

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma III Elektro Pelayaran

MUH. GIOFANDY FURQON

NIT. 08.20.014.1.24

ELECTRO TECHNICAL OFFICER

**PROGRAM DIPLOMA III PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma III Elektro Pelayaran

MUH. GIOFANDY FURQON

NIT. 08.20.014.1.24

ELECTRO TECHNICAL OFFICER

**PROGRAM DIPLOMA III PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Giofandy Furqon

Nomer Induk Taruna : 08.20.014.1.24

Program Diklat : *Electro Technical Officer*

Menyatakan bahwa karya ilmiah terapan yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 09 AGUSTUS 2023

Muh. Giofandy Furqon

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN
KEBAKARAN RUANG AKOMODASI DI ATAS
KAPAL**

Nama Taruna : MUH. GIOFANDY FURQON

NIT : 08.20.014.1.24

Program Studi : Diploma III Elektro Pelayaran

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 09 AGUSTUS 2023

Menyetujui

Pembimbing I



Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 197204181998031000

Pembimbing II



Monika Retno Gunarti, S.SiT., M.Pd.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197605282009122002

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi Elektro Pelayaran
Politeknik Pelayaran Surabaya



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198005172005021003

PENGESAHAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL

Disusun dan Diajukan Oleh :

MUH. GIOFANDY FURQON

08.20.014.1.24

Electro Technical Officer

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada Tanggal 2023

Mengetahui

Penguji I


SONHAJI, ST., MT.

Penguji II


ARLEINY, S.Si.T., M.M.
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 198206092010122002

Penguji III


SRI MULYANTO HERLAMBAANG.
S.T., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 197204181998031000

Mengetahui

Ketua Jurusan Elektro Pelayaran



AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah terapan ini. Adapun karya ilmiah ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul:

“RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL”.

Peneliti sangat menyadari bahwa di dalam karya ilmiah terapan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam hal penyajian materi maupun teknik penulisannya, oleh karena itu peneliti mengharapkan koreksi dan saran yang nanti dapat digunakan untuk menyempurnakan karya ilmiah terapan ini.

Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Heru Widada, M.M. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan KIT
2. Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku Ketua Jurusan elektro pelayaran.
3. Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan dan motivasi perencanaan alat dan penyusunan KIT.
4. Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam penyusunan KIT.
5. Sonhaji, ST., MT. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan kritik, saran dan masukan dalam penyusunan KIT.
6. Arleiny, S.Si.T., M.M. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan kritik, saran dan masukan dalam penyusunan KIT.
7. Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. selaku dosen penguji ketiga yang telah memberikan kritik, saran dan masukan dalam penyusunan KIT.
8. Kedua orang tua saya Suyatno dan Nilam Marzuwina yang selalu memberikan dukungan berupa doa, moral dan material.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini. Kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan dan semoga

penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak. Semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan peneliti pada khususnya.

Surabaya, 09 Agustus 2023

MUH. GIOFANDY FURQON

NIT. 08.20.014.1.24

ABSTRAK

MUH. GIOFANDY FURQON, Rancang Bangun Sistem Pengaman Kebakaran Ruang Akomodasi Di Atas Kapal menggunakan sensor MQ-135, DHT11 dan sensor KY-026 Berbasis Arduino Uno. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya, dibimbing oleh Bapak Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. dan Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.

Revolusi Industri 4.0 memberikan dampak yang sangat nyata dan dapat kita rasakan secara langsung. Hal ini mengakibatkan munculnya inovasi-inovasi baru yang tentunya memiliki tujuan untuk mengoptimalkan waktu dan mempermudah pekerjaan manusia. Disamping itu Revolusi Industri juga memberikan dampak pada kesehatan dan keselamatan para *crew* di kapal. Kualitas udara yang baik sangat diperlukan oleh semua makhluk hidup. Pencemaran udara dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Tidak ada informasi dan pengetahuan tentang kualitas udara menyebabkan kita sering mengabaikan permasalahan ini. Dengan alasan tersebut, maka dirancanglah sebuah alat yang dapat memonitoring adanya asap (CO₂) dan api yang menyebabkan kebakaran. Untuk mencegah terjadinya hal yang tidak diinginkan yang bisa berujung pada kematian. Pada kapal setiap bulan pastinya akan diadakan pelatihan untuk penanganan kebakaran. Karena sangat penting jika sewaktu – waktu terjadi kebakaran di atas kapal maka kru kapal akan cepat tanggap untuk penanganannya.

Dengan adanya perancangan sistem ini, nantinya alat dapat mendeteksi bahaya kebakaran yang lebih besar, karena dengan alat ini dapat mendeteksi kebakaran secara langsung dan dapat memadamkan secara otomatis. Dalam pengujian alat ini memakai sensor KY-026 yang bisa mendeteksi adanya api dan menggunakan sensor MQ-135 untuk mendeteksi asap, karena api dalam pembakarannya menghasilkan CO₂.

Kata Kunci: Kebakaran, Arduino Uno, Sistem Pengaman

ABSTRACT

MUH. GIOFANDY FURQON, Design and Build of a Fire Protection System for Accommodation Spaces on Board using MQ-135, DHT11 and KY-026 sensors based on Arduino Uno. Applied Scientific Work, Surabaya Shipping Polytechnic, supervised by Mr. Sri Mulyanto Herlambang, S.T., M.T. and Ms. Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.

The Industrial Revolution 4.0 has a very real impact and we can feel it directly. This resulted in the emergence of new innovations which of course have the aim of streamlining time and facilitating human work. Besides that, the Industrial Revolution also had an impact on the health and safety of the crew on board. Good air quality is needed by all living things. Air pollution can be bad for health. The absence of information and knowledge about air quality causes us to often ignore this problem. For this reason, a tool was designed that can monitor the presence of smoke (CO₂) and fire that causes fires. To prevent the occurrence of unwanted things that can lead to death. On the ship every month training will be held for handling fires. Because it is very important if at any time there is a fire on board the crew will respond quickly to handle it.

With the design of this system, later the tool can detect a greater fire hazard, because with this tool it can detect fires directly and can extinguish them automatically. In testing this tool uses the KY-026 sensor which can detect the presence of fire and uses the MQ-135 sensor to detect smoke, because the fire in its combustion produces CO₂.

Keywords: Fire, Arduino Uno, Security System.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	ii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL	iii
KATA PENGANTAR	iv
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAN MASALAH	2
C. BATASAN MASALAH	3
D. TUJUAN PENELITIAN	3
E. MANFAAT PENELITIAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>REVIEW</i> PENELITIAN	5
B. LANDASAN TEORI	7
C. KERANGKA BERFIKIR	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. JENIS PENELITIAN	30
B. RANCANGAN SISTEM	31
C. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	34
D. JENIS DAN SUMBER DATA	35
E. PROSEDUR PENELITIAN.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. UJI COBA PRODUK.....	40
1. PENGUJIAN KOMPONEN	41
2. PERANGKAIAN KOMPONEN	45
3. PERAKITAN KOMPONEN KE DALAM BOX	49
4. PEMROGRAMAN <i>SOFTWARE</i>	54
B. PENYAJIAN DATA	57

BAB V KESIMPULAN	58
A. KESIMPULAN	58
B. SARAN	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kelas Kebakaran	10
Gambar 2. 2 Kamar Tidur	11
Gambar 2. 3 Messroom	12
Gambar 2. 4 Galley	12
Gambar 2. 5 Ruang Kemudi	13
Gambar 2. 6 Segitiga Penyebab Kebakaran	14
Gambar 2. 7 Arduino Uno.....	17
Gambar 2. 8 Adaptor.....	18
Gambar 2. 9 Bagian-bagian Arduino IDE.....	18
Gambar 2. 10 MQ-135 Sensor Asap	20
Gambar 2. 11 KY-026 Sensor Api.....	21
Gambar 2. 12 DHT11 Sensor Suhu	22
Gambar 2. 13 LCD I2C.....	23
Gambar 2. 14 LED	24
Gambar 2. 15 Kode Warna Resistor	25
Gambar 2. 16 Resistor.....	26
Gambar 2. 17 Kabel Jumper	26
Gambar 2. 18 Buzzer.....	27
Gambar 2. 19 Relay Arduino	27
Gambar 2. 20 Pompa Air Celup V2 Mini	28
Gambar 2. 21 Kerangka Berfikir.....	29
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat	31
Gambar 3. 2 Perancangan Sistem.....	33
Gambar 3. 3 Perancangan Alat.....	37
Gambar 4. 1 Ship Particular	40
Gambar 4. 2 Crewlist MV. DK02	41
Gambar 4. 3 Uji Coba Sensor MQ-135.....	41
Gambar 4. 4 Uji Coba Sensor KY-026	42
Gambar 4. 5 Uji Coba Sensor DHT11	42
Gambar 4. 6 Uji Coba LED.....	43

