

**PERANCANGAN *LOCAL WATER MIST*  
*APPLICATION SYSTEM* GUNA PENANGGULANGAN  
KEBAKARAN DI MT. SERUI**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan  
Diploma IV

Disusun oleh :  
WIDYAWATI ADINDA SAKINAH  
N.I.T 0719022203

**PROGRAM STUDI ELEKTRO**

**D IV TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Widyawati Adinda Sakinah

Nomer Induk Taruna : 07.19.022.2.03

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

### **PERANCANGAN *LOCAL WATER MIST APPLICATION SYSTEM* GUNA PENANGGULANGAN KEBAKARAN DI MT. SERUI**

Merupakan karya ilmiah asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan 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,

2023

WIDYAWATI ADINDA SAKINAH

**PERSETUJUAN SEMINAR  
HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **PERANCANGAN LOCAL WATER MIST  
APPLICATION SYSTEM GUNA  
PENANGGULANGAN KEBAKARAN DI MT.SERUI**

Nama Taruna : **WIDYAWATI ADINDA SAKINAH**

NIT : **07.19.022.2.03**

Program Study : **D-IV TRKK POLBIT**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 28 JULI .....2023

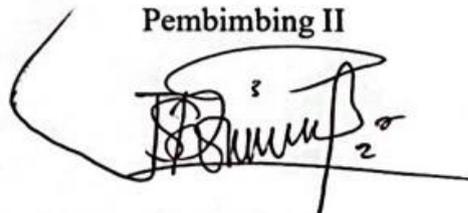
Menyetujui

Pembimbing I



Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E,M.Pd  
Penata Tk.I ( III/d )  
NIP.196905312003121001

Pembimbing II



Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar  
Pembina ( IV/a )  
NIP.197505021998081001

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi Elektro



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

**PENGESAHAN SEMINAR HASIL  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PERANCANGAN LOCAL WATER MIST APPLICATION SYSTEM GUNA  
PENANGGULANGAN KEBAKARAN DI MT. SERUI**

Disusun dan Diajukan oleh:

**WIDYAWATI ADINDA SAKINAH**

07.19.022.2.03

**TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal **28 JULI** 2023

Menyetujui:

Penguji I



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

Penguji II



Siti Fatimah, S.Si.T., M.pd.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 1981031720050220011

Penguji III



Antonius Edy, M.Mar.E,M.pd  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 196905312003121001

Mengetahui:

Ketua Jurusan Elektro



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa atas segala berkat dan kuasanya yang telah Allah berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini. Adapun karya ilmiah ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul Perancangan *Local Water Mist Application System* Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui. Penulis menyadari didalam karya ilmiah terapan ini banyak terdapat kekurangan baik dalam hal penyajian materi maupun teknik penulisannya, oleh karena itu penulis mengharapkan koreksi dan saran yang nanti dapat digunakan untuk menyempurnakan proposal karya ilmiah terapan ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Heru Widada, M.M., selaku direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas di dalam maupun di luar kampus Politeknik Pelayaran Surabaya
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku Ketua Jurusan Elektro yang membimbing dan memberi banyak wawasan untuk menyelesaikan karya ilmiah saya
3. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E, M.Pd dan Bapak Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar. selaku dosen pembimbing yang selalu memberi banyak arahan dan memberi solusi pada karya ilmiah saya
4. Teristimewah kepada kedua orang tua saya yang saya cintai, serta kakak – kakak saya yang selalu mendukung penuh atas apa yang sudah saya pilih, dan selalu mengiringi proses saya dengan doa tanpa henti serta memberi keyakinan pada saya untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini
5. Kepada Reza Aziz Syahputra yang menjadi partner setia dan pendengar yang baik, menemani dan memotivasi serta selalu memberi dukungan dengan sabar untuk memberi semangat kepada saya
6. Bapak Franky Setiawan selaku Electrician MT. Serui yang telah banyak memberi saya ilmu saat praktek layar di atas kapal MT. Serui

Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Surabaya..... 2023

WIDYAWATI ADINDA SAKINAH

## ABSTRAK

Widyawati Adinda Sakinah, peneliti Perancangan *Local Water Mist Application System* Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui. Karya Ilmiah Terapan Politeknik Pelayaran Surabaya . Dosen pembimbing Antonius Edy Kristiyono , M.Mar.E, M.Pd dan Slamet Riyadi, M.Si.,M.Mar.

