

**RANCANG BANGUN *FIRE DETECTOR SYSTEM*
PADA KAPAL DENGAN *DUST SHARP SENSOR*
DAN *FLAME SENSOR* BERBASIS IoT**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma III

ARGA GUSTI DWI SUKMAWAN

0719003143

PROGRAM STUDI DIII ELEKTRO PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2023

**RANCANG BANGUN *FIRE DETECTOR SYSTEM*
PADA KAPAL DENGAN *DUST SHARP* SENSOR
DAN *FLAME* SENSOR BERBASIS IoT**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma III

ARGA GUSTI DWI SUKMAWAN

0719003143

PROGRAM STUDI DIII ELEKTRO PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arga Gusti Dwi Sukmawan

Nomor Induk Taruna : 0719003143

Program Studi : Diploma III Elektro

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN *FIRE DETECTOR SYSTEM* PADA KAPAL DENGAN *DUST SHARP SENSOR* DAN *FLAME SENSOR* BERBASIS IoT

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 02 Maret 2023

Arga Gusti Dwi Sukmawan

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Nama : Arga Gusti Dwi Sukmawan
NIT : 0719003143
Program Studi : Diploma III Elektro
Judul : Rancang Bangun *Fire Detector System* Pada Kapal Dengan
Dust Sharp Sensor dan Flame Sensor Berbasis IoT

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, 13 April 2023

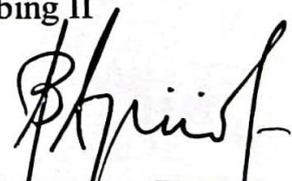
Menyetujui

Pembimbing I



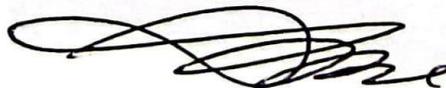
Dr. Agus Dwi S, S.T., M.T., M.Pd
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19780819 200003 1 001

Pembimbing II



Kuntoro Bayu A, S.Kom., M.T.
Penata (III/c)
NIP. 198502012010121003

Mengetahui,
Ketua prodi Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.pd
Penata TK.I (III/d)
NIP. 19800517 200502 1 003

PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN

**RANCANG BANGUN *FIRE DETECTOR SYSTEM* PADA KAPAL
DENGAN *DUST SHARP* SENSOR DAN *FLAME* SENSOR BERBASIS IoT**

Arga Gusti Dwi Sukmawan

0719003143

DIII Elektro Reguler

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Tanggal: 14 April 2023

Menyetujui

Penguji I



Henna Nurdiansari, S.T
M.T., M., Sc
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198512112009122003

Penguji II



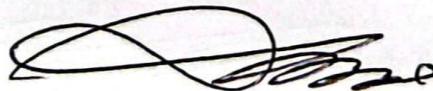
Agus Prawoto, S.Si.T
M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808172009121001

Penguji III



Dr. Agus Dwi S. S.T
M.T., M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808192000031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Kami memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa, karena atas penelitian tentang Rancang Bangun *Fire Detector System* Pada Kapal Dengan *Dust Sharp* sensor dan *Flame* Sensor Berbasis IoT dapat dilaksanakan.

Penelitian ini dilaksanakan karena ketertarikan peneliti pada masalah yang sering terlupakan dan tidak dianggap menjadi masalah, padahal justru faktor yang sering diabaikan inilah yang menjadi salah satu faktor yang akan menjadi pemicu kebakaran pada kapal.

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan. Maka dari itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Heru Widada, M.M., selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.pd., selaku Dosen Pembimbing I yang sudah membimbing, memberikan saran dan motivasi kepada peneliti.
3. Bapak Kuntoro Bayu Ajie , S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memotivasi peneliti.
4. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.pd., selaku ketua jurusan elektro yang telah memberikan motivasi kepada peneliti.
5. Kedua orang tua beserta keluarga dan kerabat yang selalu berdoa dan memberikan motivasi.
6. Rekan taruna Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan motivasi serta masukan.

Demikian, semoga penelitian ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan penulisnya.

Surabaya, 08 Maret 2023

Arga Gusti Dwi Sukmawan

ABSTRAK

ARGA GUSTI DWI SUKMAWAN, Rancang Bangun *Fire Detector System* Pada Kapal Dengan *Dust Sharp* Sensor Dan *Flame* Sensor Berbasis IOT, Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd dan Bapak Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., M.T. Kebakaran adalah kejadian munculnya api maupun asap yang tidak terkontrol yang bisa membahayakan keselamatan manusia baik fisik maupun harta benda, kebakaran dapat terjadi kapan saja dan dimana saja, salah satunya di kapal. Proses terjadinya kebakaran itu sendiri tidak dapat di prediksi. Oleh sebab itu dalam penelitian kali ini diusulkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi kebakaran.

Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*). Metode pengujian dilakukan adalah melakukan simulasi menggunakan korek api sebagai sumber api dan obat nyamuk sebagai sumber asap. Hasil pembacaan *flame* sensor dan *dust sharp* sensor ditampilkan ke LCD 16 x 2, ketika sensor mendeteksi adanya api dan asap *buzzer* akan bunyi, lampu LED akan menyala dan akan mengirimkan notifikasi melalui telegram dan *WhatsApp*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sensor dapat dilakukan dengan jarak 5-20 cm dan lampu LED akan menyala dan *buzzer* akan bunyi, pesan notifikasi akan dikirimkan melalui telegram dan *WhatsApp* dengan menampilkan pesan “terdeteksi api” dan “terdeteksi asap”.

Kata kunci : *Flame* Sensor, *Dust Sharp* Sensor

ABSTRACT

ARGA GUSTI DWI SUKMAWAN, *Design and Build of Fire Detector System on Ships with Dust Sharp Sensors and IoT Based Flame Sensors, Applied Scientific Work, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd and Mr. Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., M.T. Fire is an incident of uncontrolled fire or smoke that can endanger human safety both physically and property, Fire can occur anytime and anywhere, one of them is on a ship. The process of the fire itself can not be predicted. Therefore in this study proposed a system capable of detecting fires,*

The research method used is R&D (Research and Development). The test method is carried out by simulating using matches as a source of smoke . The readings of the flame sensor and dust sharp are displayed on a 16 x 2 LCD, when .the sensor detects a fire and the buzzer smoke will sound, the LED light will turn on and will send notifications via Telegram and WhatsApp.

The result of this study indicate that the sensor can be carried out with a distance of 5-20 cm and the LED light will turn on and the buzzer will sound. Notification messages will be sent via telegram and WhatsApp displaying the messages “fire detected” and “smoke detected”.

Keywords : Flame Sensor, Dust Sharp Sensor.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN	iii
PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Review Penelitian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	8
1. Kapal	8
2. Kebakaran.....	10
3. NODEMCU ESP 32S	12
4. <i>Dust sharp</i> sensor	13
5. <i>Flame</i> Sensor.....	13
6. <i>Buzzer</i>	14
7. <i>LCD</i>	15
8. Lampu <i>LED</i>	15

BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	17
A. Metode Penelitian.....	17
B. Perancangan <i>system</i>	19
C. Model perancangan alat dan desain.....	20
D. Rancangan pengujian desain dan uji coba produk.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Pengujian Sistem Rancangan	22
B. Pengujian Alat.....	24
C. Tabel Hasil Pengujian	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 NODEMCU ESP32S	12
2. 2 <i>Dust Sharp</i> Sensor.....	13
2. 3 <i>Flame</i> Sensor.....	14
2. 4 <i>Buzzer</i>	14
2.5 <i>LCD</i>	15
2. 6 Lampu <i>LED</i>	16
3. 1 <i>Flowchart</i> metodologi.....	18
3. 2 Rancangan <i>fire detector system</i>	19
3. 3 Skema diagram alat	20
4. 3 Kode program.....	24
4. 1 Gambar notifikasi pesan Telegram	25
4. 2 Gambar notifikasi pesan WhatsApp.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Penelitian Terdahulu	7
4.1 Hasil Pengujian <i>Flame</i> sensor	26
4.2 Hasil <i>Pengujian Dust Sharp</i> Sensor	26

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keselamatan merupakan salah satu faktor penting dalam dunia pelayaran. Salah satu aspek yang mempengaruhi keselamatan pada kapal yaitu perilaku dan kegiatan diatas kapal (Hendrawan, 2019). Banyaknya peristiwa kecelakaan diatas kapal disebabkan karena kelalaian dalam keselamatan bekerja, salah satu peristiwa kecelakaan diatas kapal adalah kebakaran, kebakaran sendiri merupakan suatu nyala api, baik kecil maupun besar pada lokasi yang yang kita tidak inginkan. Kebakaran di kapal pada umumnya diakibatkan oleh beraneka ragam penyebab, salah satunya adalah kenaikan suhu di ruangan yang berdekatan dengan *bunker* serta sekat kapal yang sangat panas. Meskipun demikian kebakaran dapat terjadi pada kapal manapun, salah satunya yaitu kapal tanker, perihal tersebut diakibatkan oleh orang yang membuang puntung rokok disembarang tempat. Terlebih lagi kebakaran di atas kapal bisa muncul sebab aliran pendek yang diakibatkan oleh ketidaksempurnaan pemasangan sambungan listrik (Pipit, 2019).

Salah satu peristiwa kebakaran pada kapal tanker yang bernama MT.KETALING yang dimiliki perusahaan pertamina di galangan pada saat naik *docking* pada tanggal 10 Juli 2021, kejadian ini telah di tetapkan tidak ada korban jiwa.