Gambar 4. 7 Uji Coba Buzzer	43
Gambar 4. 8 Uji Coba LCD	44
Gambar 4. 9 Uji Coba Arduino Uno	44
Gambar 4. 10 Uji Coba Adaptor	45
Gambar 4. 11 Perakitan Komponen Ke Dalam Box	49
Gambar 4. 12 Perakitan LCD.....	50
Gambar 4. 13 Perakitan Sensor MQ-135	51
Gambar 4. 14 Perakitan Sensor DHT 11.....	51
Gambar 4. 15 Perakitan Sensor KY-026.....	52
Gambar 4. 16 Perakitan LED	53
Gambar 4. 17 Perakitan Power Input Soket DC	53
Gambar 4. 18 Perakitan Buzzer	54
Gambar 4. 19 Aplikasi Arduino Ide.....	54
Gambar 4. 20 Coding Void Loop Arduino Ide	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian	5
Tabel 3. 1 Penghubung Kaki Komponen Pada Pin Microcontroller.....	38
Tabel 4. 1 Alat Perakitan.....	46
Tabel 4. 2 Bahan Perakitan	48
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sejak zaman dahulu manusia menggunakan api sebagai sumber cahaya, memasak, perlindungan bahaya dan masih banyak lagi (Stevanus Vardian, 2001). Api yang dimanfaatkan dan dikendalikan disebut api jinak. Sedangkan api yang tidak dapat dikendalikan dan cepat bereaksi disebut api liar. Api dapat menjadi sahabat ketika nyalanya kecil dan sangat berbahaya jika nyalanya menjadi besar dan tidak dapat dikendalikan sehingga mengakibatkan kebakaran. Api liar berpotensi menyebabkan kebakaran bahkan ledakan dahsyat pada objek-objek disekitarnya yang dapat merugikan banyak hal termasuk nyawa manusia.

Di atas kapal, kebakaran dapat terjadi di kamar mesin, ruang muatan, gudang penyimpanan perlengkapan kapal, instalasi listrik dan akomodasi kapal yang dapat berasal dari kabin kru, *galley*, *laundry room*, anjungan, *smoking room*, *mess room*, dan lain sebagainya. Alat-alat pemadam kebakaran sangat diperlukan untuk menunjang keselamatan suatu operasi kapal, dan harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang berlaku, ini sesuai dengan sasaran dari *Internal Safety Management (ISM CODE)* yaitu untuk menjamin keselamatan di laut, pencegahan kecelakaan manusia atau kehilangan jiwa dan menghindari kerusakan lingkungan khususnya lingkungan maritim dan harta benda. Menurut Hade Septiadi, Elvi Sunarsih, dan Anita Camelia (2014:3) aspek penting dalam keselamatan kerja adalah terhindarnya pekerja dari potensi bahaya terutama kebakaran. Ketentuan ini

dimaksud untuk menjamin kesiapan dari alat-alat agar dapat digunakan setiap saat jika diperlukan dan dapat bekerja dengan optimal. Sementara itu peraturan diatas kapal tentang alat-alat keselamatan sudah diatur dengan jelas dalam SOLAS (*Safety of Life at Sea*) Chapter II-2 Konstruksi - perlindungan kebakaran, deteksi kebakaran dan pemadaman api tentang keselamatan dan persyaratan fungsional serta menyediakan tujuan keselamatan dan perawatan tentang alat pemadam kebakaran dan persyaratan fungsional.

Sarana dan prasarana keselamatan kebakaran di kapal tentunya harus berpengaruh positif dan signifikan terhadap standar keselamatan kebakaran di kapal tersebut, dan bila situasi darurat kebakaran terjadi, sarana dan prasarana kebakaran yang mumpuni tersebut diharapkan siap sepenuhnya untuk menanggulangi kebakaran yang terjadi. Berdasarkan hal tersebut di atas maka peneliti tertarik untuk mengambil karya tulis yang berjudul :

**”RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN
RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL”**

B. RUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat diambil beberapa pokok permasalahan yang untuk selanjutnya diberikan rumusan masalah agar memudahkan dalam solusi pemecahannya, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat rancang bangun sistem pengaman kebakaran di ruang akomodasi di kapal?
2. Bagaimana kinerja dari sistem alat pengaman kebakaran pada penelitian ini?

C. BATASAN MASALAH

Pada proposal penelitian kali ini peneliti akan membatasi masalah pada hal-hal berikut :

Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan kebakaran dengan cara melakukan pembakaran kertas dan sensor akan berfungsi sesuai fungsinya. Pengujian alat pada saat kapal sandar akan difungsikan pada saat bongkar muat menggunakan *crane* untuk mengamankan ruang *crane* pada saat beroperasi

D. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan proposal ini diantaranya adalah :

1. Untuk merancang sistem pengaman kebakaran menggunakan sensor asap, sensor api dan sensor suhu berbasis arduino.
2. Untuk menguji kehandalan alat menggunakan sensor MQ-135, sensor KY-026 dan sensor DHT11 guna mendeteksi kemunculan penyebab kebakaran.

E. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penulisan Karya Tulis Ilmiah pada penelitian ini akan diketengahkan bahasan yang di harapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca, yaitu :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Bagi penulis untuk dapat menerapkan teori tentang penggunaan alat pengaman kebakaran yang diperoleh pada pembelajaran di kampus serta menambah pengetahuan bagi peneliti.
 - b. Manfaat untuk Institusi yaitu Politeknik Pelayaran Surabaya sebagai bahan acuan yang dapat diterapkan di dalam Institusi guna menyiapkan calon perwira yang memiliki kecakapan dan pengetahuan.

2. Manfaat secara praktis

- a. Sebagai pengetahuan dan membantu pembaca dalam meningkatkan ilmu pengetahuan untuk melakukan penelitian lanjutan yang berhubungan dengan masalah diatas, sehingga dapat dikembangkan didalam dunia industri.
- b. Manfaat untuk institusi yaitu guna menyiapkan calon perwira yang dapat memiliki keunggulan dibidang mikrokontroler terutama pengembangan dan penggunaan sensor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW PENELITIAN

Tabel 2. 1 Review Penelitian

NO	NAMA	JUDUL	HASIL
1.	Diana, Aan Saputra. (2022)	Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Udara Berbasis WEB Memanfaatkan MQ -135 Dan Arduino (Universitas Bina Darma)	Kualitas udara yang baik sangat diperlukan oleh semua makhluk hidup. Pencemaran udara dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Tidak ada informasi dan pengetahuan tentang kualitas udara menyebabkan kita sering mengabaikan permasalahan ini. Sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi berupa ambang batas baik dan buruk dari kualitas udara dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan pencegahan terhadap dampak buruk kualitas udara. Penelitian ini telah mengembangkan sebuah aplikasi monitoring kualitas udara berbasis WEB memanfaatkan MQ-135 dan Arduino. Pada prinsipnya alat ini bekerja dengan inputan dari sensor udara MQ-135 kemudian hasil dari inputan sensor akan dikirim ke mikrokontroler arduino untuk diolah sesuai program yang dibuat, kemudian inputan yang telah diolah di arduino akan di tampilkan disebuah laman web melalui koneksi jaringan yang terhubung melalui modul nodeMCU ESP8622 sehingga hasil yang ditampilkan dapat dilihat oleh pengguna. Pengujian aplikasi dilakukan sebanyak 4 kali uji coba untuk mengukur besaran kadar CO2 di udara berdasarkan jarak alat dengan sumber polutan dan arah angin. Hasil pengujian dan realtime pengukuran kadar polutan udara dapat di tampilkan dilaman web sehingga dapat diakses oleh pengguna. Berdasarkan hasil ujicoba diperoleh fakta bahwa nilai kadar CO2 tertinggi terjadi pada saat jarak sumber polutan dengan alat sejauh 1meter dan arah angin dari sumber polutan ke alat. Hal ini menunjukkan bahwa alat monitoring berhasil bekerja dengan baik