Definisi dari *Local Water Mist Application System* adalah sistem aplikasi penyemprotan air tawar saat terjadi kebakaran pada mesin. Pada mesin-mesin kerja di kapal yang menimbulkan panas tentu ada kemungkinan terjadinya suatu kebakaran karna gesekan atau percikan api yang timbul saat mesin berjalan, tentu suatu kapal harus memiliki pengaman untuk kemungkinan terjadinya kecelakaan salah satunya kebakaran yang terjadi pada mesin – mesin kapal, agar tidak menimbulkan korban jiwa dan kerusakan lain pada mesin, Pada peniitian ini menggunakan 2 sensor, yaitu sensor api / *smoke*, sensor cahaya, dimana sensor tersebut diletakan diatas mesin – mesin yang menimbulkan panas dan rawan terjadinya kebakaran, kedua sensor tersebut bekerja untuk memberi laporan pada panel *water mist* dan jika salah satu sensor atau kedua sensor mendeteksi kebakaran maka panel *local water mist* akan alarm dan otomatis membuka selenoid saluran air untuk menyalurkan air menuju mesin yang terdeteksi kebakaran lalu air akan disemprotkan melalui spuyer yang tersambung pada saluran air tersebut. Peneliti ingin meneliti Perancangan *Local Water Mist Application System* Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini sebagai alat pengaman dalam keadaan darurat salah satunya kebakaran.

Kata kunci : Kebakaran, panas, sensor, keamanan, mesin, air tawar

## **ABSTRACT**

*Widyawati Adinda Sakinah, researcher for Designing a Local Water Mist Application System for Fire Fighting at MT. Serui. Applied Scientific Work of the Surabaya Shipping Polytechnic. Supervisor Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E, M.Pd and Slamet Riyadi, M.Sc., M.Mar.*

*The definition of the Local Water Mist Application System is an application system for spraying fresh water when a fire occurs on the engine. On working machines on ships that generate heat, of course there is a possibility of fire due to blisters or sparks that arise when the engine is running, of course a ship must have safeguards for the possibility of an accident, one of which is a fire that occurs on ship engines, so as not to cause casualties and other damage to the engine. This research uses 2 sensors, namely fire / smoke sensors, light sensors, where the sensor is placed on top of machines that generate heat and are prone to fires, the two sensors work to provide reports on the water panel mist and if one of the sensors or both sensors detects a fire, the local water mist panel will alarm and automatically open the water channel solenoid to circulate air to the fire detected engine, then water will be sprayed through a sprayer connected to the water channel.*

*Researchers want to research the Design of a Local Water Mist Application System for Fire Fighting at MT. Serui is a safety device in an emergency, one of which is a fire.*

*Key word : fire, hot, sensor, safety, machine, local water*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori.....	7
C. Kerangka Berpikir.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
METODE PENELITIAN .....	18
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Perancangan Alat / Software / Desain.....	20
C. Rencana Pengujian / Desain Uji Coba Produk.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	28
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Hasil Penelitian .....	28
B. Pengujian Sistem Alat.....	37
C. Evaluasi.....	41

D. Pembahasan.....	42
BAB V PENUTUP.....	46
PENUTUP.....	46
A. Simpulan .....	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47

## **DAFTAR TABEL**

Review Penelitian Sebelumnya.....	5
Kerangka Pikir Penelitian. ....	14

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Local Water Mist.....	13
Gambar 2.2 Flame Detector.....	15
Gambar 2.3 Smoke Detector.....	15
Gambar 2.4 Sprinkler.....	15
Gambar 3.1 Arduino Relay.....	21
Gambar 3.2 Pompa.....	21
Gambar 3.3 Spuyer.....	22
Gambar 3.4 Sensor Api.....	22
Gambar 4.1 Crewlist MT. Serui.....	28
Gambar 4.2 Letak Sensor dan Spuyer di atas ME.....	29
Gambar 4.3 Panel Local Water Mist MT. Serui.....	30
Gambar 4.4 Sprinkler.....	31
Gambar 4.5 Arduino Uno.....	32
Gambar 4.6 Flame Detector.....	32
Gambar 4.7 Pompa Air 5 Volt.....	33
Gambar 4.8 Arduino Relay.....	33
Gambar 4.9 Mini Breaboard.....	34
Gambar 4.10 Kabel Jumper Arduino.....	34
Gambar 4.11 Kabel Male USB to Female.....	35
Gambar 4.12 Selang Air.....	35
Gambar4.13 Software 1 Arduino pada Prototype.....	36

Gambar 4.14 Software 2 Arduino pada Prototype .....	37
Gambar 4.15 Hasil Prototipe.....	4.1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Pada era globalisasi ini dunia pelayaran semakin besar dan banyak digunakan sebagai jasa transportasi pengangkut barang atau penumpang, juga di era yang semakin modern sudah banyak kapal – kapal besar yang sangat canggih dan tentu banyak sekali pekerjaan dalam kapal yang menggunakan tenaga listrik bahkan kegiatan sehari – harinya sangat bergantung pada tenaga listrik.

Di dalam kapal pada alat atau mesin – mesin yang ada di dalamnya juga harus memiliki pengaman jika terjadi nya kecelakaan atau terjadinya mesin yang *trouble* salah satu nya yaitu kebakaran, kebakaran adalah suatu peristiwa yang rawan terjadi pada mesin – mesin di dalam kapal, maka dari itu suatu kapal harus memiliki safety atau pengaman jika hal – hal tersebut terjadi, salah satu pengaman di atas kapal saat terjadi kebakaran adalah *Local Water Mist Application System*

Alat yang diamati sensor - sensor ini yaitu *Smoke Detector* dan *Flame Detector*, sensor - sensor ini terletak di atas mesin-mesin yang rawan terjadi nya kebakaran dan terdapat pipa di atas mesin untuk jalan nya air yang akan menyempotkan mesin dengan air saat terjadi kebakaran pada mesin tersebut, sensor - sensor tersebut bekerja untuk memberi laporan pada panel water mist, pada saat salah satu sensor terputus maka panel water mist akan alarm, terputus nya system karna telah mendeteksi

suatu sensor, misalnya sensor cahaya yang mendeteksi warna terang seperti warna api, sensor api / *smoke* yang mendeteksi jika ada nya api atau asap pada mesin tersebut, sensor suhu / panas yang mendeteksi ada nya suhu panas yang terlalu tinggi.

