



**ANALISIS KEGAGALAN KINERJA *PLC* UNTUK
PENGOPERASIAN MOTOR LISTRIK *MAIN AIR*
COMPRESSOR DI MT. GALUNGGUNG**

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh:

CALIFTEXA NICO ADIRAJASA

NIT. 541711206392. T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

TAHUN 2022

PERSETUJUAN

ANALISIS KEGAGALAN KINERJA *PLC* UNTUK PENGOPERASIAN MOTOR

LISTRIK *MAIN AIR COMPRESSOR*

DI MT. GALUNGGUNG

Disusun Oleh:

CALIFITENA NICO ADIRAJASA
NIT. 541711206392 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat ditujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,

2022

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan

ABDI SENDO, M.Si, M.Mar.F.
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP.1970421 199903 1 002

DARUL PRAYOGO, M.Pd.
Penata Tingkat I, (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.F.
Pembina, IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "Analisis Kegagalan Kinerja *PLC* Untuk Pengoperasian Motor Listrik *Main air compressor* Di MT. Galunggung" karya,

Nama : Califlexa Nico Adirajasa

NIT : 541711206392 T

Program Studi : Teknika


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu

Pelayaran Semarang pada hari, tanggal




Semarang, Maret 2022

Penguji I


Dr. DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji II


ABDISENO, M.Si., M.Mar.E
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

Penguji III


AWEL SI RYADI, S.ST., M.Si
Penata Tingkat I (III/d)
NIP. 19770525 200502 1 001

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Califtexa Nico Adirajasa

NIT : 541711206392 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "Analisis Kegagalan Kinerja PLC Untuk Pengoperasian Motor Listrik *Mam air compressor* Di MT. Galunggung."

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,

Yang menyatakan pernyataan,

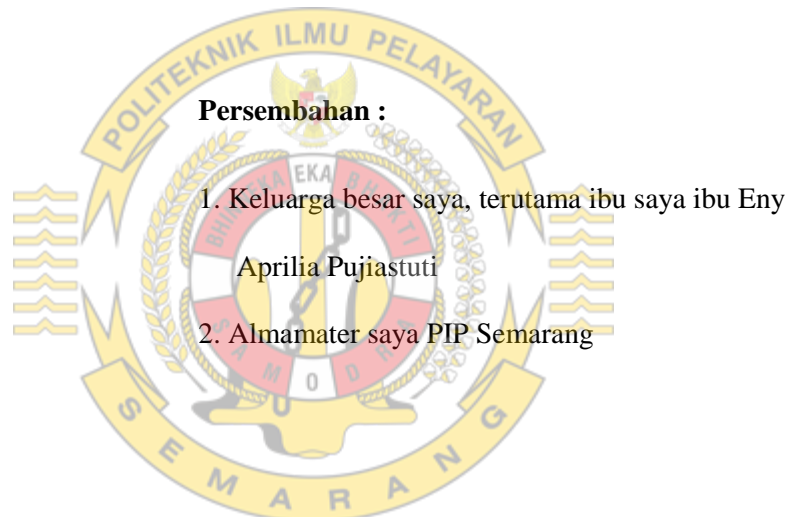


CALIFTEXA NICO A
NIT. 541711206392 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ “ Semua yang kita lalui didunia ini adalah suatu perjuangan.”
- ❖ “ Takdir yang telah ditetapkan kepadamu tidak akan meninggalkanmu, oleh karena itu tetap menjadi orang baik.”
- ❖ “ Hidup bukanlah tempat perlombaan tetapi merupakan tempat pembelajaran agar menjadi orang yang lebih bijak.”



PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya peneliti telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis kegagalan kinerja PLC untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* di MT. Galunggung”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

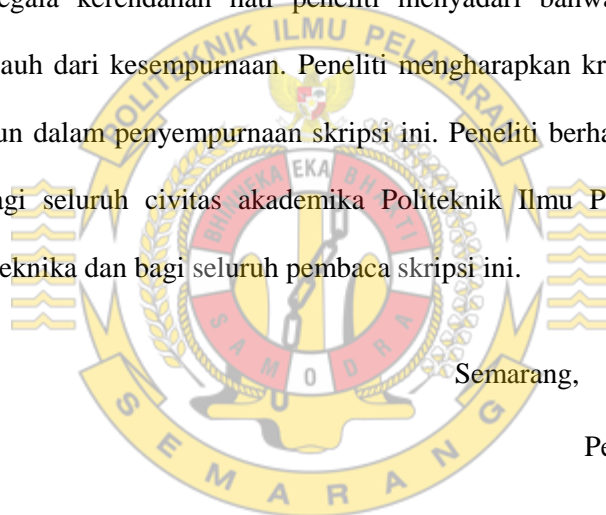
Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, Mar.E., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas bimbingan dan arahnya.
4. Bapak Darul Prayogo, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penelitian atas bimbingan dan arahnya.
5. Seluruh tim penguji skripsi ini.
6. Seluruh Dosen PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang

sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

7. Perusahaan PT. Pertamina (Persero) Pertamina Shipping dan seluruh kru kapal MT. Galunggung yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian dan praktek laut serta membantu proses penelitian skripsi ini.
8. Orang tua dan seluruh keluarga yang turut membantu dan mendukung baik secara moril maupun materi hingga selesainya skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman angkatan LIV terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari bahwa dalam penelitian skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.



Semarang,

2022

Peneliti

CALIFTEXA NICO A
NIT. 541711206392 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Kerangka Pikir Penelitian.....	24
2.3 Definisi Operasional.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Metodologi Penelitian	27
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3. Sumber Data Penelitian	28
3.4. Teknik Pengumpulan Data	30
3.5 Teknik Validasi Data.....	32
3.6. Teknik Analisis Data	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45

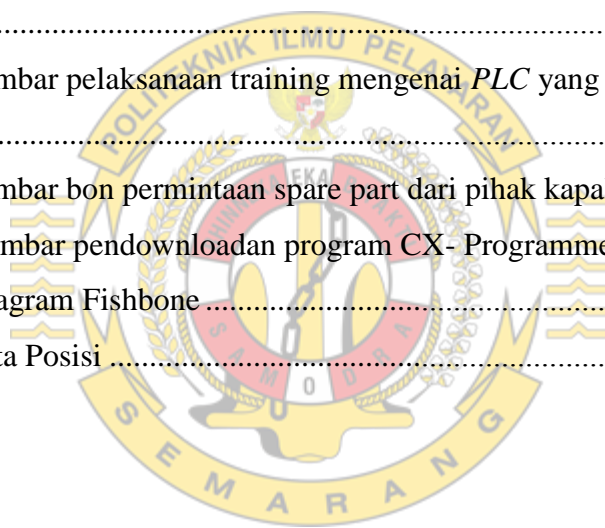
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	45
4.2 Analisa Hasil Penelitian	51
4.3 Pembahasan Masalah	87
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	113
5.1. Simpulan.....	113
5.2. Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN.....	118