Pada saat ini teknologi berkembang semakin pesat, dimana teknologi merupakan kebutuhan setiap individu di muka bumi ini. Munculnya teknologi mampu memberikan perubahan di berbagai bidang, baik bidang elektronik,

akuntansi, maupun bidang transportasi. Transportasi merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memudahkan seseorang untuk menuju suatu tempat dengan memakai kendaraan. Dimana transportasi yang ada dilaut berupa kapal.

Dalam mencegah serta mengurangi resiko kebakaran maka dibutuhkan suatu peralatan yang bisa mendeteksi adanya kebakaran, sehingga dapat memadamkan api dengan begitu cepat agar tidak merambat ke berbagai lokasi. Dengan hal ini maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul RANCANG BANGUN *FIRE DETECTOR SYSTEM* PADA KAPAL DENGAN *DUST SHARP* SENSOR DAN *FLAME* SENSOR BERBASIS IoT.

Dalam pembuatan alat ini mempunyai sistem pengoprasian berbasis *INTERNET of THINGS* (IoT), *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep yang menggambarkan sebuah jaringan fisik yang terdiri dari sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya yang dipasang untuk menciptakan koneksi dan pertukaran data antara berbagai perangkat dan sistem melalui internet. IoT memungkinkan penghubungan berbagai jenis perangkat dengan menambahkan sensor dan kecerdasan digital, sehingga memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi secara waktu nyata tanpa campur tangan manusia.

Kemudian alat bantu yang digunakan dalam mendeteksi kebakaran yaitu *dust sharp* sensor dan *flame* sensor. Dimana sensor *dust sharp* sangat efektif dalam mendeteksi asap. Sementara itu *flame* sensor ialah suatu alat yang mampu mendeteksi nilai ketajaman serta frekuensi api yang terjadi jika terjadi kebakaran, sehingga dapat mendeteksi lebih dini agar kebakaran tidak merambat ke tempat lain.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang peneliti susun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat *fire detector* untuk mendeteksi kebakaran pada kapal dengan *dust sharp* sensor dan *flame* sensor?
2. Bagaimana pengujian alat *fire detector* untuk mendeteksi kebakaran pada kapal dengan *dust sharp* sensor dan *flame* sensor serta notifikasi yang akan dikirimkan melalui telegram dan WhatsApp?
3. Bagaimana hasil dari *dust sharp* sensor dan *flame* sensor untuk mendeteksi adanya asap ataupun api?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Hanya menggunakan *Flame* sensor dan *dust sharp* sensor.
2. Alat hanya digunakan untuk penanganan awal bukan sebagai pencegahan.
3. Alat yang dibuat hanya berbentuk *prototype*.

D. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian yang peneliti susun adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan alat pendeteksi kebakaran di atas kapal dengan *flame* sensor dan *dust sharp* sensor.
2. Mengetahui hasil pengujian alat *fire detector* untuk mendeteksi kebakaran pada kapal dengan menggunakan *dust sharp* sensor dan *flame* sensor.

E. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat dalam merekomendasikan alat detektor kebakaran yang murah, serta bermanfaat dalam memberikan wawasan mengenai performa *fire detector system* yang sudah dibuat. Hal ini juga berkaitan dengan cara merancang *fire detector system* pada kapal.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Perusahaan Kapal

Hasil penelitian ini mampu memberikan manfaat dalam meningkatkan keamanan serta kenyamanan pada kendaraan laut yaitu kapal, sehingga jika terjadi kebakaran kecil sistem dapat mendeteksi dengan baik dan api dapat dipadamkan dengan cepat.

b. Bagi Masyarakat

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam menambah wawasan luas bagi masyarakat mengenai bagaimana merancang *fire detector system* pada kapal dengan *dust sharp* sensor dan *flame* sensor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dengan begitu perihal tersebut banyak perkembangan penelitian mengenai Rancang Bangun *Fire Detector System* Pada Kapal Dengan *Dust Sharp* dan *Flame Sensor* Berbasis Arduino. Dari penelitian-penelitian sebelumnya tentu saja ada persamaan dan perbedaannya, dari penelitian tersebut juga dapat digunakan sebagai referensi dan perbandingan dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Dody Hidayat (2018) dengan judul penelitian “Perancangan Proteksi Kebakaran Otomatis Pada Kapal Berbasis Arduino”. Hasil yang diperoleh bahwa perancangan proteksi kebakaran otomatis pada kapal berbasis arduino dapat memberikan kontribusi dalam penanggulangan terhadap risiko kebakaran yang terjadi pada kapal. Meskipun begitu tentu saja setiap penelitian pasti terdapat persamaan dan perbedaannya. Persamaan pada penelitian ini yaitu pada variabel yang diteliti yaitu perancangan alat kebakaran pada kapal dengan berbasis arduino. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Moh. Nurul Yaqin (2018) dengan judul penelitian “Telah dirancang sistem pendeteksi kebakaran pada kapal laut berbasis sensor suhu dan detektor asap dengan judul "Rancang Bangun *Fire Detector System* Pada Kapal Laut Berbasis Sensor Suhu Dan Detektor Asap." Pada penelitian ini, sensor suhu dibuat menggunakan *thermistor* 50 k Ω yang diintegrasikan dalam jembatan *Wheatstone* dan rangkaian *differential*