Jika salah satu atau kedua sensor telah mendeteksi sensor nya masing - masing maka akan terputus saat memberi laporan pada panel *water mist*, dan panel akan mengeluarkan alarm, alarm tersebut akan otomatis membuka valve pada keran pipa yang berada di bawah panel, pipa tersebut akan mengeluarkan air dan memberi dorongan pada air untuk menuju pada pipa yang sensornya terputus, karna mesin yang rawan terbakar akan terdeteksi dengan sensor pendeteksi kebakaran yang ada di atas mesin atau di sekitar mesin dan juga terdapat pipa di atas mesin tersebut yang akan menyembrotkan air pada saat terjadi kebakaran.

Peneliti tertarik mengambil judul *Perancangan Local Water Mist Application System* Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini karna saat awal saya naik di atas kapal terdapat satu kalimat besar yang saya baca, yaitu "*SAFETY FIRST* " dan peneliti sangat setuju dengan budaya *safety* ini karena juga tidak sedikit dari para pelaut yang mengabaikan keamanan diri maupun mesin di atas kapal sehingga banyak sudah berita kecelakaan kapal karna kebakaran mesin kapal, bahkan memakan korban jiwa dan menurut peneliti tidak ada yang dapat menggantikan nyawa seseorang, maka dari itu peneliti ingin meneliti Perancangan *Local Water Mist Application System* Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini sebagai alat pengaman dalam keadaan darurat salah satunya kebakaran.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari penulisan di atas dapat ditarik kesimpulan, agar memudahkan dalam pembahasan bab - bab berikutnya maka penulis mengangkat masalah - masalah dari faktor internal maupun eksternal untuk dicari solusinya, adapun masalah-masalah yang penulis angkat adalah :

1. Bagaimana cara kerja water mist application system saat alarm menyala
2. Bagaimana jika ketiga sensor yang di gunakan trobel saat sudah di ketahui adanya kebakaran pada suatu mesin, namun sensor tidak bekerja atau tidak mendeteksi adanya suatu kebakaran

## **C. Batasan Masalah**

Batasan dari masalah, penulisan memberikan batasan dari ruang lingkup dari penelitian.

1. Penelitian alat *Local Water Mist Application System* ini hanya dapat diujikan diatas kapal
2. Prototipe yang peneliti buat hanya menunjukkan cara kerja yang sama
3. Peneliti membuat prototipe berbasis mikrokontroler arduino uno

## **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dibuatnya alat ini untuk mengetahui alat pendeteksi kebakaran serta penanggulangan kebakaran diatas kapal saat kapal beroperasi di tengah laut atau saat kapal sedang bongkar muat maupun saat kapal sedang olah gerak

## **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian antara lain:

1. Bagi penulis, menambah wawasan ilmu pengetahuan yang mengenai salah satu alat pemadam kebakaran pada saat kapal beroperasi di tengah laut yaitu alat Local Water Mist Application System, dan juga
2. Bagi pembaca, sebagai pengetahuan dalam meningkatkan ilmu serta sebagai acuan untuk melakukan tindakan yang berhubungan dengan masalah tersebut.