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam macam bentuk <i>PLC</i>	11
Gambar 2. 2 Diagram blok dasar <i>PLC</i>	11
Gambar 2. 3 Power Supply	12
Gambar 2. 4 CPU pada <i>PLC</i>	13
Gambar 2. 5 Bentuk konstruksi <i>PLC</i> type CPIL.....	14
Gambar 2. 6 Software CX – Programmer.....	14
Gambar 2. 7 Kontak normally open pada diagram ladder	16
Gambar 2. 8 Kontak timer pada diagram ladder	17
Gambar 2. 9 Kontak counter pada diagram ladder	17
Gambar 2. 10 sistem kontrol motor 3 fasa dengan Y-D	18
Gambar 2. 11 Diagram wiring panel <i>main air compressor</i>	19
Gambar 2. 12 Bagan Kerangka Pikir Penelitian	25
Gambar 3. 1 Bagan Fishbone diagram.....	35
Gambar 4. 1 Pengukuran dan pengecekan resistor dan dioda pada catu daya <i>PLC</i>	53
Gambar 4. 2 Pengukuran trafo	53
Gambar 4. 3 Adanya penundaan perawatan pada MAC.....	57
Gambar 4. 4 Daily work bulan Januari	58
Gambar 4. 5 Bon permintaan spare part kapal.....	62
Gambar 4. 6 Softcopy manual book mengenai main air compressor	62
Gambar 4. 7 Desktop computer tanpa adanya program cx programmer	63
Gambar 4. 8 Pengukuran Output catu daya <i>PLC</i> yang tidak menunjukkan adanya arus listrik DC yang mengalir	69
Gambar 4. 9 Pengukuran Output transformator yang tidak menunjukkan adanya tegangan AC.....	70
Gambar 4. 10 adanya keterlambatan PMS yang ada dikapal pada bulan Desember	

sebelum terjadinya kegagalan kinerja <i>PLC</i>	72
Gambar 4. 11 Maintenance report yang tidak sesuai dengan hari dimana ada kegagalan kinerja <i>PLC</i>	73
Gambar 4. 12 Adanya keterangan pada maintenance report <i>PLC</i> mengenai tidak adanya penanganan lebih lanjut	75
Gambar 4. 13 adanya maintenance/repair report mengenai trouble pada komponen elektronika di <i>PLC</i>	77
Gambar 4. 14 adanya arus yang terukur pada ampere meter	79
Gambar 4. 15 gambar pengecekan kelistrikan pada panel main air compressor	81
Gambar 4. 16 gambar pelaksanaan training mengenai <i>PLC</i> yang dilakukan perusahaan.....	82
Gambar 4. 17 gambar bon permintaan spare part dari pihak kapal	84
Gambar 4. 18 Gambar pendownloadan program CX- Programmer via internet...85	
Gambar 4. 19 Diagram Fishbone	89
Gambar 4. 20 Peta Posisi	102



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Matriks SWOT.....	40
Tabel 3. 2 Grafik strategi SWOT	41
Tabel 4. 1 Spesifikasi power supply <i>PLC</i> (Programmable Logic Controller)	46
Tabel 4. 2 Spesifikasi <i>PLC</i> (Programmable Logic Controller).....	46
Tabel 4. 3 Perawatan <i>PLC main air compressor</i>	50
Tabel 4. 4 Studi pustaka kejadian machine dari engine log book	54
Tabel 4. 5 Studi pustaka kejadian man dari engine log book.....	60
Tabel 4. 6 Studi pustaka kejadian <i>management</i> dari engine log book	64
Tabel 4. 7 Studi pustaka kejadian material dari engine log book	66
Tabel 4. 8 Penjabaran faktor penyebab kegagalan kinerja <i>PLC</i> untuk pengoperasian motor listrik <i>main air compressor</i>	88
Tabel 4. 9 Faktor Faktor Internal dan Eksternal	90
Tabel 4. 10 Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal.....	92
Tabel 4. 11 Nilai Dukungan.....	95
Tabel 4. 12 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal.....	97
Tabel 4. 13 Faktor Kunci Keberhasilan	100
Tabel 4. 14 Matriks Strategi.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 WAWANCARA	33
LAMPIRAN 2 <i>SHIP PARTICULARS</i>	37
LAMPIRAN 3 <i>CREW LIST</i>	39



INTISARI

Adirajasa, Califtexa Nico, NIT: 541711206392 T, 2022, “*Analisis kegagalan kinerja PLC untuk pengoperasian motor listrik main air compressor di MT. Galunggung*”, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si, M.Mar.e., dan Pembimbing II: Darul Prayogo, M.Pd.

Programmable Logic Controller merupakan gabungan rangkaian elektronik yang satu kesatuan sehingga dapat menerima berbagai macam perintah berupa fungsi kontrol seperti perhitungan delay tunda, dan sistem kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* serta dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab tersebut serta upaya yang dilakukan terkait dengan faktor penyebab yang disebutkan.

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah deskriptif kualitatif dengan teknik analisa data *Fishbone* dan Analisis *SWOT* (*Strenght, Weakness, Opportunity, Treatment*). Peneliti mengumpulkan data berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi pustaka.

Hasil penelitian menunjukkan faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik MAC yaitu: putusnya resistor, putusnya dioda penyearah, transformator yang rusak, man: tidak pernah dilakukan pengecekan panel MAC, kurangnya pengetahuan mengenai *PLC*, kurangnya kerjasama antar crew, *management*: tidak tersedianya spare part, tidak adanya manual book, tidak adanya software pemrograman *PLC*, material: kurangnya kekuatan bahan komponen penyusun *PLC* dan faktor umur dari komponen elektronika *PLC*. Dampak yang ditimbulkan yaitu tidak adanya arus dc yang mengalir pada rangkaian catu daya, tidak adanya tegangan ac yang keluar dari transformator, adanya keterlambatan PMS, pekerjaan repair *PLC* MAC mengalami keterlambatan, tidak adanya penanganan yang bisa dilakukan saat terjadi *trouble* pada system *PLC*, munculnya *trouble* komponen elektronika di *PLC*. Upaya yang dilakukan yaitu mengganti resistor, mengganti dioda yang putus, mengganti transformator yang rusak, melakukan pengecekan rutin, adanya *training* mengenai *PLC*, memperbaiki *teamwork*, pihak crew kapal mencari *spare part* yang dibutuhkan, crew kapal mencari informasi mengenai *PLC* di internet, menginstall program CX-Programmer secara mandiri oleh crew kapal, penggantian komponen elektronika penyusun *PLC*.

Kata Kunci: *PLC, Fishbone, SWOT, Catu daya*

ABSTRACT

Adirajasa, Califtexa Nico, NIT: 541711206392 T, 2022, “*Failure analysis of PLC performance for operation of electric motor main air compressor in MT. Galunggung*”, Thesis of Marine Engineering Program, Program, Semarang Merchant Marine Polytechnics, 1st Supervisor: Abdi Seno, M.Si, M.Mar.e., 2nd Supervisor: Darul Prayogo, M.Pd.

Programmable Logic Controller is a combination of an electronic circuit that is one unit so that it can receive various kinds of commands in the form of control functions such as calculation of delay delays, and control systems. This study aims to determine the factors causing the failure of PLC performance for the operation of the main air compressor electric motor as well as the impact caused by these factors and the efforts made related to the factors mentioned.

The research method used by the author is descriptive qualitative with Fishbone data analysis techniques and SWOT analysis (Strength, Weakness, Opportunity, Treatment). The author collects data based on the results of observations, interviews and literature studies.

The results showed the factors causing the failure of PLC performance for MAC electric motor operation, namely: broken resistors, broken rectifier diodes, damaged transformers, man: never checked MAC panels, lack of knowledge about PLCs, lack of cooperation between crew, management: unavailability of spare parts. parts, no manual book, no PLC programming software, material: lack of strength of PLC components and age factor of PLC electronic components. The impact is that there is no dc current flowing in the power supply circuit, there is no ac voltage coming out of the transformer, PMS delays, PLC MAC repair work is delayed, there is no handling that can be done when trouble occurs in the PLC system, the emergence of trouble electronic components in PLC. Efforts have been made to replace resistors, replace broken diodes, replace damaged transformers, carry out routine checks, provide training on PLCs, improve teamwork, crew members look for spare parts needed, ship crews look for information about PLCs on the internet, install the CX program. - Programmer independently by the crew, replacement of electronic components that make up the PLC.

Keywords: *PLC*, Fishbone, SWOT, power supply.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini semakin majunya peradaban, maka sarana transportasi memegang peranan penting khususnya didalam dunia transportasi laut dan juga sebagai tolak ukur kemajuan suatu negara. Kita tahu bahwa kegiatan perekonomian suatu negara tidak lepas dari bidang perdagangan maupun ekspor impor komoditinya masing – masing. Kapal adalah jenis alat angkut maritim yang dapat mengangkut sesuatu yang penting atau manusia dari satu tempat ke tempat lain. Tentunya dibutuhkan mesin yang sesuai untuk menunjang pelayanan transportasi di laut. Tentu saja, ini juga penting untuk dimiliki agar operasi kapal dapat berjalan dengan lancar. sistem kontrol sebagai pengatur jalannya mesin – mesin bantu yang bekerja. Salah satu sistem pengontrol yang dipakai di dalam kapal yaitu *PLC*.