amplifier. Sementara itu, detektor asap yang digunakan adalah *smoke detector* HC 206E yang dihubungkan dengan *relay*.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa sensor suhu memiliki sensitivitas sebesar 1,7 mV/°C dan resolusi sebesar 1,6 °C dengan tingkat linieritas mencapai 99,5%. Sistem alarm kebakaran memberikan indikator kebakaran dalam bentuk lampu LED menyala ketika suhu mencapai atau melebihi *set point* sebesar 55,0 °C.. Adapun persamaan ini adalah terletak pada variabel yang akan diteliti yaitu alat pendeteksi kebakaran serta pada objek yang akan diteliti pada kapal. Sementara perbedaannya adalah pada alat yang digunakan yaitu sensor suhu dan detektor asap.

Dari *review* yang sudah dijelaskan diatas, maka penelitian-penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1. Review Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
	Dody Hidayat (2018) Jurnal Teknologi Maritim, vol 1 no 2 (2018)	Perancangan Proteksi Kebakaran Otomatis Pada Kapal Berbasis Arduino.	R&D	Perancangan proteksi kebakaran otomatis pada kapal berbasis arduino dapat memberikan kontribusi dalam penanggulangan terhadap risiko kebakaran yang terjadi pada kapal.	Persamaan: Pada variabel yang diteliti yaitu perancangan alat kebakaran pada kapal dengan berbasis arduino. Perbedaan: Jika penelitian sebelumnya menggunakan sensor MQ-2 sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan <i>dust sharp</i> sensor.

2.	Moh. Nurul Yaqin (2018) <i>Repository unair KKC KK MPF 77/18 Yaqr</i>	Rancang Bangun <i>Fire Detector System</i> Pada Kapal Laut Berbasis Sensor Suhu Dan Detektor Asap	R&D	<p>Sensor suhu dibuat dengan menggunakan <i>thermistor</i> 50 kΩ yang dihubungkan dalam rangkaian jembatan <i>Wheatstone</i> dan dilengkapi dengan rangkaian <i>differential amplifier</i>.</p> <p>1. Detektor asap dalam sistem ini menggunakan <i>smoke detector</i> HC 206E yang terhubung dengan <i>relay</i>. Setelah melakukan analisis data, diperoleh hasil bahwa sensitivitas sensor suhu sebesar 1,7 mV/$^{\circ}$C dan memiliki resolusi sebesar 1,6 $^{\circ}$C, dengan tingkat linieritas mencapai 99,5%. Ketika suhu mencapai atau melebihi <i>set point</i> $\geq 55,0$ $^{\circ}$C, <i>fire alarm system</i> akan memberikan indikasi kebakaran melalui lampu LED yang menyala..</p>	<p>Persamaan: Terfokus pada variabel yang menjadi objek penelitian adalah alat pendeteksi kebakaran serta pada objek yang akan diteliti pada kapal.</p> <p>Perbedaan: Jika penelitian sebelumnya menggunakan sensor suhu dan asap sedangkan penelitian kali ini menggunakan sensor asap.</p>
----	---	---	-----	--	--

B. Landasan Teori

1. Kapal

Kapal adalah sarana transportasi yang digunakan untuk mengangkut penumpang dan barang melalui laut, mirip dengan sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal biasanya memiliki ukuran yang sangat besar dan dapat membawa perahu kecil seperti sekoci. (Sumaryanto, 2013:1).

Sudah cukup lama kapal dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menelusuri sungai ataupun lautan yang dimulai dengan perkembangan perahu. Pada umumnya seseorang pada saat dahulu menggunakan kayak, ponton atau perahu, semakin menonjol kebutuhannya dalam pengangkutan maka dibuat ponton atau perahu yang lebih besar yang disebut dengan kapal. Dulu bahan yang digunakan dalam pembuatan kapal memanfaatkan kayu, bambu maupun lontar, seperti yang digunakan oleh orang-orang Mesir kuno pada saat itu. Kemudian menggunakan logam seperti baja ataupun besi sebab kebutuhan manusia akan perahu yang kokoh. Dalam menggerakkan kapal orang-orang daari awal beroperasi dengan menggunakan dayung dan bantuan angin yang kencang sehingga kapal dapat bergerak, mesin uap setelah muncul revolusi perusahaan serta mesin diesel dan nuklir.