# BAB I KAJIAN PUSTAKA

## A. Review Penelitian Sebelumnya

NO	NAMA	JUDUL	METODE	HASIL
1	Ahmad Hendrawan Sumber: Politeknik Negri Banjarmasin (2022). Jurnal Intekna Informasi Teknik dan Niaga: 2443-1060.	Simulasi <i>Safety Device Overheat Generator Set Engine</i> Berbasis Arduino.	Simulasi ini menggunakan arduino sebagai basis utama untuk memproses dan mengolah data yang diterima dari sensor suhu, dan akan melakukan perintah sesuai dengan program yang diberikan. Arduino sama halnya seperti <i>Electronic Control Module</i> yang mengatur semua kebutuhan yang di perlukan <i>engine</i> seperti penyemprotan bahan bakar dan juga <i>cut off engine</i> saat terjadi <i>overheat</i> . Penelitian ini menggunakan metode <i>Waterfall</i> yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu analisa kebutuhan, desain alat, penulisan <i>coding</i> , pengkoneksian alat dan implementasi. Rerata hasil uji perbandingan temperatur dengan menggunakan fluke dan simulasi.	Berdasarkan hasil penelitian dari Simulasi <i>Safety Device Overheat Generator Set Engine</i> Berbasis Arduino dengan penelitian perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini terdapat perbandingan dari penelitian yang dibuat yaitu dari Simulasi <i>Safety Device Overheat Generator Set Engine</i> Berbasis Arduino mendeteksi generator agar tidak <i>overheat</i> , dan apabila generator terjadi <i>overheat</i> maka akan ada penyemprotan bahan bakar dan juga <i>cut off engine</i> . Sedangkan perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui mendeteksi kebakaran pada mesin – mesin yang ada di kamar mesin, dan jika terjadi kebakaran maka alat <i>local water mist</i> akan bekerja untuk menyemprotkan air pada mesin yang terbakar
2	Angga Sanya Putra SUMBER : Universitas Maritim Semarang (2019) Artikel Amni Perpustakaan Semarang.	Peranan Deteksi Kebakaran Dalam Pencegahan Terjadinya Kebakaran Di atas Kapal	Peran Alat Deteksi Kebakaran Dalam Pencegahan Kebakaran Di KM. Labobar Dimiliki oleh PT. Pelni KM. Labobar merupakan kapal penumpang dengan kapasitas 3245 penumpang, tentunya kapal tersebut memiliki ruang yang sangat luas dan juga resiko terjadinya kebakaran yang sangat besar pada kapal tersebut. Oleh karena itu KM. Labobar memiliki 3 alat pendeteksi kebakaran yaitu pendeteksi api, pendeteksi panas dan pendeteksi asap untuk mencegah bahaya kebakaran di kapal.	Berdasarkan hasil penelitian dari Peranan Deteksi Kebakaran Dalam Pencegahan Terjadinya Kebakaran Di atas Kapal dengan penelitian perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini terdapat perbandingan dari penelitian yang dibuat yaitu dari Peranan Deteksi Kebakaran Dalam Pencegahan Terjadinya Kebakaran Di atas Kapal. Sedangkan perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui mendeteksi kebakaran pada mesin – mesin yang ada di kamar mesin, dan jika terjadi kebakaran maka alat <i>local water mist</i> akan bekerja untuk menyemprotkan air pada mesin yang terbakar.
3	Eni Tri	Alat	Manajemen Perawatan Alat	Berdasarkan hasil penelitian dari

	<p>Wahyuni, BL Henri Widodo Sumber : Politeknik Bumi Akpelni (2020) Artikel <i>National Seminar On Maritim And Interdisciplinary Studies 2</i></p>	<p>Pendeteksi Kebakaran, Perawatan, Keselamatan Kapal.</p>	<p>Pendeteksi Kebakaran Untuk Keselamatan Kapal.</p>	<p>Alat Pendeteksi Kebakaran, Perawatan, Keselamatan Kapal Di atas Kapal dengan penelitian perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini terdapat perbandingan dari penelitian yang dibuat yaitu dari Alat Pendeteksi Kebakaran, Perawatan, Keselamatan Kapal guna mengetahui alat pendeteksi kebakaran serta cara perawatan agar alat dapat terus berfungsi Sedangkan <i>perancangan Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui mendeteksi kebakaran pada mesin – mesin yang ada di kamar mesin, dan jika terjadi kebakaran maka alat <i>local water mist</i> akan bekerja untuk menyemprotkan air pada mesin yang terbakar.</p>
4	<p>Bahari, Alfa Ardian Sumber : Politeknik Perkapalan Negri Surabaya (2016) Repository PPNS.</p>	<p>Perancangan Sistem <i>Water Mist LAFF ( Local Alarm Fire Fighting )</i> Pada Kamar Mesin Kapal <i>Tanker 17500 DWT.</i></p>	<p>Sistem <i>water mist LAFF (Local Alarm Fire Fighting)</i> digunakan untuk memproteksi <i>equipment</i> tertentu yang memiliki potensi bahaya kebakaran pada kamar mesin. Sistem ini dirancang untuk proteksi otomatis yang menjanjikan dengan sistem air (ukuran molekul kecil seperti bulir atau rinai) atau sistem berkabut atau sering juga disebut dengan <i>Water Mist System</i>. Dalam penelitian ini, perancangan dan perhitungan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem dengan standar pengujian yang diinginkan oleh <i>owner</i>. Untuk pengoptimalan kinerja sistem, maka pada penelitian ini pembuatan P&amp;ID digunakan untuk mengetahui jalur sistem pada kamar mesin, perhitungan debit, <i>head</i> dan daya pompa, dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan sistem pada <i>equipment</i> yang memiliki potensi bahaya kebakaran pada kamar mesin.</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian dari Perancangan Sistem <i>Water Mist LAFF ( Local Alarm Fire Fighting )</i> Pada Kamar Mesin Kapal <i>Tanker 17500 DWT</i> dengan penelitian perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui ini terdapat perbandingan dari penelitian yang dibuat yaitu dari Perancangan Sistem <i>Water Mist LAFF ( Local Alarm Fire Fighting )</i> Pada Kamar Mesin Kapal <i>Tanker 17500 DWT</i> digunakan untuk memproteksi <i>equipment</i> tertentu yang memiliki potensi bahaya kebakaran pada kamar mesin. Sistem ini dirancang untuk proteksi otomatis yang menjanjikan dengan sistem air (ukuran molekul kecil seperti bulir atau rinai) atau sistem berkabut atau sering juga disebut dengan <i>Water Mist</i> Sedangkan perancangan <i>Local Water Mist Application System</i> Guna Penanggulangan Kebakaran di MT. Serui mendeteksi kebakaran pada mesin – mesin yang ada di kamar mesin, dan jika terjadi kebakaran maka alat <i>local water mist</i> akan bekerja untuk menyemprotkan air pada mesin yang terbakar.</p>