Programmable Logic Controller (PLC) merupakan gabungan beberapa rangkaian elektronik yang terkoneksi menjadi satu membentuk satu kesatuan sehingga dapat menerima berbagai macam perintah berupa berbagai macam fungsi – fungsi kontrol seperti perhitungan *delay* tunda, kontrol sebagai saklar pada level yang lebih tinggi. *PLC* mengumpulkan data dari sensor atau perangkat input yang terhubung, memprosesnya, dan kemudian mengaktifkan output berdasarkan pengaturan yang telah ditetapkan sebelumnya. *PLC* memiliki kemampuan memantau dan

merekam data yang bekerja terus - menerus seperti produktif nya suatu mesin atau suhu dalam pengoperasian mesin, memulai dan menghentikan proses secara otomatis, membuat alarm jika mesin gagal, dan banyak lagi, tergantung pada input dan output.

Pada program *PLC* dibuat di komputer dan kemudian diunduh ke pengontrol. Sebagian besar perangkat lunak pemrograman *PLC* memungkinkan Anda memprogram dalam logika tangga yang biasa disebut Diagram Ladder, juga dikenal sebagai "C." Bahasa pemrograman konvensional adalah Ladder Logic. Ini menyerupai diagram sirkuit, dengan logika "anak tangga" dibaca dari kiri ke kanan. Dimulai dengan input atau urutan input, setiap anak tangga mewakili operasi tertentu yang dikendalikan oleh *PLC* (kontak).

Pada tahun 1970, sistem otomatis mesin kebanyakan diatur oleh relai berbasis hukum elektromagnetis. Semakin berkembangnya peningkatan perkembangan teknologi, tugas sistem pengendali dibuat seperti berbentuk pengendalian terprogram yang dapat dilakukan menggunakan *PLC*. Dapat diketahui bahwa didalam sistem otomasi, *PLC* merupakan jantung di dalam sistem pengendalian mesin, sedangkan untuk otaknya merupakan memori yang terdapat dalam *PLC* itu sendiri. Dalam pelaksanaanya *PLC* dapat memonitor segala bentuk kegiatan dari suatu sistem yang terprogram melalui suatu sinyal dari peralatan yang memberi input pertama semisal, seperti saklar dan kemudian berdasarkan program yang telah dibuat berdasarkan logika maka akan dapat dikerjakan aksi dari

perintah awal menggunakan peralatan lain atau yang disebut output luar sebagai contoh seperti motor listrik, pneumatik.

Peneliti memiliki pengalaman saat melakukan Prala (praktek laut) yang dilaksanakan di kapal MT. Galunggung yang dilaksanakan antara periode 22 September 2019 sampai 18 Desember 2020, terdapat berbagai macam kendala saat peneliti melaksanakan praktek laut tetapi ada salah satu yang menjadi perhatian peneliti yaitu kendala pada *main air compressor* yang disebabkan karena adanya kerusakan di sistem *PLC*. Kerusakan tersebut terjadi pada tanggal 13 Januari 2020 waktu kapal berlabuh jangkar di Perairan Dumai, waktu selesainya proses *loading* muatan terdapat masalah *start* pada *main air compressor* dimana *main air compressor* tidak dapat *start* sama sekali meskipun sudah di *start* berulang kali, proses itu terjadi saat kapal akan melakukan olah gerak setelah selesai *loading*, oleh karena salah satu *main air compressor* tidak dapat bekerja dengan normal, Masinis 3 memutuskan untuk melakukan olah gerak kapal menggunakan *main air compressor* 2 dan *emergency main air compressor* dampak yang ditimbulkan karena tidak bekerjanya salah satu *main air compressor* tersebut adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengisi botol angin yang berisi udara bertekanan guna dipakai sebagai udara start M/E lebih lama dibandingkan jika menggunakan dua *main air compressor* utama setelah itu proses olah gerak yang seharusnya dapat dilakukan dengan cepat, sedikit terhambat karena adanya gangguan pada mesin tersebut yang tidak diperkirakan oleh masinis 3. setelah proses olah gerak

selesai masinis 3 sebagai penanggung jawab dibantu dengan electrician melakukan pengecekan pada *main air compressor*, pada pengecekan tersebut tidak langsung ditemukan permasalahan yang ada. Peneliti memiliki ketertarikan untuk menjadikannya penelitian dan dituliskan dalam sebuah makalah skripsi dengan judul: “**Analisis Kegagalan Kinerja PLC Untuk Pengoperasian Motor Listrik *Main air compressor* di MT. Galunggung.**” Dikarenakan adanya keterbatasan sumber daya yang terdiri dari kualitas individu dan kuantitas pengetahuan individu yang berada dikapal, keterbatasan sumber daya alat (*software* dan *hardware*) dan suku cadang yang menunjang dari kerja sistem *PLC*, adanya gap atau perbedaan antara teori dan kejadian yang terkait dengan pengoperasian beserta dampak yang diakibatkannya maka peneliti tertarik melaksanakan penelitian skripsi.

1.2 Rumusan Masalah

Sangat penting untuk merumuskan masalah yang akan dipelajari terlebih dahulu untuk memudahkan penelitian tesis ini. Melihat konteks permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka peneliti mencoba merumuskan pokok permasalahan sebagai berikut:

- 1.2.1 Faktor apa yang menyebabkan kegagalan kinerja *PLC* motor listrik *main air compressor*?
- 1.2.2 Dampak apa yang ditimbulkan dari faktor – faktor penyebab kinerja *PLC* motor listrik *main air compressor*?

1.2.3 Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi faktor – faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* motor listrik *main air compressor*?

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang menyangkut tentang *main air compressor*, maka dipandang perlu untuk memberi batasan masalah untuk mempermudah dalam penyusunan skripsi ini dibatasi pada kegagalan sistem kinerja sistem *PLC*, dampak yang dapat ditimbulkan untuk mengatasi kegagalan sistem tersebut di kapal MT. Galunggung.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat berbagai macam sesuatu yang ingin dicapai yaitu:

- 1.4.1 Dapat menjabarkan serta mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan kegagalan sistem *PLC* saat pengoperasian motor listrik *main air compressor* di MT. Galunggung.
- 1.4.2 Untuk mengurangi serta menambah pengetahuan mengenai dampak yang dapat terjadi dari faktor – faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* saat pengoperasian motor listrik *main air compressor* di MT. Galunggung.
- 1.4.3 Untuk menambah ilmu dan upaya alternatif yang dikerjakan untuk mengatasi faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* saat pengoperasian motor listrik MAC di MT. Galunggung.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap melalui penelitian dan penerbitan Skripsi ini, didapat manfaat antara lain:

- 1.5.1 Secara teoritis, yaitu: dapat menambah wawasan dan berpengaruh dengan penguasaan ilmu pengetahuan sehubungan dengan sistem kontrol menggunakan *PLC*.
- 1.5.2 Memberikan gambaran dan pengetahuan bagi taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tentang suatu faktor penyebab dan proses bekerja yang berhubungan dengan sistem kontrol dalam *PLC*.
- 1.5.3 Memberi pengetahuan bagi pembaca dan untuk meningkatkan perawatan terhadap peralatan listrik yang terdapat dipanel agar tidak terjadi sesuatu permasalahan yang mengganggu dalam pengoperasian kerja *main air compressor*.