2.	M. Hariansyah, Dikdo. (2018)	Prototipe Sistem Pengaman Kebakaran Ruangan Otomatis Berbasis ATMEGA16 (Universitas Ibn Khaldun Bogor)	<p>Dari prototipe ini sering kita jumpai kebakaran-kebakaran yang terjadi dalam lingkungan masyarakat. Penanganan kebakaran oleh pemerintah juga belum bisa meminimalisir kerugian yang ditimbulkan. Kebakaran yang terjadi menguras harta benda orang yang bersangkutan bahkan akan merenggut korban jiwa ketika terlambat dalam penanganannya. Kerugian tersebut dapat diminimalisir Ketika ada pemberitahuan dini kepada yang orang bersangkutan dan pemadaman dini kebakaran yang akan menghambat membesarnya api sampai tim pemadam datang ke lokasi. Rangkaian sistem Pengaman Kebakaran ini dibangun untuk membantu masyarakat dalam mencegah jatuhnya korban maupun meminimalisir kerugian yang ditimbulkan oleh kebakaran ruangan. Yang berfungsi sebagai pengamanan utama dari bencana kebakaran yang bekerja secara otomatis. Tujuannya adalah agar dapat mencegah dan menghentikan bencana kebakaran. Alat ini terdiri dari beberapa blok rangkaian, diantaranya yaitu <i>blok power supply</i> dengan keluaran tegangan 12, blok sensor dengan menggunakan sensor asap dan sensor suhu, <i>blok control</i> dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16, blok output dengan menggunakan <i>relay</i>, <i>buzzer</i>, pompa air, dan blok penampil suhu dengan menggunakan LCD 16x2. Pada saat kebakaran terjadi maka secara otomatis output pada <i>buzzer</i> dan pompa air akan menyala apabila salah satu sensor aktif maupun pada saat kedua sensor aktif. Dan setelah sensor tersebut tidak aktif maka secara otomatis semua outputnya akan berhenti bekerja yang menandakan bahwa kebakaran sudah dapat teratasi.</p>
3.	Yulia Darnita, dkk. (2021)	Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino (Universitas PGRI Semarang)	<p>Hasil dari Prototipe ini adalah Bahaya kebakaran merupakan suatu musibah dengan banyaknya kerugian yang diderita oleh masyarakat seperti: harta, benda maupun nyawa manusia, yang menjadi kendala utama adalah tidak adanya peringatan dini sebagai antisipasi terjadinya kebakaran. Salah satu cara untuk mencegahnya yaitu dengan digunakan yaitu alat pendeteksi kebakaran. Sensor Asap dan sensor Suhu. Sensor asap yang digunakan adalah MQ-9 yang dapat bekerja mendeteksi kadar gas sedangkan sensor suhu yang merupakan alat pendeteksi suhu suatu ruangan sehingga akan terdeteksi suhu yang ada didalam ruangan tersebut semakin tinggi suhu ruangan maka menyebabkan ruangan menjadi panas sehingga mendeteksi adanya</p>

			<p>bahaya kebakaran dengan menggunakan SMS Getway menggunakan Arduino. Hasil pengujian: Perangkat chip mikrokontroler dan perangkat input berupa sensor suhu dan sensor asap akan dapat bekerja dengan baik berupa output sesuai yang diharapkan apabila perangkat tersebut diberikan listing program yang benar dan proses download listing program dari komputer ke chip mikrokontroler dapat berjalan dengan sukses.</p>
--	--	--	---

Dari penelitian di atas bahwa *review* dengan penulisan ini adalah penelitian pertama penelitian ini telah mengembangkan sebuah aplikasi monitoring kualitas udara berbasis WEB memanfaatkan MQ-135 dan Arduino. Pada prinsipnya alat ini bekerja dengan inputan dari sensor udara MQ-135 kemudian hasil dari inputan sensor akan dikirim ke mikrokontroler arduino untuk dioleh sesuai program yang dibuat,. Penelitian kedua menggunakan sebuah komponen yaitu sensor MQ-135, *relay*, *buzzer* sebagai alat suara jika terdapat kadar CO2 berlebih dalam ruangan dan pompa air akan otomatis menyembrotkan air ke seluruh bagian ruangan jika sewaktu-waktu terjadi kebakaran. Pada penelitian ketiga hanya menggunakan sensor asap MQ-9 yang dapat bekerja mendeteksi kadar gas. Dari perbedaan dengan penelitian ini, peneliti menggunakan 3 sensor, yaitu sensor MQ - 135, sensor - KY026 dan sensor DHT11. Dikarenakan peneliti ingin menciptakan suatu alat yang bisa mendeteksi adanya kebakaran berdasarkan adanya titik api, asap dan suhu.

B. LANDASAN TEORI

Pada landasan teori ini tentang sumber teori yang kemudian akan menjadi dasar dari pada penelitian (Badan POM RI, 2010). Hal ini penting karena pembaca akan dapat memahami mengapa masalah atau tema yang diangkat dalam penelitiannya. Disamping itu, landasan teori juga bermaksud untuk menunjukkan bagaimana masalah tersebut dapat dikaitkan dengan hasil penelitian dengan

pengetahuan yang lebih luas. Pada landasan teori ini peneliti memaparkan tentang pengertian adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan rasa aman dalam ruang akomodasi dengan adanya *alarm* dan membantu memadamkan api secara otomatis jika sewaktu-waktu terjadi kebakaran di dalam ruang akomodasi. Alat ini juga dilengkapi LED dan LCD sebagai informasi tingkat kualitas udara.

1. Pengertian Rancang Bangun

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik (Yuntari, 2017). Bangun adalah kegiatan menciptakan system baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian.

Rancang bangun adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian.

2. Sistem Pengaman Kebakaran

Sesuai dengan namanya, sistem tersebut merupakan sistem yang mampu mengatasi terjadinya kebakaran di kapal laut (*Anonymous*, 2020). Seperti halnya sistem pemadam kebakaran lainnya, sistem ini pada dasarnya juga dipakai untuk memutus “segitiga api” yang lazim menjadi pemicu kebakaran. Adapun segitiga api yang dimaksud adalah oksigen, bahan bakar, dan panas.

Setiap bagian kapal laut pasti berpotensi menimbulkan kebakaran. Oleh karenanya, sistem ini harus bisa diberlakukan untuk semua bagian kapal laut. Jenis-Jenis Sistem Pemadam Kebakaran Pada Kapal berdasarkan peletakan sistemnya, sistem pemadam kebakaran laut terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. Sistem Kebakaran Aktif : merupakan sistem pemadam kebakaran pada kapal yang berfokus pada penempatan alat pemadam kebakaran, serta cara untuk menggunakannya. Sistem ini menuntut setiap orang dalam kapal terlibat dalam pemadaman api kebakaran.
- b. Sistem Kebakaran Pasif : merupakan sistem yang berbentuk aturan atau sosialisasi penerapan sistem pemadam kebakaran, serta penggunaan alat pemadam kebakaran. Sistem ini juga berisi tentang cara pemasangan instalasi pemadam kebakaran pada daerah yang rawan terbakar.

Jenis-jenis Api Berdasarkan bahan yang terbakar : Api dibedakan menjadi beberapa jenis. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memilih alat pemadam yang tepat untuk api tersebut, karena tidak sembarang api dapat dipadamkan dengan alat pemadam yang sama. Jenis - Jenis api. Menurut Bima Pramana Jati dalam penelitiannya yang berjudul Prinsip-prinsip Pencegahan Kebakaran :

a. Kebakaran Kelas A.

Kebakaran yang menyangkut benda-benda padat kecuali logam. Contoh : Kebakaran kayu, kertas, kain, plastik, dsb. Alat/media pemadam yang tepat untuk memadamkan kebakaran kelas ini adalah dengan : pasir, tanah/lumpur, tepung pemadam, foam (busa) dan air . Kebakaran kelas ini biasanya terjadi di bagian ruang muat , ruang penumpang dan ruang dapur.

b. Kebakaran Kelas B.

Kebakaran bahan bakar cair atau gas yang mudah terbakar. Contoh : Kerosine, solar, premium (bensin), LPG/LNG, minyak goreng. Alat pemadam yang dapat dipergunakan pada kebakaran tersebut adalah Tepung pemadam (dry powder), busa (foam), air dalam bentuk spray/kabut yang halus. Kebakaran jenis ini biasanya terjadi di bagian ruang muat dan ruang bahan bakar.

c. Kebakaran Kelas C.

Kebakaran instalasi listrik bertegangan. Seperti : Breaker listrik dan alat rumah tangga lainnya yang menggunakan listrik. Alat Pemadam yang dipergunakan adalah : Carbondioxyda (CO₂), tepung kering (dry chemical). Dalam pemadaman ini dilarang menggunakan media air. Kebakaran kelas ini biasanya terjadi di bagian ruang akomodasi , ruang kemudi.

d. Kebakaran Kelas D.

Kebakaran pada benda-benda logam padat seperti : magnesum, alumunium, natrium, kalium, dsb. Alat pemadam yang dipergunakan adalah : pasir halus dan kering, dry powder khusus. Kebakaran jenis ini biasanya terjadi di bagian ruang mesin dan ruang muat. Jenis kebakaran kelas A, B, C, dan D dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kelas Kebakaran

Sumber : miro.medium.com

3. Pengertian Ruang Akomodasi

Ruang akomodasi merupakan tempat tinggal kru kapal dan termasuk area umum bagi awak kapal untuk berinteraksi, dan juga merupakan penghubung antara ruang mesin dan anjungan (Dicky, 2020). Akomodasi berfungsi sebagai ruang hidup awak kapal di atas kapal. Konvensi Perburuhan Maritim mengharuskan perusahaan

pelayaran untuk menyediakan fasilitas akomodasi yang memadai bagi awak kapal beserta fasilitas rekreasi yang tepat.