## B. Landasan Teori

Landasan teori sebagai sumber teori yang dijadikan sebagai sumber dasar dari penelitian ini. Seperangkat definisi, konsep, serta proposisi yang telah disusun dengan rapi serta sistematis tentang variabel - variabel dalam sebuah penelitian.

### 1. Panel *Local Water Mist*

Panel ini sebagai kontrol utama jika salah satu atau kedua sensor mendeteksi adanya kebakaran, lalu panel kontrol akan mengintruksikan langkah antisipasi selanjutnya, seperti perintah membuka valve untuk saluran pipa air kemudian pompa otomatis *start* agar ada tekanan air untuk menyalurkan air menuju objek yang terdeteksi kebakaran oleh sensor, berikut pada gambar 2.1 merupakan panel *Local Water Mist*.



**Gambar 2.1** Panel *Local Water Mist System*

**Sumber** *Manual Book MT. Serui*

## 2. Flame Detector

Cara kerja *flame detector* mampu bekerja dengan baik untuk menangkap nyala api untuk mencegah kebakaran, yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api yang dideteksi oleh keberadaan *spectrum* cahaya *infra red* maupun *ultraviolet* dengan menggunakan metode *optic* kemudian hasil pendeteksian itu akan diteruskan ke *Microprocessor* yang ada pada unit *flame detector* akan bekerja untuk membedakan *spectrum* cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut dengan sistem jeda selama 2-3 detik pada detektor ini sehingga mampu mendeteksi sumber kebakaran lebih dini dan memungkinkan tidak terjadi sumber alarm palsu. Sensor ini adalah detector api *inframerah* profesional tiga produksi yang di produksi menggunakan teknologi manufaktur terbaru. Dilengkapi dengan berbagai fitur canggih, membuatnya lebih baik dengan desain. *Detector* ini menggunakan elemen inframerah yang cocok untuk mendeteksi api cair dan gas yang mudah terbakar tanpa asap, serta api terbuka membentuk asap yang melibatkan bahan karbon seperti yang terkandung dalam kayu, plastik, gas, produk minyak, dll. Proses evaluasi kebakaran di lakukan secara tripel sensor inframerah(3fq), di lindungi oleh safir penyaringan kaca lebih dari radiasi panjang gelombang 6.0 ohm. Dibawah ini adalah gambar 2.2 dari alat *Flame Detector*.



**Gambar 2.2** *Flame Detector*

**Sumber :** *Manual book MT.SERUI*

### 3. Smoke Detector

Menurut Ahmad Faishal (2010:02) Pendeteksi kebakaran dengan memanfaatkan sensor elektronik, sehingga kebakaran dapat dideteksi secara dini. Digunakan dua sensor elektronik, yaitu tiga buah sensor asap dan tiga buah sensor suhu LM35D. Sistem akan bekerja ketika terdapat suhu dan asap. Pengolahan data untuk operasi logika dan operasi aritmatika digunakan mikrokontroler. Keluaran dari peralatan ini, berupa suara sirine dan mengaktifkan pompa air, *detector* asap fotolistrik EC-P milik ke berbagai *detector* Salwico EC. EC-P adalah rentang detektor konvensional, yang telah diproduksi menggunakan manufaktur terkini teknologi dan dilengkapi dengan berbagai fitur-fitur canggih, menjadikannya 'lebih baik dengan desain'. Pada gambar 2.3 berikut ialah gambar perangkat dari *smoke detector*.



**Gambar 2.3** *Smoke Detector*

**Sumber :** *Manual book MT.SERUI*

## 2. Sprinkler

Sprinkler adalah alat pemancar air untuk pemadaman kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk deflektor pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar ke semua arah secara merata. Sprinkler atau sistem pemancar air otomatis bertujuan untuk mencegah meluasnya peristiwa kebakaran.. Sprinkler ini adalah *push button* untuk di luar ruangan atau di tempatkan pada tempat yang terjangkau untuk di tekan pada saat terjadi kebakaran pada mesin Pada gambar 2.4 berikut ialah gambar perangkat dari *smoke detector*.