1.6 Sistematika Penelitian

Agar Skripsi ini dapat dibaca dan diketahui dengan jelas, peneliti menjabarkan dengan lima bab. Pada bagian pembuka awal Skripsi berisi: halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, pernyataan keaslian, motto dan persembahan, prakata, daftar isi, daftar gambar, daftar lampiran, abstraksi. Bagian Skripsi yang berisi dari lima bab sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang masalah

- B. Perumusan masalah
- C. Pembatasan masalah
- D. Tujuan penelitian
- E. Manfaat penelitian
- F. Sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

- A. Tinjauan pustaka
- B. Kerangka pikir penelitian
- C. Definisi operasional

BAB III METODE PENELITIAN

- A. Metodologi penelitian
- B. Waktu dan tempat penelitian
- C. Sumber data penelitian
- D. Teknik pengumpulan data
- E. Teknik validasi data
- F. Teknik analisis data

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

- A. Gambaran umum objek penelitian
- B. Analisa hasil penelitian
- C. Pembahasan masalah

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

- A. Simpulan
- B. Saran

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Landasan teori merupakan kumpulan dari sumber yang mendasari suatu penelitian yang akan dilakukan dan dibuatnya suatu karya tulis Skripsi. Kumpulan sumber teori tersebut dibuat kerangka berpikir atau yang sering disebut dasar sehingga dapat memahami latar belakang yang telah dituliskan di Bab I yang membahas mengenai suatu permasalahan yang bersifat sistematis yang pada Skripsi ini mengenai ketidaknormalan sistem kinerja *PLC* untuk starting motor listrik pada *main air compressor*.

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai landasan teori mengenai pengertian *PLC*, sejarah *PLC*, konstruksi *PLC*, komponen – komponen yang menyusun *PLC*, cara kerja *PLC*. Komponen yang terdapat di dalam landasan teori ini bersumber dari apa yang peneliti pelajari saat melaksanakan praktek laut di kapal MT. Galunggung. Berikut juga akan dijelaskan berbagai macam komponen yang terikat dengan sistem kontrol pada *PLC*, mulai dari pengaman, pengontrol dan indikator penggerak serta adanya penjelasan mengenai sistem listrik bekerjanya *main air compressor*

2.1.1 Pengertian *PLC*

Pengertian *Programmable Logic Controller (PLC)* menurut Capiel adalah sebuah sistem elektronika dan dioperasikan secara digital serta dapat digunakan dan didesain khusus lingkungan industri,

penggunaan memori yang terprogram serta penyimpanan secara internal fungsi fungsi instruksi seperti gerbang logika, pengurutan, pengaturan waktu, serta pencacahan dan operasi aritmatika sebagai pengontrol suatu permesinan yang melewati modul modul input dan output baik secara digital maupun analog.

Menurut NEMA (*National Electrical Manufacturers Association USA*), definisi *PLC* ialah: “Alat elektronika digital yang menggunakan *programmable* memori untuk menyimpan intruksi dan untuk menjalankan fungsi-fungsi khusus seperti: logika, *sequence* (urutan), *timing* (pengaturan waktu), penghitungan, dan operasi aritmetika untuk mengendalikan mesin dan proses.” Dalam pengoperasian sebuah *PLC*, memiliki fungsi secara umum yaitu sebagai berikut:

1. *Sekuensial Control* yaitu sebuah melakukan pemrosesan pemasukan input yang merupakan suatu sinyal biner kemudian mengalami pemrosesan didalam *PLC* sehingga mendapatkan output yang akan dipakai untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan / *sekuensial*, fungsi *PLC* disini adalah untuk memastikan bahwa semua prosesnya berjalan sesuai urutan yang benar dan tepat.
2. *Monitoring Plant* yaitu sebuah *PLC* akan secara terus menerus memantau status dari suatu sistem misalnya tingkat ketinggian temperatur suhu dan tekanan. Serta adanya pengambilan

tindakan yang diperlukan untuk melaksanakan proses pengontrolan semisal belum melewati batas atau sudah melewati batas dari maksimum maupun minimumnya, serta akan memberi sinyal kepada operator. Sistem pengendalian *PLC* secara umum memiliki sistem kerja seperti:

1. *PLC* memperoleh sinyal input dari input *device*.
2. *PLC* mengerjakan serta memproses logika program pada processor.
3. *PLC* memberikan sinyal output pada output *device*.

2.1.2 Sejarah *PLC*

Pada tahun 1968 mulai dikembangkannya *PLC* sebagai respon dari permintaan suatu perusahaan pembuatan mobil asal Amerika Serikat (GE). Sedangkan pemasangan dan penggunaan pertama kali *PLC* dalam suatu industri terjadi di tahun 1969. *PLC* memiliki kemampuan komunikasi muncul di tahun 1973, dan penggunaannya sekitar tahun 1970an mulai masuk di dalam dunia analog yang memungkinkan untuk mengirim serta menerima tegangan berbeda.

Pada tahun 1980an *PLC* adanya beberapa perubahan dan pengembangan bagi *PLC* yaitu dengan adanya pengurangan ukuran *PLC* dari sebelumnya, menstandarisasi system komunikasinya menggunakan protocol otomasi manufaktur, serta menjadikannya sebagai perangkat lunak yang dapat diprogram menggunakan pemrograman simbolik komputer pribadi.

Pada tahun 1990an mulai adanya penurunan mengenai pengenalan suatu protoko yang baru serta mulai adanya perubahan yang modern mengenai tampilan fisik dari bentuk *PLC* itu sendiri, serta adanya perubahan dalam Bahasa pemrograman untuk *PLC* itu sendiri berdasarkan Standar Internasional, penggunaanya dapat diprogram dalam diagram blok fungsi.

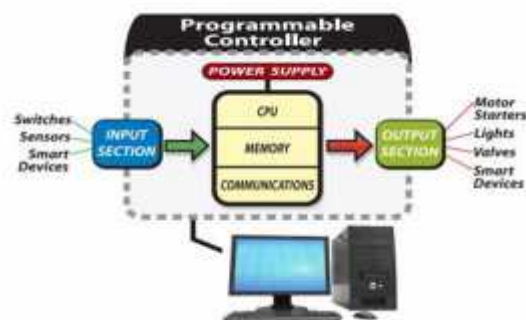


Gambar 2. 1 Macam macam bentuk *PLC*

(Sumber: Blogger, 2014)

2.1.3 Konstruksi *PLC*

Dalam penyusunan suatu *PLC* harus memiliki atau terbentuk dari beberapa komponen elektronika yang saling berkesinambungan dan saling menopang terciptanya sistem pengontrolan seperti *PLC*, berikut akan dijabarkan beberapa komponen penopang tersebut, yaitu:



Gambar 2. 2 Diagram blok dasar *PLC*

(Sumber: Kelas *PLC*, 2019)

2.1.3.1 Modul Input .

Modul adalah alat inputan pemberi sinyal pada *PLC*, sebagai contohnya adalah *push button*, saklar maupun *limit switch* dan *pressure switch*.

2.1.3.2 *Power Supply*.

Sering disebut dengan catu daya adalah perangkat atau komponen elektronika yang memiliki fungsi sebagai sumber daya maupun sumber tegangan dalam suatu komponen dengan memanfaatkan sistem penyearah dan filter sehingga dapat mengubah tegangan yang semula AC menjadi tegangan DC.



Gambar 2. 3 *Power Supply*

(Sumber: Mouser Electronics Inc, 2022)

2.1.3.3 *Central Processing Unit (CPU)*.

CPU adalah bagian yang digunakan sebagai tempat untuk pemrosesan semua instruksi atau perintah yang diberikan *PLC*. Jika pada diri manusia terdapat jantung yang digunakan sebagai pusat maka dalam sistem pengontrolan berbasis *PLC*, sebuah *CPU* adalah jantung dari sistem tersebut.