Kapal sendiri dapat dikategorikan menjadi tiga macam berdasarkan fungsinya, yaitu:

a. Kapal Niaga dan Komersil

Dalam konteks ini, kapal niaga dan komersil merujuk pada jenis-jenis kapal yang berfungsi sebagai sarana angkut dan transportasi komersial. Termasuk dalam kategori ini adalah kapal angkut, kapal

penumpang, kapal ikan, dan kapal tunda. Kapal angkut dapat berupa kapal kargo, kapal kontainer, serta kapal semi kontainer (kombinasi kapal kargo dan kapal kontainer), juga kapal feri dan kapal tangki (kapal tanker). Sementara itu, kapal tunda adalah kapal kecil yang beroperasi di pelabuhan untuk membantu manuver kapal-kapal besar ketika bersandar atau berlabuh di pelabuhan. Meskipun ukurannya kecil, kapal tunda memiliki tenaga dorong yang cukup besar sehingga mampu membantu kapal-kapal yang sedang bersandar..

Kapal niaga dan komersil diciptakan dalam memperoleh profit perekonomian yang baik. Perihal tersebut juga masuk dalam mengukur biaya operasional kapal serta perawatan kapan dan juga nilai jual kembali jika si pemilik kapal tidak mengharapkannya lagi.

b. Kapal Perang

Kapal perang dikategorikan menjadi berbagai macam tipe yakni kapal tempur, patroli, serta kapal pendukung. Kapal perang ialah kapal paling modern dalam teknologi, perihal tersebut dipandang dari segi segi keuangannya. Kecepatan dalam kapal perang wajib dapat berkompetisi dalam mengejar ataupun melepaskan diri dari kejaran musuh. Sementara *maneuver* dibutuhkan untuk kontak persenjataan

c. Kapal Khusus

Kapal khusus merupakan kapal yang memiliki tugas khusus, hal ini berarti bukan hanya untuk pengangkutan, dapat dikatakan juga sebagai tugas pekerjaan yang dilaksanakan. Kapal khusus yang dimaksudkan dapat berupa:

1. Kapal keruk (*dredger*)
2. Kapal penangkap ikan
3. Kapal pemadam kebakaran
4. Kapal survei
5. Kapal rumah sakit

2. Kebakaran

Kebakaran diartikan dengan kejadian munculnya api maupun asap yang tidak terkontrol (liar) yang bisa membahayakan keselamatan manusia baik fisik maupun harta benda (Purnayenti, 2019:20). Kebakaran sendiri berasal dari api, api sendiri dapat bermanfaat bagi manusia jika digunakan dengan baik dan benar, dan juga dapat membahayakan diri manusia apabila tidak digunakan dengan baik.

Kebakaran juga bisa diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor manusia, alam, bahkan binatang. Berikut adalah penyebab dari kebakaran yang sering terjadi, antara lain:

a. Korsleting listrik

Kebakaran yang terjadi karena listrik yang korslet sering terjadi. Korsleting ialah terputusnya arus listrik yang disebabkan oleh hubungan pendek arus listrik. Korsleting bisa terjadi akibat kabel listrik yang terkelupas, kemudian bergesekkan satu dengan yang lainnya. Perihal tersebut apabila diketahui dengan cepat maka api dapat dengan mudah dipadamkan. Akan tetapi bila tidak diketahui api akan menjadi sangat besar dan akan sulit untuk dipadamkan.

b. Api rokok

Puntung rokok yang masih terdapat api akan mengakibatkan kebakaran. Seseorang yang sering merokok umumnya akan membuang puntung rokok yang masih menyala disembarang tempat, apalagi pada saat diatas kapal. Perihal tersebut dapat mengakibatkan kebakaran jika puntung rokok yang menyala mengenai suatu benda yang mudah terbakar. Jika tidak terdeteksi kebakaran akan semakin besar dan sangat sulit untuk dipadamkan.

c. Kecelakaan kendaraan

Kecelakaan kendaraan baik darat, laut maupun udara dapat mengakibatkan sebuah tragedi kebakaran, apalagi sutau kendaraan bermesin yang menggunakan bahan bakar dalam menyalakan mesinnya.

d. Sambaran petir

Pada saat musim hujan seringkali terlihat petir yang menyambar. Terjadinya petir karena partikel listrik yang bermuatan positif bertemu dengan partikel listrik yang bermuatan negatif. Dalam menghindari gangguan dari petir pada umumnya dipasangkan penangkal petir. Dengan demikian bahaya petir dan kebakaran dapat dihindari.

3. Node MCU ESP32S

Seperti yang terlihat pada gambar 2.1, ESP32S adalah sebuah mikrokontroler yang dikembangkan oleh *Espressif System*, dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Salah satu keunggulan utama dari ESP32 adalah adanya fitur *Wifi* dan *Bluetooth* yang sudah terintegrasi, hal ini sangat menguntungkan untuk pembuatan sistem IoT yang memerlukan

koneksi nirkabel. Fitur-fitur ini tidak tersedia pada ESP8266, sehingga menjadikan ESP32 sebagai pembaruan (*upgrade*) dari ESP8266.