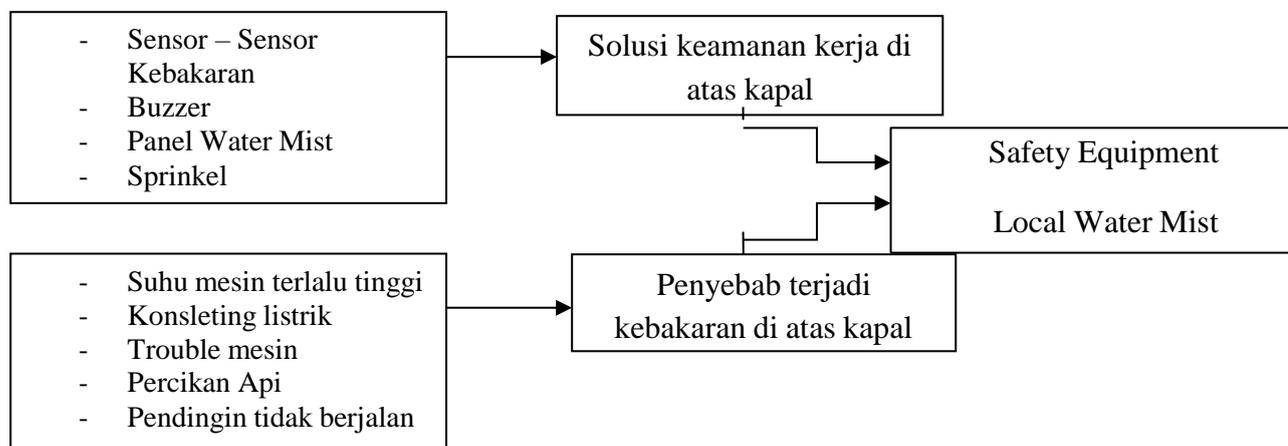
**Gambar 2.4** Sprinkler

**Sumber :** *Manual Book MT. Serui*

### C. Kerangka Berpikir

Menurut Asrianus (2021:05) Tujuan penelitian adalah mengetahui bagaimana cara meningkatkan keterampilan crew kapal terhadap penggunaan alat deteksi kebakaran di atas kapal. Sumber data yang diperoleh merupakan data primer yang langsung diperoleh dari tempat penelitian dengan cara Teknik Observasi (*Field Research*), Wawancara (*interview*) langsung kepada crew dan sumber data, dan Tehnik dokumentasi yakni dengan data yang diperoleh dari buku - buku atau referensi yang dapat mendukung pembahasan penelitian.

#### Kerangka Pikir Penelitian



*Local Water Mist Application System* menjadi alat keamanan / *Safety Equipment* yang menjadi solusi keamanan kerja di atas kapal, *Local Water Mist Application System* memiliki beberapa perangkat yaitu sensor – sensor kebakaran, *buzzer* sebagai alarm saat sensor mendeteksi kebakaran, panel *local water mist* sebagai kontrol utama jika sensor sudah mendeteksi adanya kebakaran, *sprinkler* sebagai *push button* jika sensor tidak berjalan, dll. Adapun beberapa penyebab kebakaran di atas kapal antara lain suhu mesin terlalu tinggi, konsleting listrik, trouble mesin, percikan api, pendingin tidak berjalan dan masih banyak lagi beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran mesin

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

#### *1. Studi Literature*

Mempelajari setiap permasalahan yang terjadi beserta solusi yang akan diangkat dalam tugas akhir yang diambil dari berbagai referensi berupa buku, artikel dan jurnal yang berkaitan dengan penyelesaian penelitian ini yang didapat dari internet maupun meminjam buku di Perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya.

#### *2. Studi Lapangan*

Tempat penelitian tentang “ *Local Water Mist Application System* ” dilaksanakan pada saat praktek berlayar diatas kapal nantinya. Dengan data – data sebagai berikut :

<i>NAME OF VESEL</i>	: MT. SERUI
<i>CALL SIGN</i>	: YBJR2
<i>NATIONALITY</i>	: INDONESIA
<i>PORT OF REGISTRY</i>	: INDONESIA / JAKARTA
<i>OWNER</i>	: <i>PT. PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING</i>
<i>GRT/NRT/DWT</i>	: 27286T / 11023T / 40648MT
<i>L.O.A</i>	: 183.00 MTR

*BREADH* : 32.529 M

*DEPTH* : 17.10 M

*BUILDER OF SHIP* : *NEW TIMES SHIPBUILDING CO.,LTD.,*

IMO 9746073

*CLASIFICATION* : BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (BKI)

*TYPE OF SHIP* : *TANKER PRODUCT*

*CARGO OIL PUMP* : 1300 m<sup>3</sup>/h x 135mWG x 3 *shets*

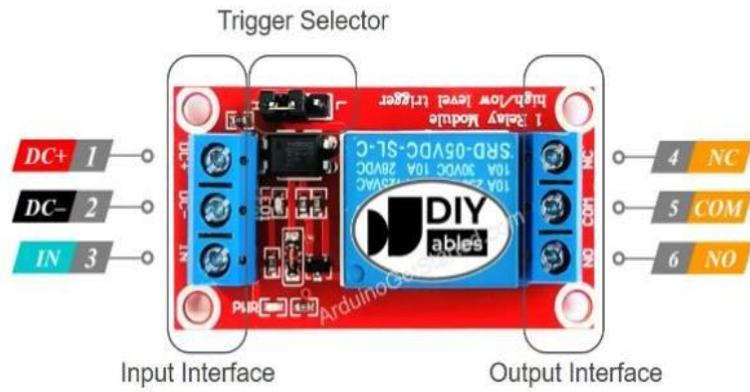
## B. Perancangan Alat / Software / Desain