Dalam hal ini, akomodasi memiliki ketentuan yang tepat untuk keselamatan, akomodasi kesehatan, dan kecelakaan awak kapal. Di dalam akomodasi terdapat ruang tidur, ruang makan, ruang sanitasi, klinik, musholla, dapur, gudang makanan. Tata letak akomodasi yang efisien bisa didapatkan dengan menggunakan teori-teori perencanaan tata letak sirkulasi ruang akomodasi yaitu dengan meminimumkan lalu lintas dalam *gangway*. Dalam perencanaan ini ruang akomodasi dibagi menjadi beberapa jenis ruang, seperti yang tercantum dibawah ini

1. Ruang Tidur

Ruang tidur untuk kapten, kepala mualim, kepala kamar mesin, masing - masing 1 kamar tidur untuk satu orang dan dilengkapi dengan kamar mandi dan WC. Untuk perwira yang lain jika tidak memungkinkan satu ruang tidur dapat digunakan untuk dua orang. Untuk awak kapal yang lain masing - masing kamar tidur dapat ditempati oleh 2 - 3 Orang. Tinggi tempat tidur bertingkat pertama tidak kurang dari 760 mm dan kedua tidak lebih dari 1930 mm.



Gambar 2. 2 Kamar Tidur

Sumber : kompasiana.com

2. Ruang Makan (*Messroom*)

Setiap kapal harus dilengkapi dengan messroom atau ruang makan, yang harus direncanakan untuk memenuhi kebutuhan seluruh awak kapal, dimana ruang makan untuk perwira harus disediakan terpisah. Ruang makan dilengkapi dengan meja, kursi, dan perlengkapan makan yang lain yang dapat menampung seluruh jumlah awak kapal dalam waktu yang bersamaan. Sedekat mungkin dengan galley atau dapur. Dapat dilengkapi dengan pantry atau tempat penyimpanan masakan.



Gambar 2. 3 Messroom

Sumber : dumas.co.id

3. *Galley*

Galley atau dapur harus diletakkan berdekatan dengan messroom, gudang makanan, dan kamar pendingin makanan. *Galley* berukuran sekecil mungkin, berventilasi, dan cukup penerangan. *Galley* pada messroom untuk perwira disediakan pantry untuk menyimpan makanan.



Gambar 2. 4 Galley

Sumber : babycutekami.blogspot.com

4. Ruang Kemudi

Ruang kemudi atau Wheel House harus ditempetkan pada geladak teratas sampai ketinggian dimana arah pandangan ke depan dan ke samping tidak terganggu.



Gambar 2. 5 Ruang Kemudi

Sumber : foto.tempo.co

4. Segitiga Penyebab Kebakaran

Segitiga api adalah istilah yang diberikan pada rumus terjadinya pembakaran, bahan bakar *plus* oksigen *plus* panas sama dengan api (Anonymous, 2016). Kalau satu komponen saja disingkirkan, anda tidak hanya memadamkan api, tetapi juga mencegah kebakaran selanjutnya.

a. Bahan bakar

Seperti halnya kita, api akan mati tanpa makanan. Regu pemadam kebakaran memanfaatkan prinsip ini untuk mengatasi kebakaran di hutan maupun di perladangan sewaktu mereka menciptakan pemutus api di jalur kebakaran utama. Di dapur, untuk menyingkirkan bahan bakar, kita dapat mematikan saja gasnya. Akan tetapi, dalam kasus-kasus lain menyingkirkan bahan bakar mungkin sulit atau bahkan mustahil.

b. Oksigen

Sekali lagi, seperti kita, api harus bernapas. Tebarkan satu sekop tanah atau karung di atas api, Anda pun dapat memadamkannya. Biasanya, kadar oksigen harus sampai angka nol barulah api kehabisan napas. Jika Anda mengurangi oksigen dari kadar normalnya yakni 21 persen di udara sekitar kita sampai 15 persen, banyak zat misalnya, zat cair dan bahkan zat padat yang mudah terbakar tidak akan terbakar lagi.

c. Panas

Sumber panas untuk menyulut api dapat berasal dari penghangat ruangan, kompor, kabel yang tercolok ke stop kontak yang jenuh, percikan atau abu, kilat, atau panas yang dihasilkan tumbuh-tumbuhan yang busuk, zat kimia yang mudah menguap, atau lainnya. Ingatlah, jika Anda melihat asap, khususnya bila itu berasal dari lemak atau minyak goreng yang dipanaskan, pembakaran spontan dapat terjadi dengan cepat.



Gambar 2. 6 Segitiga Penyebab Kebakaran

Sumber : 4.bp.blogspot.com

5. Karbon Dioksida (CO₂)

Karbon dioksida atau zat asam arang adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen (SikerNas, 2020). Ia berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar dan hadir di atmosfer bumi. Karbon dioksida dihasilkan oleh semua hewan, tumbuhan, fungi dan mikroorganisme. Karbon dioksida juga bisa dihasilkan dari hasil proses pembakaran. Pada bentuk padat dan cair, gas karbon dioksida (CO₂) bersifat sangat mudah menguap sehingga dapat melepaskan gas dengan segera. Pada konsentrasi 2-10 % dapat menimbulkan rasa asam, *dyspnea*, sakit kepala, vertigo, mual, kesulitan bernafas, lemah, mengantuk, *mental confusion*, peningkatan tekanan darah, peningkatan denyut jantung, peningkatan laju pernafasan (Badan POM RI, 2010). Paparan 10% karbon dioksida selama beberapa menit dapat menyebabkan gangguan penglihatan, tinnitus, tremor, keringat berlebih, gelisah, parestesi, ketidak nyamanan secara umum, hilang kesadaran, dan koma. Pada konsentrasi 25-30 % dapat menyebabkan koma dan konvulsi dalam satu menit. Takikardia dan aritmia juga mungkin terjadi. Pada konsentrasi 50% dapat menimbulkan gejala hipokalsemia termasuk spasme karpopedal.

Meskipun terdapat cukup oksigen untuk mencegah terjadinya asfiksia karena karbon dioksida, konsentrasi tinggi dapat menimbulkan efek berat melalui gangguan eliminasi normal dari tubuh. Kematian karena asfiksia dapat terjadi jika konsentrasi dan durasi paparan memadai. Peningkatan CO₂ saat pemudik terjebak macet selama beberapa jam dapat menyebabkan kekurangan oksigen. Hal ini meningkatkan risiko sakit jantung dan penyakit paru dan yang lebih fatal lagi bisa menyebabkan kematian. Secara garis besar ada dua sifat gas polutan di udara. Pertama adalah gas yang bersifat asfiksia yaitu karbon monoksida dan karbon dioksida. Jika terhirup dan

masuk ke dalam tubuh, gas ini membuat kandungan oksigen dalam darah berkurang dan menyebabkan sesak napas. Paparan gas polutan ini tidak serta-merta membuat seseorang meninggal. Namun patut diingat, faktor kelelahan dan kekurangan cairan bisa berdampak fatal.

6. Arduino Uno

a. Pengertian

Arduino Uno adalah *platform* pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* (Basith, 2017). Yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Pada intinya Arduino dapat melakukan proyek-proyek elektronik kelas berat yang dapat dilakukan oleh siapa saja. Hal ini dapat mewujudkan sebuah imajinasi dan ide-ide kreatif bagi siapa saja. Arduino adalah *board* berbasis *microcontroller* pada atmega328 *board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik tombol *reset*.

Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung *microcontroller*, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa di dapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Fitur Arduino Uno 1,0 pinout: tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin AREF dan dua pin baru lainnya di tempatkan dekat ke pin *reset*, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari *board* sistem. Pengembangannya, sistem

akan lebih kompatibel dengan prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan arduino karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya.



Gambar 2. 7 Arduino Uno

Sumber: nextsys.web.id

b. Adaptor 12V

Adaptor adalah perangkat yang berfungsi mengubah tegangan AC menjadi DC (Abadi Risky, 2023). Tegangan arus listrik bolak-balik (AC) akan diubah menjadi tegangan arus listrik yang searah (DC). Prinsip kerja adaptor berfungsi sebagai alat catu daya. Adaptor juga sering disebut sebagai pengganti baterai maupun aki. Dengan adanya alat tersebut, seluruh perangkat elektronik yang membutuhkan catu daya dapat memanfaatkan adaptor. Pada dasarnya, adaptor dapat kita temukan pada kehidupan sehari-hari. Perangkat tersebut juga sering diaplikasikan pada berbagai perangkat elektronik yang umum dijumpai. Beberapa contoh penggunaan adaptor yakni pada peralatan listrik seperti televisi, amplifier, radio dan banyak lainnya.