Gambar 2.1 Node MCU ESP32S

Sumber: <https://quartzcomponents.com/products/esp32-development-board-wifi-bluetooth>

4. *DUST SHARP SENSOR GP2Y1010AU0F*

Sensor tajam debu (*dust sharp sensor*) memiliki kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi partikel-partikel yang sangat halus seperti asap rokok. Selain mampu mendeteksi asap, sensor ini juga dapat mengidentifikasi tingkat kepekatan debu dalam lingkungan. Cara kerja sensor ini sangat sederhana dan mudah di mengerti, yaitu dengan mendeteksi partikel yang halus dan dipantulkan cahaya ke bagian penerima, kemudian partikel melewati seluruh permukaan dan potodioda menjadi tegangan (Lesmana dan Fitriani, 2020). Bentuk *dust sharp* sensor dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini:

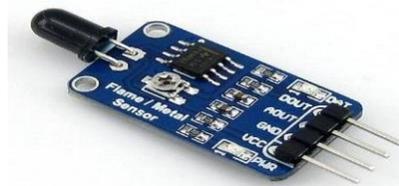


Gambar 2.2 Dust Sharp Sensor

Sumber: <https://digiwarestore.com/id/sensor-other/dust-sensor-296267.html>

5. *Flame Sensor*

Flame sensor adalah sebuah perangkat yang berfungsi sebagai sensor yang mampu membedakan tingkat kekuatan dan intensitas cahaya dari api dengan kisaran frekuensi antara 760 nm hingga 1100 nm. Cara kerja *flame* sensor dapat berfungsi dengan baik untuk menangkap api menyala untuk mencegah kebakaran, khususnya dengan membedakan atau mengidentifikasi api yang diidentifikasi dengan adanya infra merah dan jangkauan cahaya terang menggunakan strategi optik kemudian hasil identifikasi akan dikirim ke *Chip* di unit pengenalan kebakaran. akan mencoba mengenali jangkauan cahaya yang terkandung dalam api yang teridentifikasi dengan kerangka penundaan 2-3 detik pada *finder* ini sehingga dapat mengidentifikasi sumber api lebih awal dan menganggap tidak ada sumber peringatan palsu yang terjadi. Bentuk flame sensor dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 Flame sensor

Sumber: <https://digiwarestore.com/id/flame-sensor/flame-sensor-642437.html>

6. *Buzzer*

Buzzer merupakan suatu komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* umumnya digunakan dalam sistem alarm dan juga untuk memberikan indikasi suara dalam berbagai aplikasi. Sebagai salah satu jenis transduser, buzzer memiliki dua

terminal, yaitu positif dan negatif. Untuk penggunaan yang sederhana, kita dapat memberikan tegangan antara 3 hingga 12 V pada terminal positif dan negatif *buzzer*.

Buzzer bekerja dengan cara merespon aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke dalam rangkaian yang menggunakan elemen *piezoelectric*. *Piezo buzzer* mampu berfungsi secara efektif dalam menghasilkan frekuensi suara dalam kisaran 1 hingga 6 kHz hingga bahkan 100 kHz.

Bentuk dari *buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4 Buzzer

Sumber : <https://indobot.co.id/blog/membuat-melodi-dengan-buzzer/>

7. LCD (*LIQUID CRYSTAL DISPLAY*)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah sebuah tipe *display* elektronik yang menggunakan teknologi CMOS *logic* untuk beroperasi. LCD bekerja dengan cara memantulkan cahaya yang ada di sekitarnya atau mentransmisikan cahaya dari bagian belakangnya (*backlit*), tanpa menghasilkan cahaya sendiri. Fungsi utama LCD adalah sebagai perangkat penampil data, baik dalam bentuk karakter, huruf, angka, maupun grafik.. Bentuk dari LCD dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini:

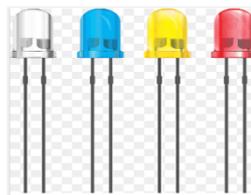


Gambar 2.5 LCD

Sumber : <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/LCD1602-LCD-1602-5V-16x2-Yellow-60838839332.html>

9. Lampu LED

Light Emitting Diode (LED) adalah suatu komponen elektronika yang mengubah energi listrik menjadi cahaya, dan termasuk dalam keluarga dioda karena terbuat dari bahan semikonduktor. LED mampu menghasilkan berbagai variasi warna cahaya tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang digunakan dalam pembuatannya. Di pasaran, LED tersedia dalam berbagai warna seperti merah, kuning, hijau, dan lainnya. Selain itu, ada juga jenis LED yang memancarkan sinar inframerah yang tidak dapat dilihat oleh mata manusia. Bentuk dari *LED* dapat dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6 LED

