jarak2<15)){
digitalWrite(buzzer,HIGH); //buzzer bunyi
pinMode(kipas, OUTPUT); digitalWrite(kipas,LOW);//kipas bergerak
diam(2000); // panggil diam "lihat inisialisasi progam panggilan void diam(x);"
tiup(kecepataan); //panggil tiup
diam(1000); //panggil diam
keadaan = 1;
}

//PREMIS 2 Jika api tidak terdeteksi maka eksekusi
else{
digitalWrite(buzzer,LOW); // buzzer mati
pinMode(kipas, INPUT); digitalWrite(kipas,HIGH); // kipas berhenti
if (base>lintasan && keadaan > 0){
    maju();
    delay(kecepataan);
    diam (100000);//berhenti total
}
}

```

Lampiran 7 Koding 3

```

//jika sensor kiri terdeteksi maka belok kanan
else if (jarak1<setpoin&&jarak1>1){
    kanan(); //panggil kanan
    delay(50);
}
//jika sensor kanan terdeteksi maka belok kiri
else if (jarak3<setpoin&&jarak3>1){
    kiri();
    delay(50);
}
//jika sensor depan terdeteksi maka balik (balik belum ditentukan)
else if (jarak2<setpoin&&jarak2>1){
    //jika sensor kiri < sensor kanan maka ditentukan "balik kanan"
    if (jarak1<jarak3){
        balik_kanan();
        delay(kecepataan);
    }
    //jika sensor kanan > sensor kanan maka ditentukan "balik kiri"
    else if (jarak1>jarak3){
        balik_kiri();
        delay(kecepataan);
    }
}
}
//JIKA NIALI SET POIN SEMUA SENSOR TIDAK TERLAMPAUI MAKA "ROBOT MAJU"
else{
    maju();
    delay(100);
}
}
}
}

```

Lampiran 8 Koding 4

```

// inisialisasi program panggilan
void maju() { //SEMUA RODA MAJU
  Roda1.write(380);
  Roda2.write(-380);
}
void mundur() { //SEMUA RODA MUNDUR
  Roda1.write(-380);
  Roda2.write(380);
}
void balik_kiri() {
  Roda1.write(-380); //RODA1 MUNDUR
  Roda2.write(-380); //RODA2 MAJU
}
void balik_kanan() {
  Roda1.write(380); //RODA1 MAJU
  Roda2.write(380); //RODA2 MUNDUR
}
void kanan() {
  Roda1.write(380); //RODA1 MAJU
  Roda2.write(rodakanan); //RODA2 BERHENTI
}
void kiri() {
  Roda1.write(rodakiri); //RODA1 BERHENTI
  Roda2.write(-380); //RODA2 MAJU
}
void diam(int x) {
  Roda1.write(rodakiri); //RODA KANAN BERHENTI
  Roda2.write(rodakanan); //RODA KIRI BERHENTI
  delay(x); //SEMUA RODA BERHENTI
}
}

```

Lampiran 9 Koding 5

```

void tiup(int x) { // ROBOT BERHENTI DAN MENIUP KEKANAN DAN KEKIRI
  balik_kanan();
  delay(x/4);
  diam(x);
  balik_kiri();
  delay(x/2);
  diam(x);
  balik_kanan();
  delay(x/2);
  diam(x);
  balik_kiri();
  delay(x/4);
  diam(x);
}

```

Lampiran 10 Koding 6