Fungsi adaptor adalah sebagai media pengubah tegangan arus listrik tinggi menjadi lebih rendah. Adaptor berfungsi membuat arus tegangan listrik mengalir sesuai dengan kebutuhan perangkat yang digunakan.

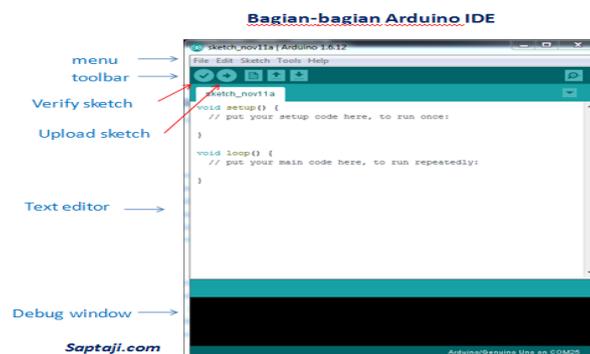


Gambar 2. 8 Adaptor

Sumber: remotes4you.eu

c. Perangkat Lunak (Arduino IDE)

Lingkungan *opensource* Arduino memudahkan untuk menulis kode dan mengupload ke *board* Arduino (Saptaji, 2016). Ini berjalan pada *Windows*, *Mac OS X*, dan *Linux*. Berdasarkan pengolahan, *avr-gcc*, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.



Gambar 2. 9 Bagian-bagian Arduino IDE

Sumber: Saptaji.com

7. Komponen-komponen dalam pembuatan alat

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, *input* yang terdeteksi tersebut akan di konversi mejadi *output* yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun

ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya. Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai *Transduser Input* karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik.

a. MQ-135 *Air Quality* Sensor

MQ-135 *Air Quality* Sensor merupakan sebuah modul sensor yang dapat digunakan untuk menentukan kadar konsentrasi asap dalam udara (Andrianto, 2008). Modul ini berbasiskan sensor MQ-135, yaitu sensor yang dapat mendeteksi asap, CO₂, bensol, alkohol, serta gas berbahaya lainnya. Modul ini cocok digunakan pada proses penentuan kualitas udara (*air quality control*).

MQ-135 *Air Quality* Sensor didesain menggunakan komponen SMD berkualitas agar dapat digunakan pada aplikasi yang memerlukan performa handal serta kebutuhan *space* yang minimal. Pada sisi antarmuka, tersedia dua buah pilihan untuk *user* yaitu UART TTL dengan *baud rate* 38400 bps atau I2C yang memungkinkan modul untuk di *cascade* hingga 8 buah. Dimensi : 5,6 cm (P) x 4 cm (L) x 3,4 cm (T) Spesifikasi :

1. Tegangan kerja: 5 VDC.
2. *Range* deteksi : 10 ppm – 300 ppm ammonia, 10 ppm – 1000 ppm benzol, 10 ppm – 300 ppm *alcohol*.
3. Target gas : amonia (NH₃), nitrogen oksida (NO_x), *alcohol*, benzol, asap, karbon dioksida (CO₂), dll.

4. Menggunakan ADC 10 bit untuk konversi data analog dari sensor. Memiliki *output* berupa data *digital* dengan nilai 0 - 1023 (hasil konversi ADC).
5. Antar muka : UART TTL : 38400 bps, 8-bit data, 1 bit *stop*, *no parity*, *no flow control*. I2C: dapat *dicascade* hingga 8 buah modul dalam satu jalur komunikasi.
6. Disediakan beberapa *jumper* untuk konfigurasi *pull-up* I2C, resistor beban, serta *variable* resistor *threshold*.Memiliki fitur kendali *on/off* dengan 2 mode kerja pilihan
7. Terdapat 1 buah *variable resistor* untuk pengaturan nilai *threshold* secara manual yaitu *hysteresis* dan *window*.
8. Pin I/O yang kompatibel dengan *level* tegangan TTL dan CMOS. Memiliki 2 buah LED sebagai indikator. Dilengkapi dengan rangkaian EMI *filter* untuk mengurangi gangguan elektromagnetik.



Gambar 2. 10 MQ-135 Sensor Asap

Sumber: suneducationgroup.com

b. Sensor Api KY 026

Flame detector atau sensor api adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi adanya api (Elga, 2020). Sensor ini mampu mendeteksi posisi nyala api dengan ketelitian tinggi (hingga nyala api sekecil cahaya lain), sensor ini dapat

mendeteksi nyala api yang memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Pada sensor ini terdapat sebuah sensor photodiode yang digunakan untuk mendeteksi adanya mata api disekitar sensor tersebut. Sensor ini terdapat 4 pin yaitu pin GND, VCC, *Digital Output*, dan *Analog Output*. Terdapat juga potensiometer untuk mengatur keluaran yang dihasilkan pada sensor tersebut. Pada modul sensor ini juga menggunakan IC LM393 sebagai saklar keluaran digitalnya. Fitur sensor api KY-026

- Tegangan operasi antara 3.3 – 5 Vdc
- Terdapat 2 keluaran, yaitu digital output dan analog output
- Semua komponen sudah terpackage dalam bentuk modul
- Terdapat potensiometer sebagai pengatur sensitivitas sensor



Gambar 2. 11 KY-026 Sensor Api

Sumber : www.pinterest.com

c. Sensor Suhu DHT 11

Sensor DHT11 adalah sebuah sensor yang mampu mengukur suhu dan kelembapan (Habib Muhammad, 2023). Sensor ini banyak digunakan di dalam proyek-proyek sederhana yang berkaitan dengan pengukuran suhu dan kelembapan seperti monitoring suhu ruangan berbasis IoT.

Range pengukuran suhu sensor DHT11 yaitu antara suhu 0° Celcius sampai dengan 50° Celcius. Cara kerja sensor DHT11 untuk mengukur kelembapan

adalah dengan mendeteksi uap air dengan mengukur resistansi listrik antara dua elektroda. Komponen pendeteksi kelembapan yang digunakan yang digunakan adalah berupa substrat penahan kelembapan dengan elektroda.

Sensor DHT11 mengukur suhu dengan menggunakan sensor termistor yang terpasang di permukaan. Termistor sebenarnya adalah sebuah resistor variable dengan resistansi yang berubah-ubah terhadap perubahan suhu.



Gambar 2. 12 DHT11 Sensor Suhu

Sumber : mahirelektro.com

d. *Liquid Crystal Display (LCD) I2C*

LCD adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun *grafik* (Annonymouse,2015). LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang di buat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *frontlit* atau mentransmisikan cahaya dari *backlit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun *grafik*. Peneliti menggunakan LCD I2C, yang dimaksud dengan LCD I2C adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protocol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Bagian-bagian LCD atau *Liquid Crystal Display* diantaranya adalah :

- 1) Lapisan Terpolarisasi 1 (*Polarizing Film 1*)
- 2) Elektroda Positif (*Positive Electrode*)
- 3) Lapisan Kristal Cair (*Liquid Cristal Layer*)
- 4) Elektroda Negatif (*Negative Electrode*)
- 5) Lapisan Terpolarisasi 2 (*Polarizing film 2*)
- 6) *Backlight* atau Cermin (*Backlight or Mirror*)



Gambar 2. 13 LCD I2C

Sumber: circuitgeeks.com

e. LED (*Light Emitting Diode*)

a. Pengertian

LED (*Light Emitting Diode*) dan cara kerjanya LED atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. (Dickson, 2020).

Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semi konduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu *tube*.