Gambar 2. 4 CPU pada *PLC*

2.1.3.4 Sistem Memori atau pengingat.

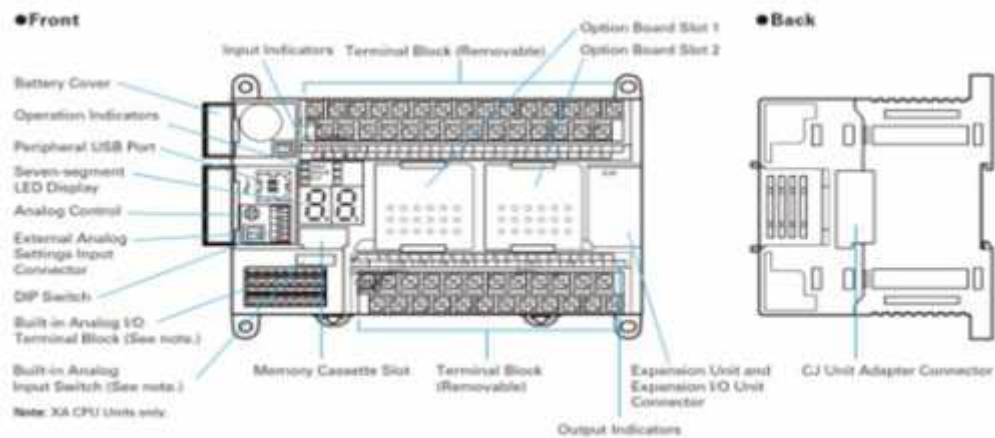
Adalah suatu sistem yang terintegrasi yang berfungsi sebagai penyimpan data setelah mengambil informasinya.

2.1.3.5 *Communication Protocol*.

Adalah protokol komunikasi yang digunakan untuk saling menukar informasi data antar perangkat yang terhubung dengan suatu line atau jaringan.

2.1.3.6 *PLC Programming*.

Adalah instruksi yang akan digunakan tiap program yang akan dirangkai maupun dijalankan. Dalam penyusunan suatu program *PLC* digunakan aplikasi eksternal untuk merangkai sistemnya, nama aplikasi yang biasa digunakan adalah CX-Programmer.



Gambar 2. 5 Bentuk konstruksi *PLC type CPIL*

(Sumber: B. Alldino as, 2019)

2.1.4 Software

CX – Programmer adalah suatu aplikasi *software* atau bisa disebut sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk merancang sistem (bahasa pemrograman) di *PLC*.



Gambar 2. 6 *Software CX – Programmer*

(Sumber: Adirajasa, 2020)

Keunggulan dari program tersebut adalah:

1. Operasi yang mudah sesuai dengan PC windows yang ada di zaman ini.
2. Adanya fungsi troubleshooting untuk mengecek rangkaian

sebelum dimasukkan dalam *PLC*.

3. Adanya fungsi remote programming dan monitoring, yaitu fungsi untuk mengontrol saat program berjalan serta memantau kinerja sistem yang kita buat serta pengaplikasiannya.
4. Kompatibilitas data dengan windows artinya tidak susah nya atau serasi nya data yang dihasilkan *PLC* dengan program lain yang menunjang di windows.
5. Konversi Program.
6. Konversi model *PLC*.

PLC ini diciptakan untuk memperbaiki rangkaian relay sekuensial yang masih menggunakan banyak kabel dan *spare part* penunjang lain dalam sistem kontrol, penggunaan *PLC* ini lebih ke penghematan suku cadang dan waktu serta kemudahan dalam mengontrol suatu sistem operasional mesin. Pada waktu pemrograman suatu *PLC* ini diperlukan pengetahuan mengenai rangkaian control suatu permesinan terlebih dahulu, barulah system control tersebut akan ditransfer dalam bentuk software melalui aplikasi CX-programmer sehingga system control yang sudah dibuat dapat dimuat dalam suatu *PLC*. Suatu *PLC* memiliki modul input serta output yang akan mempengaruhi kerja sistem kontrol pada peralatan listrik yang terpasang. Contoh Pemrograman *PLC* sebagai berikut:

1. Diagram Ladder

Diagram ladder adalah sebuah diagram atau sebuah bentuk

pemrograman yang berbentuk garis – garis baik vertikal maupun horizontal, garis tersebut merupakan suatu bentuk instruksi jika kita membuat persamaan mekaniknya, garis tersebut melambangkan kabel. Pada pembuatan suatu program, terdapat berbagai macam kontak-kontak sesuai dengan bit yang telah ditentukan berdasarkan *PLC* yang digunakan.



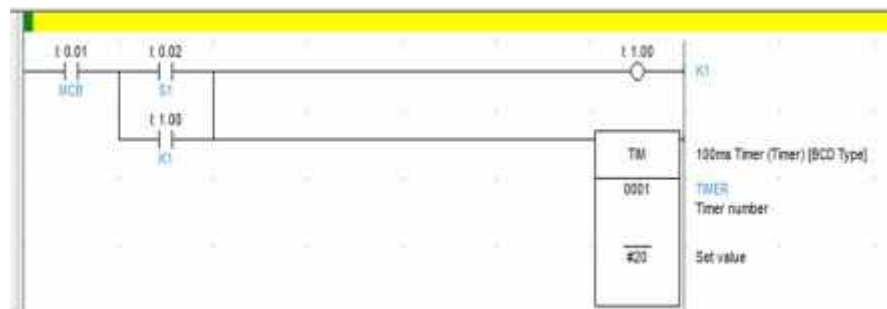
Gambar 2. 7 Kontak *normally open* pada *diagram ladder*

(Sumber: Adirajasa, 2020)

Ditunjukkan pada gambar di atas bahwa garis instruksi dapat bercabang kemudian menyatu kembali. Ada tiga kontak pada diagram ladder diatas, yaitu kontak NO (*Normally Open*) pada gambar yang mendapat simbol MCB, kontak NO kedua mendapat simbol S1 dan kontak NO ke 3 mendapat simbol K1.

2. Timer

Kontrol ini digunakan sebagai penghitung mundur suatu program kontrol, baik untuk *start* maupun *stop* suatu rangkaian.



Gambar 2. 8 Kontak *timer* pada *diagram ladder*

(Sumber: Adirajasa, 2020)

3. Counter

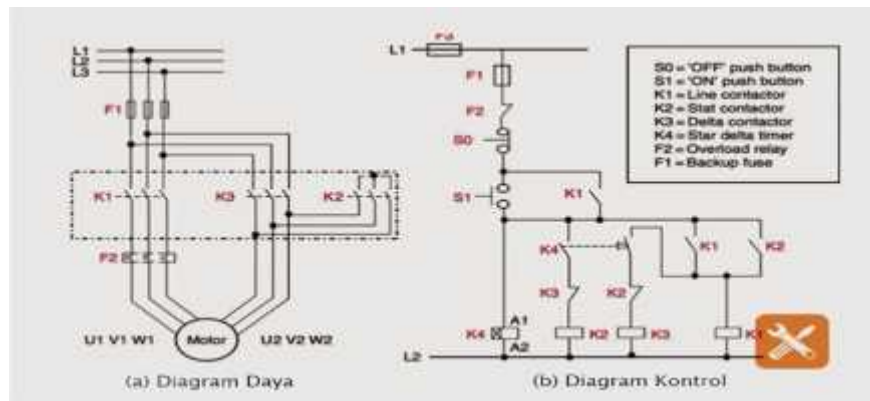
Kontrol ini digunakan sebagai penghitung dan pencacah mundur.



Gambar 2. 9 Kontak *counter* pada *diagram ladder*

(Sumber: Adirajasa, 2020)