Sumber: <https://www.pngwing.com/en/free-png-yiyfq>

BAB III

METODE PENELITIAN

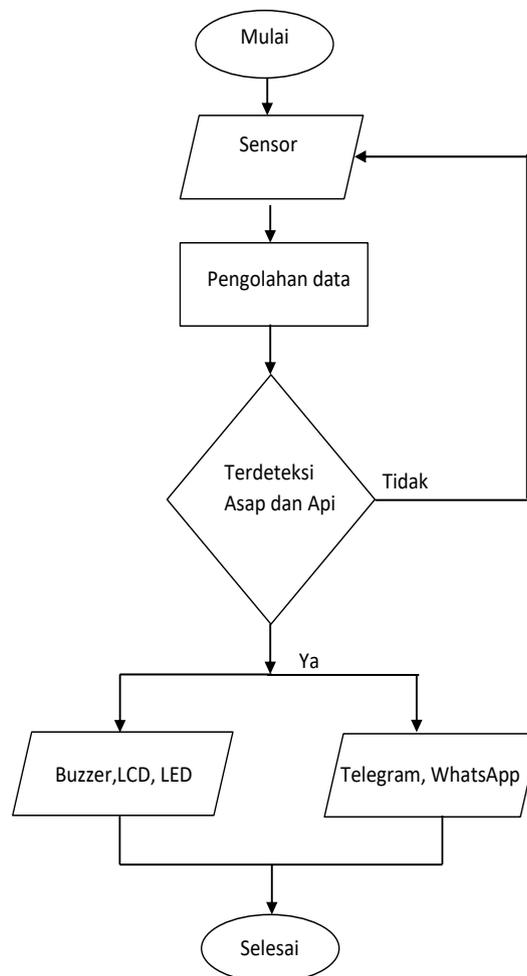
A. Perancangan Sistem

Menurut Mulyani (2017;80), perancangan sistem adalah proses menentukan elemen-elemen proses dan data yang dibutuhkan oleh sistem baru. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem serta menyediakan gambaran yang jelas dan rancangan bangun yang lengkap. Sementara itu, menurut Muharto (2016:103) dalam bukunya berjudul Metode Penelitian Sistem Informasi, perancangan sistem adalah fase di mana diperlukan keahlian perancangan untuk elemen-elemen komputer yang akan menggunakan sistem baru, termasuk pemilihan peralatan dan program komputer yang akan digunakan.

Penjelasan mengenai perancangan sistem, penulis sampaikan dengan menampilkan *flowchart*. *Flowchart* merupakan diagram maupun alur yang mencerminkan taktik dari suatu metode pemograman yang berjalan. *Flowchart* itu sendiri mempunyai fungsi agar mampu memberikan cerminan mengenai alur dari suatu program yang diciptakan dari suatu proses keproses yang lain agar alur kerjanya akan mudah dipahami oleh semua orang, serta dapat mempermudah rangkaian prosedural agar dapat menyederhanakan penangkapan mengenai data berupa informasi tersebut (Gabriella, et al., 2022:7). Sementara Soeherman dan Pinontoan menyebutkan bawah *flowchart* ialah cara untuk mendeskripsikan suatu proses penyelesaian masalah dengan

aliran data berdasarkan simbol umum yang mudah dimengerti. Tujuan awal pemakaian *flowchat* yaitu untuk memudahkan rangkaian tahapan dalam menyederhanakan pemahaman pemakai kepada informasi itu. Dengan begitu, gambaran *flowchart* harus singkat, jelas dan dapat dimengerti. Dalam *flowchart* ini dicerminkan mengenai tahapan sistem dari awal sampai selesai dimana menjelaskan bagaimana proses penangkapan sensor yang ada kekomponen *output*. Bentuk dari *flowchart* dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini:

1. Diagram *Flowchart*

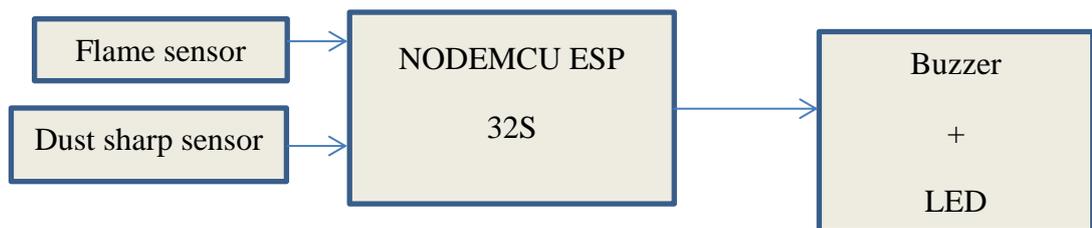


Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian
Sumber: Dokumen Pribadi

Saat terjadinya kebakaran sensor akan mendeteksi adanya api dan asap, kemudian sensor akan mengolah data pada NODEMCU esp 32S, jika terdeteksi adanya api dan asap maka *buzzer* akan berbunyi, dan LCD akan menampilkan tulisan “Terdeteksi Api” Terdeteksi Asap”. Kemudian lampu *LED* akan menyala, dan akan mengirimkan notifikasi melalui telegram dan *WhatsApp*.