Gambar 2. 14 LED

Sumber: teknikelektronika.com

b. Cara Kerja LED (*Light Emitting Diode*)

Seperti dikatakan sebelumnya, LED merupakan keluarga dari dioda yang terbuat dari semi konduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub positif (P) dan kutub negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias *forward*) dari anoda menuju ke katoda. LED terdiri dari sebuah *chip* semikonduktor yang didoping sehingga menciptakan *junction* P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semi konduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semi konduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari anoda (P) menuju ke katoda (K), kelebihan elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *hole* (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat *elektron* berjumpa dengan *hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya monokromatik(satu warna).

f. Resistor

Resistor berfungsi untuk menghambat arus listrik yang mengalir di rangkaian (Kadir, 2013). Satuan terendah yang digunakan untuk menyatakan hambatan (resistansi) adalah ohm yang disimbolkan dengan Ω . Satuan yang lebih

besar adalah kilo ohm atau dinyatakan dengan k saja. Setiap resistor memiliki empat gelang berwarna. Secara berturut-turut disebut gelang pertama, gelang kedua, gelang ketiga dan gelang keempat. Setiap gelang memiliki nilai tahanannya masing-masing. Dapat dilihat pada tabel 2.15 berikut

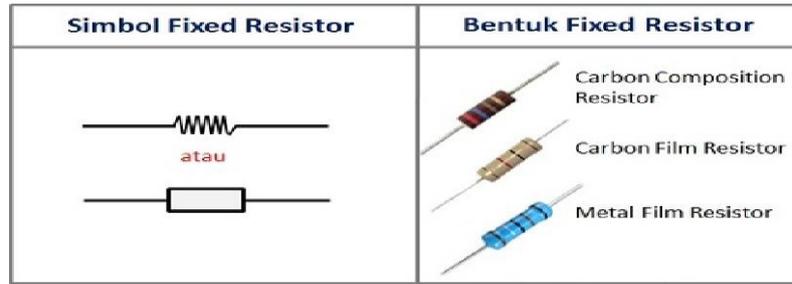
KODE WARNA	PITA KE-1	PITA KE-2	PITA KE-3	PITA KE-4
HITAM	0	0	10^0	-
COKLAT	1	1	10^1	-
MERAH	2	2	10^2	-
ORANGE	3	3	10^3	-
KUNING	4	4	10^4	-
HIJAU	5	5	10^5	-
BIRU	6	6	10^6	-
UNGU	7	7	10^7	-
ABU-ABU	8	8	10^8	-
PUTIH	9	9	10^9	-
EMAS	-	-	10^{-1}	5 %
PERAK	-	-	10^{-2}	10 %
Tak Berwarna	-	-	-	20 %

Gambar 2. 15 Kode Warna Resistor

Sumber: Skemaku.com

Resistor merupakan salah satu komponen yang paling sering ditemukan dalam rangkaian elektronika, karena hampir setiap peralatan elektronika menggunakannya. (Dickson Kho, 2021). Pada dasarnya resistor adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan hambatan atau tahanan dan biasanya disingkat dengan huruf (R).

Satuan hambatan atau resistansi resistor adalah ohm (Ω). Sebutan ohm ini diambil dari nama penemunya yaitu Georg Simon Ohm yang juga merupakan seorang Fisikawan Jerman. Pada umumnya resistor dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah *fixed resistor*, *variable resistor*, *thermistor* dan LDR.



Gambar 2. 16 Resistor

Sumber: blog.unnes.ac.id

g. Kabel *jumper*

Merupakan kabel *jumper* yang digunakan untuk proyek rangkaian komponen elektronik yang dikerjakan dengan menggunakan *breadboard* (Razor, 2020). Fungsi Produk: Kabel *dupont* biasa digunakan untuk menghubungkan kabel dengan PCB dan juga komponen-komponen elektronik pada proyek *breadboard*.



Gambar 2. 17 Kabel Jumper

Sumber: teknikelektronika.com

h. *Buzzer*

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga *transduser*, yang di mana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan *beeper* (Anonymous, 2017). Dalam kehidupan sehari-hari, umumnya digunakan untuk rangkaian *alarm* pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya dan lain sebagainya. Jenis-jenis yang sering ditemukan di pasaran yaitu tipe *piezoelectric*. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.



Gambar 2. 18 Buzzer

Sumber: walmart.com

i. *Relay Arduino*

Relay Arduino adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi *on* ke *off* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik (Aldy Razor, 2020). Cara kerja *relay* adalah memutus dan menyambung aliran listrik dalam rangkaian. Fungsi relay sebagai sakelar otomatis. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Pada dasarnya fungsi *relay* adalah sebagai saklar elektrik dimana akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan.

Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka. Sementara pada saat kumparan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup.



Gambar 2. 19 Relay Arduino

Sumber: Zunixe.com

j. Pompa Air Celup V2 Mini

Pompa air celup V2 mini merupakan sebuah alat yang biasanya digunakan untuk memompa air dan menyalurkan air dari satu tempat ke tempat lain. Mekanisme atau cara kerja pompa yang pertama berada pada fungsi dynamo pompa itu sendiri. Dinamo yang terdapat dalam pompa akan bergerak dan berfungsi jika memiliki arus listrik yang mana akan menarik atau menyedot air dan akan di teruskan ke selang ataupun pipa yang sudah di sambungkan.

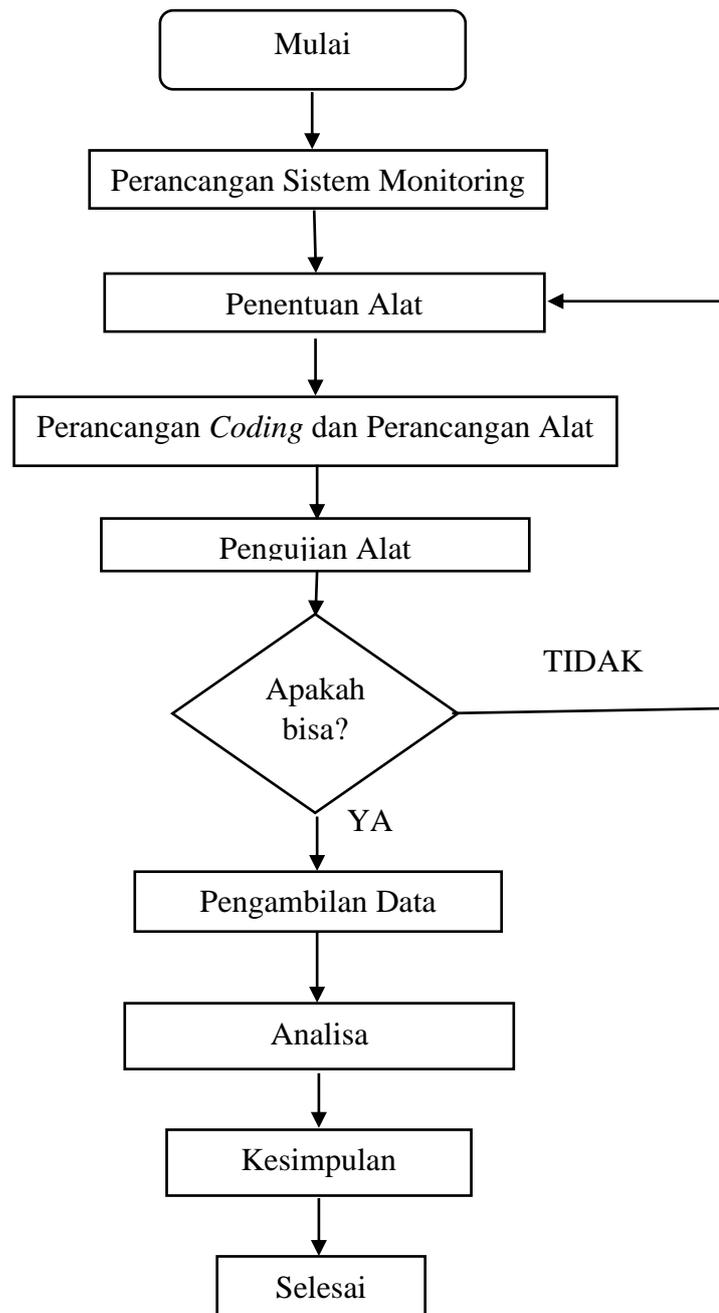
Jika Sensor MQ-135, sensor KY-026, dan sensor DHT11 mendeteksi adanya penyebab kebakaran, maka sensor akan mengirimkan sinyal ke *microcontroller* dan akan diteruskan ke pompa. Maka pompa ini akan otomatis berfungsi untuk menyedot air dari dalam tampungan air dan akan dipancarkan ke seluruh ruang akomodasi yang teridentifikasi kebakaran yang berfungsi untuk memadamkan api di sekitar ruang akomodasi. Apabila sensor sudah tidak mengidentifikasi adanya kebakaran maka pompa akan mati karena ruang akomodasi sudah aman dari kebakaran.



Gambar 2. 20 Pompa Air Celup V2 Mini

Sumber: my-best.id

C. KERANGKA BERFIKIR



Gambar 2. 21 Kerangka Berfikir

Sumber : Dokumen Pribadi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen (*true experiment*), diartikan sebagai metode yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Dalam hal ini peneliti menggunakan pembanding maka penelitian ini juga bisa disebut eksperimen murni. (Sugiono, 2008). Metode ini digunakan atas dasar pertimbangan bahwa sifat penelitian eksperimental yaitu mencoba sesuatu untuk mengetahui atau akibat dari suatu perlakuan. Di samping itu peneliti ingin mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat yang diselidiki atau diamati. Mengenai metode eksperimen ini mengemukakan bahwa secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Eksperimen adalah suatu penelitian yang digunakan untuk mencari perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Dalam metode eksperimen ini ada beberapa faktor yang diuji cobakan, dalam hal ini faktor yang dicobakan adalah perancangan penyemprot air otomatis berbasis arduino uno. Peneliti bereksperimen tentang batas jarak aman pemasangan alat dengan titik api. Jika alat sudah dapat dipasang maka peneliti akan meneliti tentang respon *headpump* bisa menyembrotkan air berapa lama serta kecepatan memadamkan api menggunakan alat ini terhadap adanya kebakaran di ruang akomodasi di atas kapal. Dalam penelitian ini peneliti ingin mencapai sebuah tujuan, yaitu tentang bagaimana alat ini dapat bekerja dan dapat digunakan untuk membantu dunia transportasi pelayaran. Guna mencapai tujuan terdapat alat yang akan digunakan dalam perancangan.