Menurut Yuda Prawira Dijaya (2021) Intisari- Salah satu bahaya utama yang terkait dengan pengoperasian kapal adalah kebakaran. Sistem pemadam kebakaran kapal pada umumnya masih menggunakan jenis *water sprinkler*, maka peneliti berniatif membuat prototipe *Local Water Mist Application System* dengan tujuan menemukan solusi dari permasalahan yang sudah terjadi yang diperlukan dalam pembuatan prototipe ini

### 1. Perangkat keras (*hardware*)

#### a. Arduino Relay

Relay merupakan jenis golongan saklar dimana beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menyambungkan rangkaian secara tidak langsung, menjalankan fungsi logika dalam sistem mikrokontroller, memberika fungsi *time delay function*, sebagai sarana mengendalikan tegangan tinggi, mempergunakan tegangan rendah serta memeberikan proteksi motor atau komponen lainya dari kelebihan tegangan penyebab korsleting. Berikut gambar 3.1 adalah perangkat arduino relay



**Gambar 3.1** Arduino Relay

**Sumber** [www.google.com](http://www.google.com)

b. Pompa Air

Sebuah pompa bekerja dengan cara memindahkan volume air melalui ruang suction menuju ke ruang outlet dengan menggunakan impeler. Cara kerjanya, *water pump* atau pompa air berputar sesuai putaran mesin, *water pump* akan menghisap air ke dalam lalu mengeluarkan kembali ke radiator. Berikut gambar 3.2 yang menunjukkan gambar pompa air



**Gambar 3.2** Pompa Air

**Sumber** [www.google.com](http://www.google.com)

c. Spuyer

Spuyer adalah suatu sistem otomatis penyiraman air melalui kepala yang melekat pada sistem perpipaan yang mengandung air dan terhubung ke suplai air sehingga debit air keluar. Dan berikut gambar 3.3 yang menunjukan perangkat spuyer

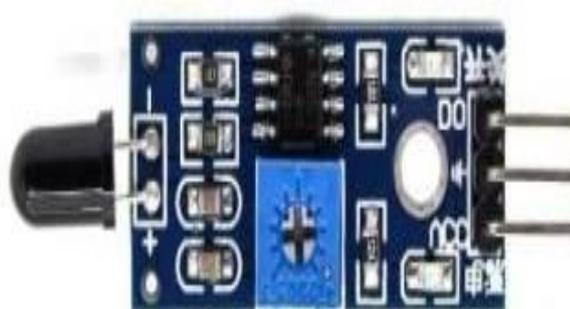


**Gambar 3.3 Spuyer**

Sumber [www.google.com](http://www.google.com)

d. Sensor Kebakaran

Pada gambar 3.4 ini adalah Sensor kebakaran yang digunakan untuk mendeteksi kebakaran pada suatu mesin



**Gambar 3.4 sensor api**

Sumber [www.google.com](http://www.google.com)

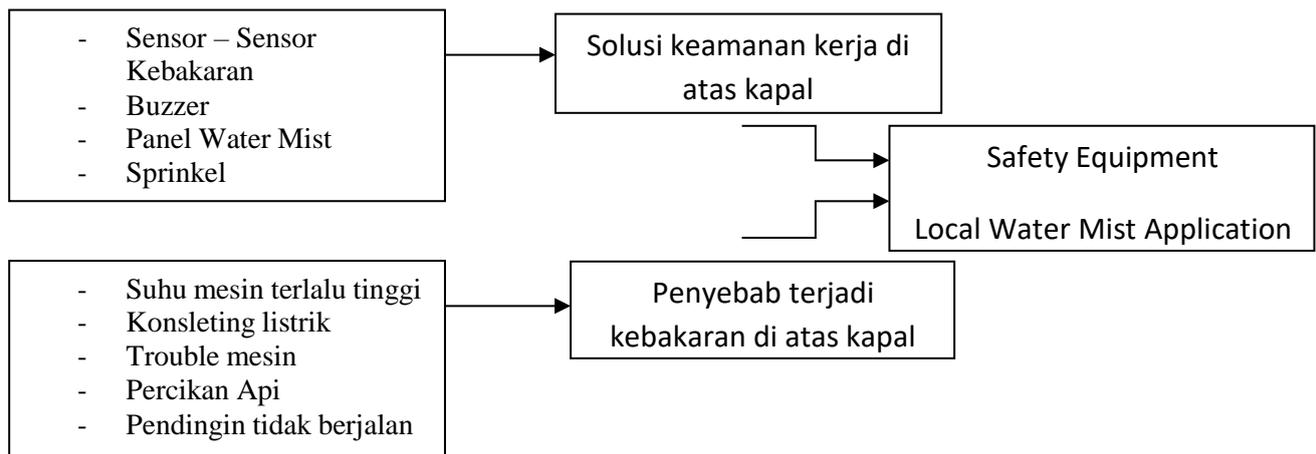
### C. Rencana Pengujian / Desain Uji Coba Produk