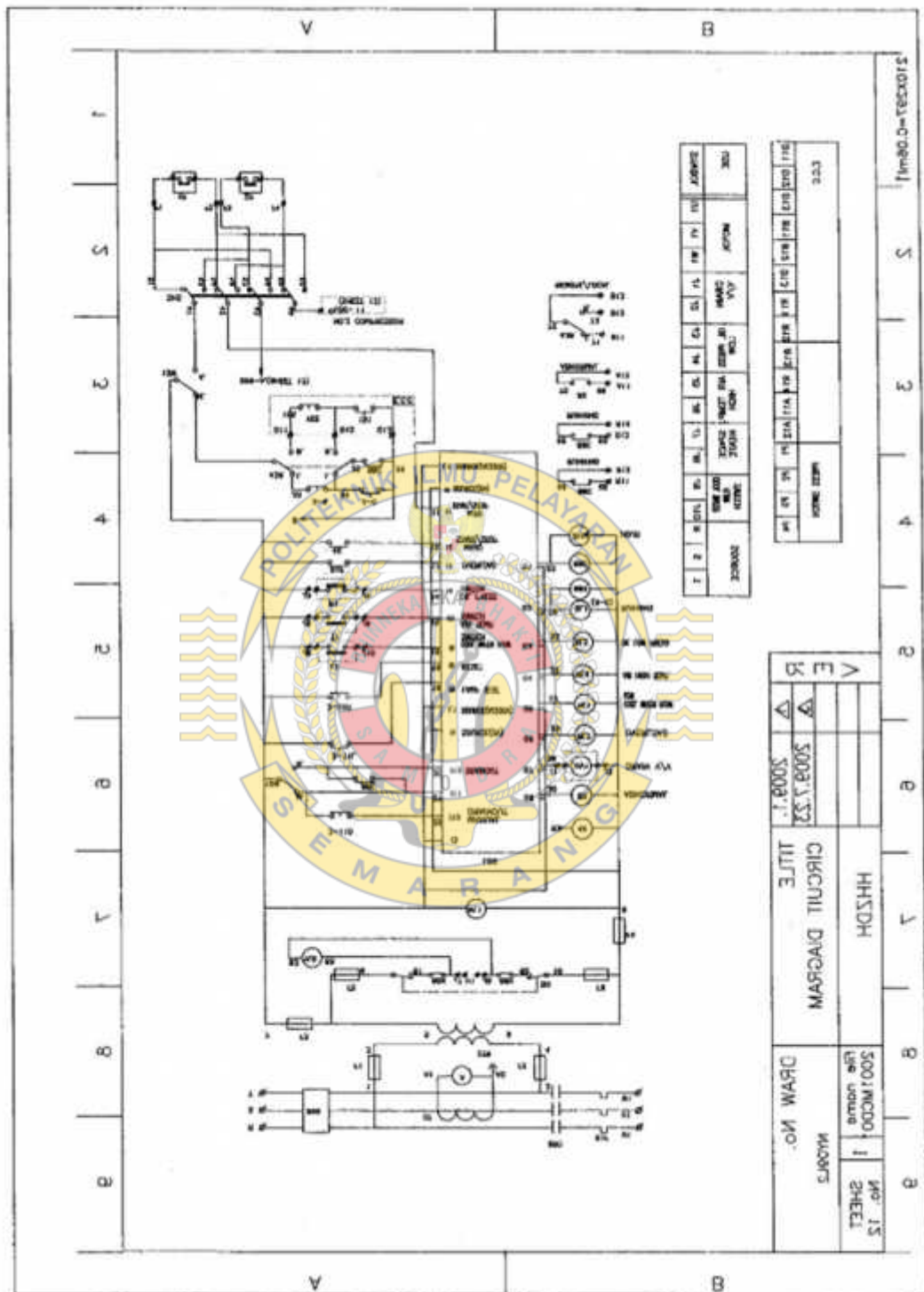
Pada pelaksanaan ataupun pemakaian diagram ladder ini dalam pembuatan kontrol untuk *main air compressor* ini, menggunakan sistem kontrol bintang segitiga secara umum, tetapi untuk *safety* mengikuti tiap tiap *main air compressor* untuk bentuknya sebagai berikut:



Gambar 2. 10 sistem kontrol motor 3 fasa dengan Y-D

(Sumber: Wordpress, 2022)





Gambar 2. 11 Diagram wiring panel main air compressor

(Sumber: MT. Galunggung, 2020)

2.1.5 Sumber Daya Organisasi di Kapal

Sumber daya manusia (Laut) adalah sumber daya yang berupa sekumpulan manusia yang berkumpul menjadi satu dengan tuntutan pekerjaan yang sama dalam lingkungan tertentu, dalam hal ini sumber daya manusia yang dimaksud berada dalam lingkup perusahaan pelayaran. Untuk mengatur sekelompok manusia tadi dibentuk adanya tatanan pekerjaan berdasarkan fungsi kerjanya atau yang lebih dikenal dengan struktur organisasi. Agar dapat terlaksana kegiatan yang lancar di atas kapal diperlukan adanya struktur organisasi di kapal. Menurut Reksohadiprodjo dan Handoko (1992: 74), pengertian struktur organisasi adalah suatu kerangka yang menunjukkan semua kegiatan pencapaian tujuan organisasi, hubungan antar fungsi, wewenang dan juga tanggung jawabnya.

Untuk mencapai tujuan dalam melakukan pelayaran maka akan di butuhkan sebuah tim supaya tercapainya tujuan pelayaran tersebut. dengan adanya sebuah tim akan mempermudah kita untuk melakukan pelayaran karena setiap petugas yang melakukan pelayaran mempunyai peran nya masing-masing. Didalam sebuah kapal adanya dua departemen untuk melaksanakan jalannya operasional suatu kapal yaitu departemen dek dan departemen mesin.

2.1.5.1 Departemen Dek

Salah satu bagian yang cukup penting adalah departemen dek. departemen bertugas sebagai navigasi kapal, perawatan

kapal, bongkar muat kapal, keamanan kapal, hingga mengurus perizinan terkait dalam pelayaran kapal.

Bagian-bagian departemen dek:

2.1.5.1.1 *Master*

Biasa disebut kapten atau nahkoda, jabatan ini merupakan salah satu yang terpenting karena jabatan ini merupakan perwira tertinggi di kapal, selain sebagai perwira tinggi jabatan ini juga sebagai perwakilan manajemen dari perusahaan. Kapten atau nahkoda bertanggung atas semua *crew* dan keamanan di kapal sehingga pelayaran berjalan dengan aman.

2.1.5.1.2 *Chief Officer*

Chief Officer adalah jabatan tertinggi kedua setelah kapten atau nahkoda. peran dari *chief officer* ialah memimpin para *crew*, perencanaan pelayaran, manajemen keselamatan, hingga melakukan bongkar muat kapal di pelabuhan.

2.1.5.1.3 *Second Officer*

Seorang *second officer* memiliki tugas terkait alat navigasi kapal, perencanaan pelayaran, perlengkapan radio dan perlengkapan medis.

2.1.5.1.4 *Third Officer*

Jabatan *third officer* mengemban tugas untuk menjaga

keamanan kapal, mengarahkan arah navigasi kapal, peralatan keselamatan, dan administrasi umum.

2.1.5.2 Departemen Mesin

Sesuai dengan namanya departemen mesin, departemen ini bertanggung jawab atas semua mesin yang ada di kapal dan instalasi di dalam kapal. Departemen mesin terdiri atas:

2.1.5.2.1 Chief Engineer

Chief engineer adalah seorang insinyur tertinggi yang bertanggung jawab atas seluruh departemen mesin. *Chief engineer* bertanggung jawab langsung kepada nahkoda kapal. Serta memberikan koordinasi kepada seluruh kapten agar tujuan dalam pelayaran berjalan dengan baik.

2.1.5.2.2 Second Engineer

Second engineer adalah bagian yang bertugas untuk membantu *chief engineer*. tugasnya antara lain membuat perencanaan dan memonitoring terhadap perawatan dan perbaikan mesin kapal. Selain membantu *chief engineer*, *second engineer* juga bertanggung jawab atas operasi sehari-hari dan memimpin awak kapal di

bagian mesin serta memberi intruksi bagi abk yang di bagian mesin.

2.1.5.2.3 *Third Engineer*

Third engineer bertugas sebagai penanggung jawab atas pemeliharaan generator mesin, pompa kargo, kompressor udara, minyak pelumas, dan bahan bakar. Serta mencatat penggunaan bahan bakar dan oli, karena ditujukan untuk pelaporan kepada perusahaan kapal. dengan cara di tulis di jurnal mesin.

2.1.5.2.4 *Fourth Engineer*

Fourth engineer tugas nya adalah bertanggung jawab atas kondisi kapal terdiri dari pemeliharaan, generator, air, pemurni, pompa – pompa dan sekoci. Serta menyiapkan alat pemadam kebakaran dan peralatan untuk menyelamatkan jiwa di bagian departemen mesin.

2.1.5.2.5 *Electrician*

Electrician atau yang sering disebut juru listrik bertugas sebagai penanggung jawab atas semua kelistrikan di kapal seperti penggunaan tenaga listrik dan cadangan listrik.