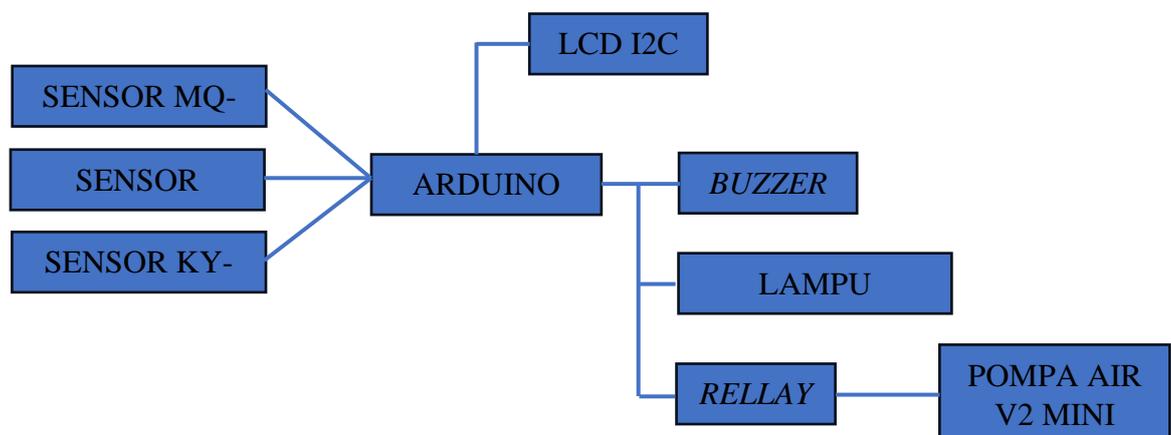
Alat dan bahan tersebut diantara lain adalah :

1. Arduino Uno
2. Sensor asap MQ-135
3. Sensor Api KY-026
4. Sensor suhu DHT11
5. *Liquid Crystal Display (LCD)*
6. *Light Emitting Diode (LED)*
7. Resistor
8. Kabel *jumper* arduino
9. *Buzzer*
10. *Relay Arduino 1 Channel*
11. *Head Pump*

Alat dan bahan tersebut tentunya membutuhkan rancangan agar dapat dirangkai dan dapat dimengerti sistem kerjanya.

B. RANCANGAN SISTEM

1. Desain *Hardware*



Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat

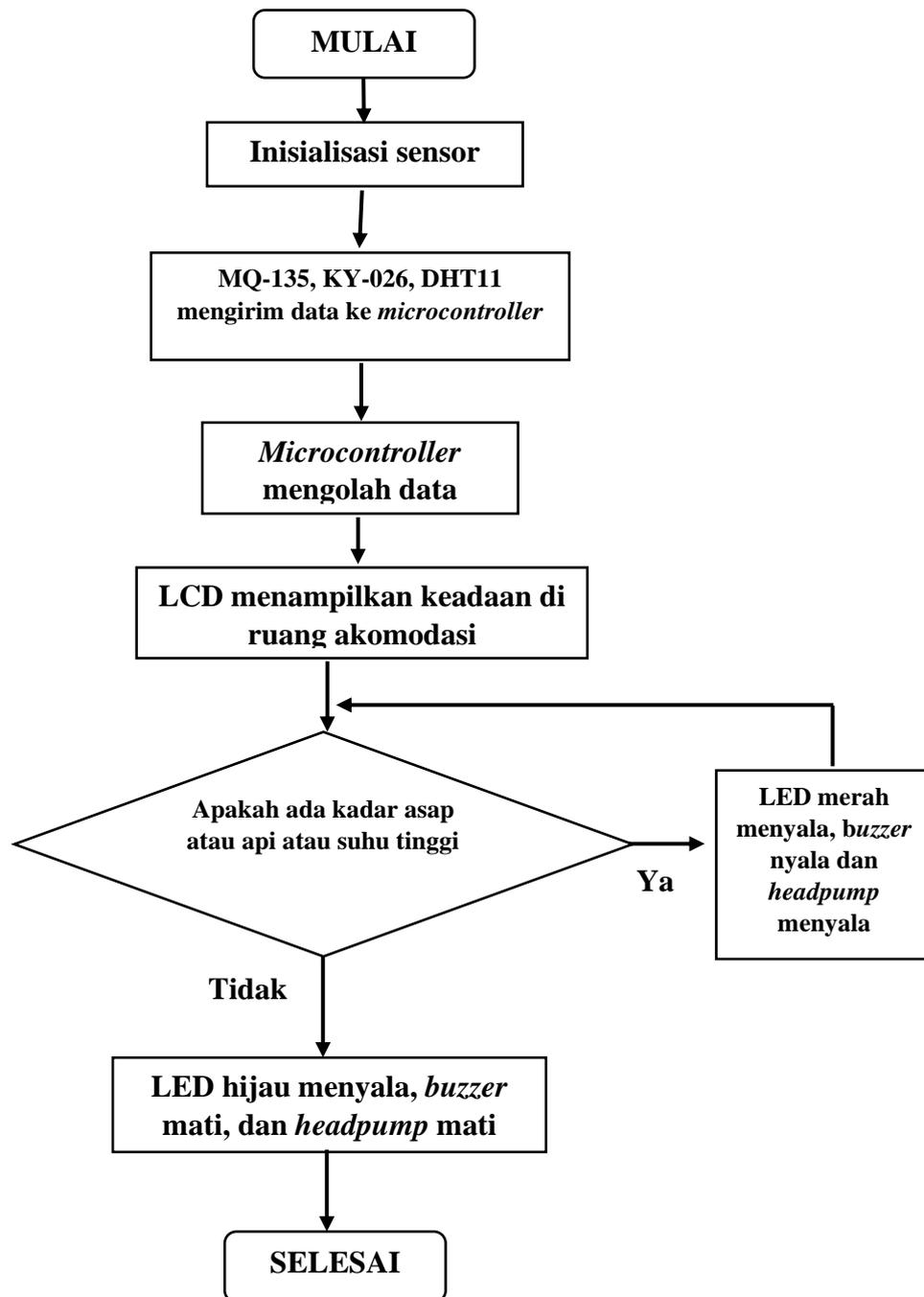
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Pada blok diagram sistem diatas mempunyai penjelasan sebagai berikut:

1. Pada saat alat dihidupkan Sensor MQ-135, Sensor KY-026 dan Sensor DHT11 akan mendeteksi keadaan udara di sekitar ruangan akomodasi
2. Jika sensor mendeteksi adanya api, asap dan suhu tinggi. Maka *buzzer* akan menyala dan pompa air V2 Mini akan otomatis menyala untuk memadamkan penyebab kebakaran seperti api dan munculnya asap
3. pada keadaan aman maka *buzzer* akan mati dan pompa air V2 Mini juga akan mati karena keadaan di dalam ruang akomodasi sudah aman.

2. Desain Software

Rancangan Sistem Berdasakan Literatur Dan Penelitian.



Gambar 3. 2 Perancangan Sistem

Sumber : Dokumen Pribadi

1. Keterangan Diagram

Berdasarkan diagram alur metodologi penelitian di atas menunjukkan bahwa alat menginisialisasi sensor agar sistem dapat mengenali sensor MQ-135, sensor KY-026 dan sensor DHT11. Sensor akan mengirimkan sinyal ke *microcontroller* dan akan memberikan data berupa data analog kadar asap, api, dan suhu. *Microcontroller* akan mengolah data yang diterima dan mengubah data analog menjadi digital untuk dijadikan hasil yang akan di tampilkan pada LCD. Selain itu *microcontroller* mengolah data tersebut untuk memprosesnya apakah terjadi kebakaran atau tidak berdasarkan kadar asap, kadar api, dan kadar suhu di dalam ruang akomodasi. Jika terjadi kebakaran maka led merah, *buzzer* dan *headpump* akan menyala hingga kadar asap, api dan suhu tinggi aman. Jika sudah aman, maka led hijau menyala, *buzzer* mati dan *headpump* mati.

C. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan ketika penulis melaksanakan Praktek Laut di kapal MV. DK02 yang dimulai pada tanggal 27 Juli 2022 sampai dengan tanggal 28 Juli 2023.

2. Tempat Penelitian

Penelitian Rancang Bangun Sistem Pengaman Kebakaran Ruang Akomodasi Di Atas Kapal dilaksanakan di atas kapal MV. DK02 di bawah PT. Karya Sumber Energy yang beralamat di Jalan Kopi No.2F Roa Malaka, Kec. Tambora, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11230.

D. JENIS DAN SUMBER DATA

1. Jenis Data

Jenis data berfungsi untuk memasukan bebarapa data-data sebagai hasil pengamatan selesai uji coba alat untuk didapat data-data untuk dapat ditulis laporan (Widodo, 2017). Jenis data terbagi menjadi dua jenis yaitu:

a. Data Primer

Data primer adalah data dalam bentuk *verbal* atau kata-kata yang diucapkan secara lisan, gerak-gerik atau perilaku yang dilakukan oleh subjek yang dapat dipercaya, yakni subjek penelitian atau *informan* yang berkenaan dengan *variabel* yang diteliti atau data yang diperoleh dari *responden* secara langsung. (Widodo, 2017). Dalam mendapatkan data primer peneliti mengadakan pengamatan langsung pada objek Rancangan Bangun Sistem Keamanan Kebakaran Di Dalam Ruang Akomodasi Berbasis Arduino. Di mana peneliti terjun langsung dalam rangka merancang alat.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari teknik pengumpulan data yang menunjang data primer (Widodo, 2017). Dalam penelitian ini diperoleh dari literatur-literatur yang dibaca oleh peneliti. Dapat dikatakan data sekunder ini bisa berasal dari dokumen-dokumen grafis seperti tabel, catatan, foto dan lain-lain. Dalam mendapatkan data sekunder peneliti memperoleh dari buku-buku referensi dalam artikel dan *intruction manual book* serta dokumentasi hasil pencatatan dan foto ketika melakukan pengamatan secara langsung saat melakukan pengujian alat.

2. Sumber Data

Untuk melengkapi informasi yang sesuai dengan fokus penelitian maka sumber data diperoleh dengan cara :

a. Observasi

Rencana observasi dilakukan dengan cara peneliti melakukan pengamatan secara langsung saat dilakukan perancangan alat dan saat uji coba alat agar didapat data dalam menunjang pembuatan perancangan alat.

b. Literatur

Studi literatur digunakan peneliti untuk menemukan bagaimana cara merancang alat dan bagaimana cara memprogram *software* dan *hardware*.

c. Dokumentasi

Data dokumentasi pada KIT ini berupa hasil pencatatan ketika melakukan pengujian alat dan foto ketika melakukan pengamatan secara langsung saat akan melakukan pengujian alat di ruang akomodasi di atas kapal.

E. PROSEDUR PENELITIAN

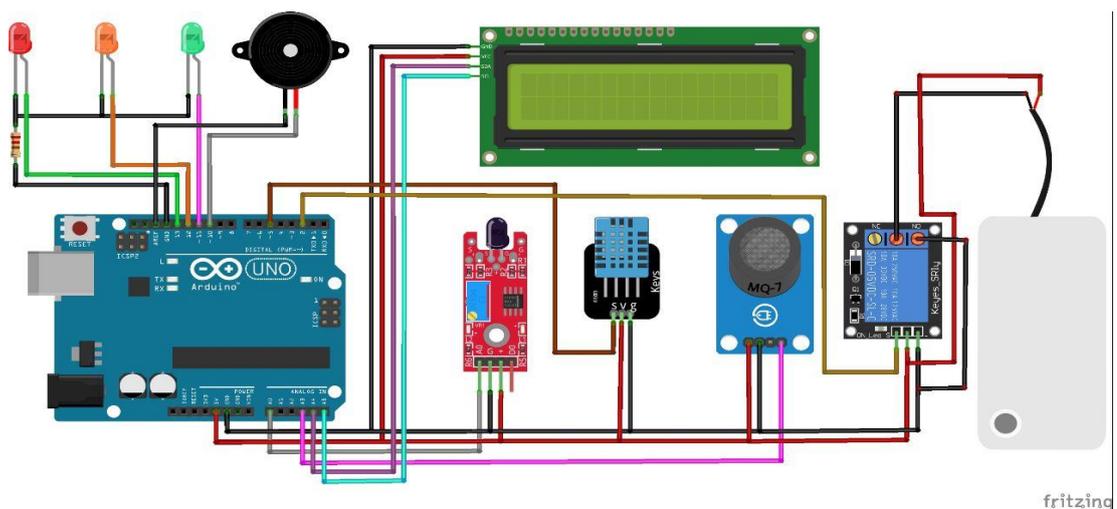
Prosedur penelitian alat ini adalah suatu proses atau cara untuk mengetahui suatu jawaban dari suatu permasalahan yang muncul dalam sebuah penelitian. Peneliti bereksperimen mengukur jarak aman pemasangan alat dengan titik api serta mengamati lamanya respon *headpump* untuk memadamkan api di ruang akomodasi. Pada penelitian ini peneliti melakukan prosedur penelitian yang dilakukan dengan tahapan yaitu :

1. Tahapan Studi Literatur

Tahapan ini berfungsi untuk mengumpulkan data atau materi yang akan digunakan di dalam penelitian ini, di mana digunakan untuk mencari solusi dalam suatu permasalahan yang muncul. Ditahap ini peneliti mencari data-data dari artikel maupun beberapa jurnal tentang pengertian setiap komponen dalam pembuatan Rancangan Bangun Alat Sistem Pengaman Kebakaran Di Dalam Ruang Akomodasi Berbasis *Microcontroller* untuk mencari solusi dari permasalahan yang muncul.

2. Merancang Rangkaian Alat Elektronika

Tahapan ini berfungsi untuk merancang skematik atau alur kerja dari suatu alat tersebut, agar alat tersebut dapat berfungsi dengan baik. Ditahap ini peneliti merancang alat atau menggabungkan semua komponen-komponen sehingga menjadi alat yang akan dirancang. Berikut ini adalah penempatan pin dari komponen-komponen alat ke *microcontroller*. Rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Perancangan Alat

(Sumber : Dokumen Pribadi)

3. Implementasi atau Pengujian Rangkaian Alat Elektronika tersebut

Tahapan ini berfungsi untuk menguji alat yang sudah dirancang apakah alat yang dibuat tersebut dapat bekerja dengan baik ataupun ada kendala, sehingga kita bisa mendeteksi permasalahan terkait alat tersebut sedini mungkin. Pada tahapan ini peneliti menguji tiap-tiap komponen dapat bekerja setelah itu peneliti menguji hasil rangkaian secara utuh sesuai dengan tujuan penelitian.

Tabel 3. 1 Penghubung Kaki Komponen Pada Pin Microcontroller

Pin <i>microcontroller</i> Arduino uno	Hardware	
	Kaki <i>hardware</i>	Hardware
Pin 10	VCC	Buzzer
AREF	GND	
Pin 11, Pin 12 dan Pin 13	VCC	LED
	GND	
A5	SCL	LCD 12 C
A4	SDA	
5V	VCC	
GND	GND	
5V	VCC	Pompa Air Mini
GND	GND	
VCC	5V	MQ-135
GND	GND	
A3	A0	
GND	GND	Relay 1 Channel
5V	IN1	
Pin 2	VCC	
VCC	5V	KY-026
GND	GND	
A0	A0	
VCC	5V	DHT11
GND	GND	
DATA	Pin 5	

(Sumber : Dokumen Pribadi)

4. Merancang Perangkat Lunak

Tahapan ini berfungsi untuk merancang atau membuat suatu *coding* atau kode program sensor dari alat tersebut. Ditahap ini peneliti membuat program arduino, sehingga *microcontroller* dapat membaca dari sensor MQ-135 untuk mendeteksi kadar asap, sensor KY-026

untuk mendeteksi adanya api dan sensor DHT11 untuk mendeteksi ketinggian suhu dalam ruang akomodasi sehingga dapat ditampilkan pada LCD.

1. Pengujian Alat

Pada pengujian alat dilakukan 2 kali uji yaitu :

1. Uji Statis

Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing komponen. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat dapat berkerja secara maksimal dan sesuai dengan fungsinya. Alat yang akan diuji antara lain sensor MQ-135, sensor DHT11, sensor KY-026, LCD, *buzzer*, *relay* dan LED

2. Uji Dinamis

Pengujian untuk kerja alat dilakukan dengan cara mengoperasikan sensor asap, sensor suhu dan sensor api pada ruang akomodasi. Pengujian ini akan dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang dibuat dan mencatat hasil pengukuran.