Perancangan sistem *software*, yaitu *flowchart* alat tugas akhir dan perangkat lunak yang digunakan akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 2. *Flowchart*

*Flowchart* berfungsi untuk menunjukkan jalannya proses mendeteksi adanya kebakaran secara otomatis. Bila terjadi kebakaran pada suatu mesin di dalam kapal maka sensor akan mendeteksi dan memberi laporan pada panel *Water Mist*

Ditentukan sebelumnya. Dengan bersamaan *buzzer* akan berbunyi memberi sinyal bahwa terjadi kebakaran pada mesin



#### 2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penulisan karya tulis ilmiah dibagi menjadi dua yakni sebagai berikut :

##### a. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama melalui prosedur dan dicatat. Dalam hal ini penulis memperoleh data primer dengan cara langsung

wawancara dengan pihak yang terkait, yang mengetahui tentang permasalahan yang akan penulis angkat. Penulis memperoleh hasil dari wawancara atau berdiskusi dengan *Electrician*, yang bertanggung jawab tentang masalah kelistrikan yang ada di atas kapal.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak secara langsung yang biasanya berupa data dokumentasi dan arsip – arsip resmi, yang diusahakan sendiri pengumpulannya oleh penulis, selain dari sumber nya yang diteliti. Data ini diperoleh dari buku – buku dan internet yang berkaitan dengan obyek penelitian proposal atau yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas, yang diperlukan sebagai pedoman teoritis dan ketentuan formal dari keadaan nyata dalam observasi. Serta dari informasi lain yang telah disampaikan pada saat pembelajaran.

Analisis mengenai *Local Water Mist Application System* sebagai alat pendeteksi kebakaran serta sebagai pengaman saat terjadi kecelakaan kebakaran kapal. Simulasi dari penelitian ini menggunakan api / asap yang di arahkan pada sensor – sensor kebakaran

### 3. Teknik Pengumpulan Data

#### a. Teknik Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala – gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar. Metode ini dilakukan melalui pengamatan langsung pada obyek. Baik konstruksi, cara pengoperasian dan perawatan, serta permasalahan yang sering terjadi dan cara penggunaannya

#### b. Teknik Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal – hal responden yang lebih mendalam dan jumlah responden sedikit atau kecil. Isi wawancara akan berupa suatu kejadian, kondisi maupun beberapa data - data yang tidak normal yang kemudian disusun secara sistematis. Data – data yang dikumpulkan dan diperoleh selama penelitian dianalisis kembali dan dipaparkan sesuai data aslinya saat penelitian. Dengan memperoleh data – data terhadap pihak yang bertanggung jawab terhadap upaya pencegahan terjadinya kecelakaan yang kerap terjadi.

### 4. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bias berbentuk tulisan, gambar, atau karya – karya

monumental dari seseorang. dokumentasi yang ditunjukkan dalam hal ini adalah segala dokumen.

## 5. Teknik Analisis Data

Analisa data Kualitatif dilakukan apabila data empiris yang diperoleh adalah data kualitatif berupa kumpulan berwujud kata – kata dan bukan rangkaian angka serta tidak dapat disusun dalam kategori – kategori / struktur klasifikasi. Data bias saja dikumpulkan dalam aneka macam cara ( observasi, wawancara, intisari dokumen) dan biasanya diperoleh terlebih dahulu sebelum siap digunakan, tetapi data kualitatif tetap menggunakan kata – kata yang biasanya disusun ke dalam teks yang diperluas, dan tidak menggunakan perhitungan matematis dan statistika sebagai alat bantu analisa.

### a. Reduksi Data

Reduksi data merupakan suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga kesimpulan – kesimpulan akhirnya dapat ditarik dan diverifikasi.

### b. Triangulasi

Selain menggunakan reduksi data penelitian juga menggunakan Triangulasi sebagai teknik untuk mengecek keabsahan data. Dimana dalam penegertianya Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang dalam membandingkan hasil wawancara terhadap objek penelitian. Triangulasi dapat dilakukan teknik berbeda

yaitu wawancara, observasi, dan dokumen. Triangulasi ini selain digunakan untuk mengecek kebenaran data juga dilakukan untuk memperkaya data.

### c. Menarik Kesimpulan

Ketika kegiatan pengumpulan data dilakukan, seorang penganalisis kualitatif mulai mencari arti benda – benda, mencatat keteraturan, pola - pola, penjelasan, alur sebab akibat, dan proposisi. Kesimpulan yang mula – mulanya belum jelas akan meningkat lebih terperinci. Kesimpulan – kesimpulan “*final*” akan muncul bergantung pada besarnya kumpulan – kumpulan catatan lapangan, pengodeanya, penyimpanan, dan metode pencarian ulang yang digunakan, kecakapan peneliti, dan tuntutan pemberi dana, tetapi sering kali kesimpulan itu telah sering dirumuskan sebelumnya sejak awal.