2.1.5.2.6 *Foreman*

Foreman atau yang sering di sebut sebagai mandor mesin ini bertugas membuat laporan kepada asisten pertama manager. Selain membuat laporan mandor mesin juga mengawasi pekerjaan oiler dan wiper, supaya pekerjaan dikapal berjalan dengan lancar.

2.1.5.2.8 *Fitter*

Fitter adalah seorang juru las atau sering disebut juga sebagai welder.

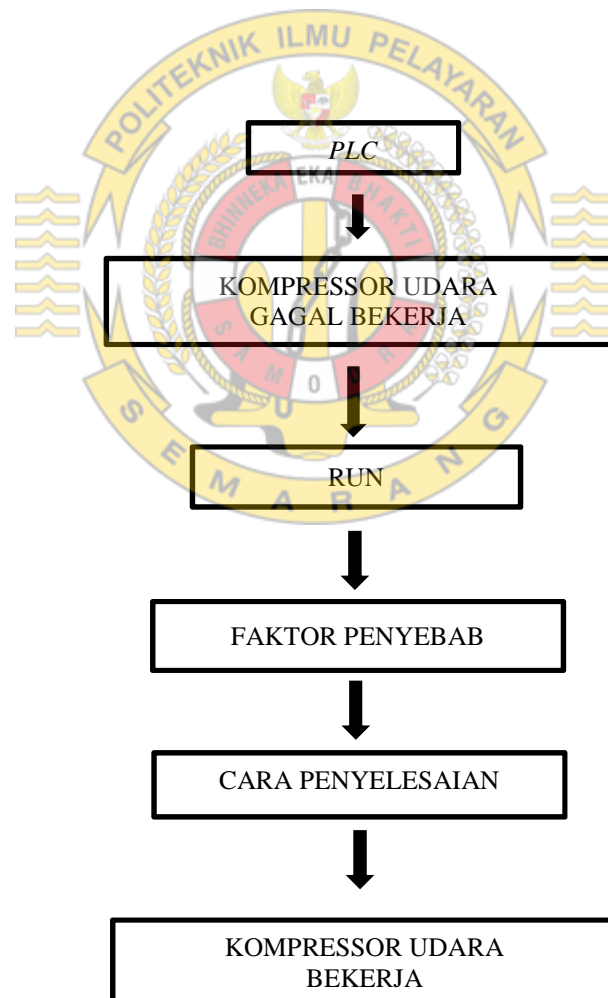
2.1.5.2.9 *Wiper*

Wiper adalah awak kapal yang paling di junior ruang mesin kapal. bertugas membersihkan ruang mesin dan membantu para masinis sesuai yang di arahkan kepada wiper.

2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Segala mesin induk yang memiliki sistem kontrol pada pengoperasiannya, pasti membutuhkan otak maupun pengendali agar bekerja otomatis dan tidak manual, dewasa ini mulai berkurang pengoperasian mesin secara manual, adanya kontrol memudahkan setiap pekerjaan dikapal, pentingnya peranan ini mendukung kelancaran dan

keefektifan pengoperasian mesin mesin dikapal. Kompresor merupakan salah satu pesawat bantu yang sangat penting adanya diatas kapal, karena sifatnya yang penting tersebut maka sistem kontrolnya otomatis lebih penting. Penggunaan *PLC* pada kontrol kompresor ini harus selalu di cek ataupun di monitor penggunaannya jangan sampai ada masalah - masalah yang mengakibatkan proses jalannya kompresor terganggu karena itu akan mengganggu kinerja pesawat bantu lainnya. Oleh karena penjelasan diatas maka peneliti menjadikannya kerangka penelitian permasalahan sebagai berikut:



Gambar 2. 12 Bagan Kerangka Pikir Penelitian

2.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi atau penjabaran makna yang lebih praktis maupun efektif dalam tata bahasa operasional tentang suatu variabel yang dianggap penting dan susah dipahami akan tetapi sering ditemukan dalam bahasa sehari-hari disaat melaksanakan pekerjaan dalam penelitian ini. Berikut definisi operasional yang peneliti temukan saat melaksanakan penelitian:

1. Modul

Adalah sebuah alat / media yang digunakan sebagai penguat sinyal yang akan diproses didalam *PLC*.

2. Protokol

Adalah suatu aturan maupun batasan yang berkaitan dengan bahasa pemrogramann dalam *PLC*.

3. *Sekuensial*

Adalah pencarian yang dilakukan secara urut dan berurutan dan linear merupakan metode pencarian yang paling sederhana.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang menggunakan gabungan dari metode *fishbone* dan metode SWOT yang telah dijelaskan dan diuraikan dalam pembahasan bab sebelumnya, maka disini peneliti menarik suatu kesimpulan yang berhubungan dengan masalah yang peneliti bahas didalam skripsi ini sebagai bagian akhir, yaitu:

5.1.1 Faktor yang menyebabkan kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* disebabkan oleh: Putusnya resistor pada catu daya, Putusnya dioda penyearah, Transformator yang rusak, Tidak pernah dilakukan pengecekan kelistrikan pada panel *main air compressor*, Kurangnya pengetahuan mengenai *PLC* oleh sumber daya manusia yang berada diatas kapal, Kurangnya kerjasama antar *crew*, Tidak tersedianya *spare part* diatas kapal, Tidak adanya *manual book PLC* diatas kapal, Tidak adanya *software* pemrograman *PLC* diatas kapal, Kurangnya kekuatan bahan komponen elektronika penyusun *PLC*, Faktor umur dari komponen elektronika *PLC*.

5.1.2 Adanya dampak yang disebabkan dari faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* adalah: Tidak adanya arus *dc* yang mengalir pada

rangkaian dalam catu daya, Tidak adanya tegangan AC yang keluar dari transformator untuk input catu daya, Adanya keterlambatan PMS pada system *PLC* untuk motor listrik main air compressor, Pekerjaan repair main air compressor mengalami keterlambatan dan tidak segera diselesaikan, Tidak ada penanganan yang bisa dilakukan saat terjadi trouble pada sistem *PLC*, Munculnya trouble pada komponen elektronika di *PLC main air compressor*.

- 5.1.3 Adanya upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* adalah: Mengganti resistor sesuai dengan spesifikasi yang sama, Mengganti dioda yang putus tersebut sesuai spesifikasi yang sama, Mengganti transformator yang rusak dengan yang baru dan sesuai dengan spesifikasi, Melakukan pengecekan secara rutin pada komponen kelistrikan di panel main air compressor, Adanya training mengenai *PLC* yang dilakukan oleh perusahaan, Memperbaiki team work yang ada di kamar mesin untuk memperbaiki hubungan antar *crew* sehingga timbul suasana yang harmonis di kamar mesin, Pihak *crew* kapal mencari secara mandiri spare part yang dibutuhkan dan juga memberitahukan ke pihak kantor mengenai kekurangan spare part tersebut, Pihak *crew* kapal mencari informasi mengenai *PLC* di internet, Menginstall Program cx-programmer secara mandiri oleh *crew* kapal, Penggantian komponen elektronika penyusun *PLC*.