C. Rancangan Sistem

Rancangan sistem ini didasari oleh rumusan masalah, dan batasan masalah agar tujuan penelitian dapat tercapai secara terarah. Bentuk rancangan sistem dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3.2 Rancangan Fire Detector System
Sumber: Dokumen Pribadi

Keterangan perancangan:

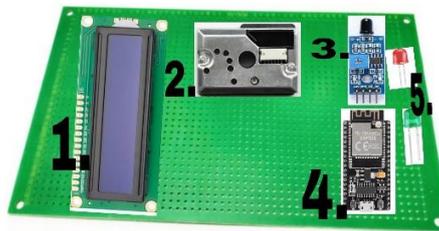
1. Asap ataupun api merupakan indikator yang dijadikan acuan dalam penyusunan alat ini.
2. *Dust Sharp Sensor* dan *flame sensor* akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler ESP32S jika mendeteksi adanya asap kebakaran dan api.
3. Ketika mikrokontroler ESP32 mendapatkan sinyal, akan mengirimkan pesan melalui *WhatsApp* dan *Telegram*.
4. *Buzzer* akan mengeluarkan suara apabila *Dust Sharp Sensor* dan *Flame Sensor* mendeteksi adanya asap ataupun api.

5. Lampu *LED* akan menyala ketika *Dust Sharp* Sensor dan *Flame* sensor Mendeteksi adanya asap ataupun api.

D. Model Perancangan Alat dan Desain

Model perancangan desain menampilkan rancangan bentuk *prototype* alat yang akan dibuat dengan menggunakan skema diagram. Skema diagram menunjukkan bagaimana komponen-komponen saling terhubung sehingga menjadi suatu kesatuan sistem yang bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat.

Dengan adanya skema rancangan model akan mempermudah pemahaman mengenai perancangan alat. Bentuk dari skema diagram alat dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini:



Gambar 3.3 Skema Diagram Alat
Sumber: Dokumen Pribadi

Keterangan perancangan:

1. *Liquid crystal display* (LCD) berguna untuk menampilkan tulisan “terdeteksi asap” dan terdeteksi api” serta menampilkan nilai dari intensitas sensor.
2. *Dust sharp* sensor adalah sensor asap yang berguna untuk mendeteksi adanya asap.
3. *Flame* sensor berguna untuk mendeteksi adanya api.

4. Node MCU ESP 32s merupakan mikrontroler yang akan di hubungkan ke *wifi* yang berfungsi untuk mengirimkan pesan ke telegram da WhatsApp.
5. *Light emitting diode* (LED) adalah lampu indikator, ketika lampu hijau menyala menunjukkan keadaan aman dan ketika lampu merah menyala menunjukkan adanya asap ataupun api.

E. Rancangan Pengujian Desain/ Uji Coba Produk

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), uji coba memiliki arti sebagai proses pengujian sesuatu sebelum digunakan atau dijalankan, termasuk pengujian pada bahan tes, kendaraan, dan hal-hal lainnya.. Pengujian dilakukan guna mengetahui apakah alat sudah bekerja dengan baik atau belum, jika masih terjadi masalah maka dilakukan *troubleshooting* yaitu mencari akar permasalahan lalu memperbaikinya. Uji coba alat akan dilakukan lebih dari satu kali hingga alat benar-benar bekerja sesuai dengan rencana.

Pengujian alat akan peneliti dilakukan kediaman peneliti dan diatas kapal pada saat praktek berlayar. Untuk uji coba dirumah peneliti akan menyiapkan korek api dan obat nyamuk, ketika obat nyamuk di nyalakan dan di dekatkan ke sensor asap, lampu *LED* yang berwarna merah akan menyala dan *buzzer* akan berbunyi, alat ini dapat mengirimkan pesan melalui Telegram dan WhatsApp untuk memudahkan untuk mengetahui jika adanya kebakaran, Sedangkan ketika korek api di nyalakan dan di dekatkan ke sensor api lampu merah akan menyala dan *buzzer* akan berbunyi. Dan jika untuk uji coba diatas kapal jika memungkinkan atas seizin perwira yang berkaitan, alat akan di pasangkan di anjungan kapal untuk selanjutnya di test monitoring.

Ketika alat sudah bekerja dengan baik maka akan segera dilakukan pengambilan data untuk pembacaan nilai intensitas dari tiap-tiap sensor yang digunakan, dengan data-data tersebut akan dianalisa dan ditarik kesimpulan.