5.2. Saran

Dalam masalah kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* di MT. Galunggung. Peneliti mempunyai saran agar hal tersebut tidak terulang lagi dan tidak terjadi di kapal lain yang sekiranya akan bermanfaat:

- 5.2.1 Penggantian resistor yang rusak harus sesuai dengan spesifikasi yang sama dengan resistor yang rusak, pencarian resistor yang sesuai dengan spesifikasi diharuskan untuk menghubungi pihak kantor terlebih dahulu sebelum dicari secara mandiri oleh pihak kapal.
- 5.2.2 Penggantian transformator yang rusak dilakukan harus sesuai dengan spesifikasi yang ada sebelumnya dan disamakan serta pihak kapal harus menghubungi pihak kantor sebelum mencari secara mandiri kelengkapan peraan yang rusak.
- 5.2.3 Peneliti memberi saran kepada pembaca dan orang lain agar dapat melakukan penelitian mengenai topik yang sama agar didapatkan data yang lebih komprehensif dan juga melengkapi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Diantoro, Frengki, and Bambang Suprianto. "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Plc Untuk Aplikasi Konveyor Sortir Benda Metal Dan Non Metal Di Smk Negeri 3 Surabaya." *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 4.2 (2015).
- Hudedmani, Mallikarjun G., et al. "Programmable logic controller (PLC) in automation." *Advanced Journal of Graduate Research* 2.1 (2017): 37-45.
- Komari, Ana. "Strategi Pemasaran Produk Indosat M3 di Kota Kediri Berdasarkan Analisis SWOT." *jmm17* 3.02 (2016).
- Luntungan, Warren GA, and Hendra N. Tawas. "Strategi Pemasaran Bambuden Boulevard Manado: Analisis SWOT." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 7.4 (2019).
- Moray, Jessica Claudia, David Paul Elia Saerang, and Treesje Runtu. "Penetapan harga jual dengan cost plus pricing menggunakan pendekatan full costing pada ud Gladys bakery." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi* 2.2 (2014).
- Nasir, Muh Fikri S., M. Yunus Hi Abbas, and Idham A. Djufri. "Perancangan Simulator Programmable Logic Controller (PLC) untuk Praktikum." *Jurnal PROtek* Vol 6.1 (2019).
- Rahmatullah, Daeng. "Programmable Logic Controller (PLC) dan Inverter Motor 3 Fasa." (2018)
- Satari, Ir Armeini Uha. "Pengertian dan Tujuan serta Tipe dan Struktur Organisasi Sosial." (2016).
- Sujoko, Edi. "Strategi peningkatan mutu sekolah berdasarkan analisis swot di sekolah menengah pertama." *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan* 4.1(2017):83-96.

Tamara, Angelica. "Implementasi analisis SWOT dalam strategi pemasaran produk mandiri tabungan bisnis." *Jurnal riset bisnis dan manajemen* 4.3 (2016).



LAMPIRAN



LAMPIRAN 1 WAWANCARA

Dalam proses pengumpulan data skripsi dengan judul “Analisis kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor* di MT. Galunggung”. Peneliti mengambil metode pengumpulan data dengan wawancara untuk mengetahui faktor – faktor penyebab kegagalan kinerja *PLC* pada pengoperasian motor listrik *main air compressor*, peneliti menggunakan analisa fishbone dan SWOT dalam menentukan pokok prioritas masalah yang berdasarkan pada observasi langsung di lapangan dan wawancara yang peneliti lakukan. Wawancara yang peneliti laksanakan di kapal MT. Galunggung dengan Electrician untuk mengetahui penyebab kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor*.

Responden : Electrician

Nama : Bapak Eko Cahyono

Tempat wawancara : MT. Galunggung

Cadet : “ Selamat pagi pak electrician”

“Ijin bertanya mengenai kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian motor listrik *main air compressor*?”

Electrician : “Iya pagi det”

“Mau tanya apa det?”

Cadet : “Penyebab apa saja yang menyebabkan kegagaan kinerja *PLC* pada motor listrik *main air compressor* tersebut pak?”

Electrician : Terdapat banyak faktor yang memungkinkan terjadinya kegagalan kinerja *PLC* untuk pengoperasian *main air compressor* tersebut yaitu dari segi machine ada faktor Putusnya resistor pada catu daya, Putusnya dioda penyearah, Transformator yang rusak. Setelah itu ada faktor manusia juga det yaitu Tidak pernah dilakukan pengecekan kelistrikan pada panel *main air compressor*, Kurangnya pengetahuan mengenai *PLC* oleh sumber daya manusia yang berada diatas kapal, Kurangnya kerjasama antar kru. Ada juga faktor *management* det yaitu Tidak tersedianya *spare part* diatas kapal, Tidak adanya *manual book PLC* diatas kapal, Tidak adanya software pemrograman *PLC* diatas kapal. Dan yang terakhir det faktor material *PLC* itu sendiri yaitu Kurangnya kekuatan bahan komponen elektronika penyusun *PLC*, Faktor umur dari komponen elektronika *PLC*.”

Cadet :“ Dari penjelasan pak elect tersebut brarti ada empat faktor utama ya pak, yaitu machine, man, *management* dan material?”

Electrician :“ Benar det. ”

Cadet :“ Apa dampak yang disebabkan oleh faktor machine yang pak elect sebutkan tadi pak?”

Electrician :“Saat saya melakukan observasi dengan Third engineer terdapat berbagai dampak det, untuk dari faktor machine yang terlihat adalah Tidak adanya arus dc yang mengalir pada rangkaian dalam catu daya, Tidak adanya tegangan AC yang keluar dari

transformator untuk input catu daya.”

Cadet :“ Selanjutnya Apa dampak yang disebabkan oleh faktor man yang pak elect sebutkan tadi pak?”

Electrician :“Untuk faktor man ini saya menyimpulkan berdasar observasi saya untuk dampaknya yaitu Adanya keterlambatan PMS pada system *PLC* untuk motor listrik main air compressor, Pekerjaan repair main air compressor mengalami keterlambatan dan tidak segera diselesaikan.”

Cadet :“ Selanjutnya Apa dampak yang disebabkan oleh faktor *management* yang pak elect sebutkan tadi pak?”

Electrician :“Untuk faktor *management* ini saya menyimpulkan berdasar observasi saya untuk dampaknya yaitu Tidak ada penanganan yang bisa dilakukan saat terjadi trouble pada sistem *PLC*.”

Cadet :“ Selanjutnya apa dampak yang disebabkan oleh faktor material yang pak elect sebutkan tadi pak?”

Electrician :“Untuk faktor material ini saya menyimpulkan berdasar observasi saya dengan melakukan pengecekan pembongkaran pada *PLC* untuk dampaknya yaitu Munculnya trouble pada komponen elektronika di *PLC main air compressor*.”

Cadet : “Yang terakhir pak elect, upaya apa yang sebaiknya dilakukan untuk mengatasi dampak dampak yang ditimbulkan dari semua faktor tadi? ”

Electrician : “ Oke det, untuk upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi

atau mengurangi dampak dari faktor faktor tadi yaitu Mengganti resistor sesuai dengan spesifikasi yang sama, Mengganti dioda yang putus tersebut sesuai spesifikasi yang sama, Mengganti transformator yang rusak dengan yang baru dan sesuai dengan spesifikasi, Melakukan pengecekan secara rutin pada komponen kelistrikan di panel main air compressor, Adanya training mengenai *PLC* yang dilakukan oleh perusahaan, Memperbaiki team work yang ada di kamar mesin untuk memperbaiki hubungan antar *crew* sehingga timbul suasana yang harmonis di kamar mesin, Pihak *crew* kapal mencari secara mandiri spare part yang dibutuhkan dan juga memberitahukan ke pihak kantor mengenai kekurangan spare part tersebut, Pihak *crew* kapal mencari informasi informasi mengenai *PLC* di internet, Menginstall Program *cx-programmer* secara mandiri oleh *crew* kapal, Penggantian komponen elektronika penyusun *PLC*.”

Cadet : “ Siap Electrician atas informasinya semoga bermanfaat bagi saya untuk menambah wawasan dan pengetahuan selama saya melakukan praktek laut (prala)”

Electrician : “Oke det siap”

Mengetahui



Eko Cahyono
Electrician

Mengetahui



Asep Supyani
Captain

LAMPIRAN 2
SHIP PARTICULARS

SHIP PARTICULARS			
Name Of Vessel	GALUNGGUNG	Call Sign	PNZX
Flag / Port	INDONESIA / JAKARTA	MMSI	525008067
Official Registration No.	D - 1992 - 2460 - PEXT	Radio Telex (NBDP) no.	357298000 GALU X
IMO - Class Number	9 4 5 5 7 9 1	Inmarsat F Tel / Fax	
Builder	Jiangsu Eastern Heavy Industries, co. Ltd	Sea Area	A1 + A2 + A3 (MF/HF)
		Inmarsat C	435729810
Keel Laid	18. Dec. 2009.	In Port GSM Mobile	
Launched	18. Dec. 2010.	Email	galunggung@pertamina.com
Delivered	19. May. 2011.	Class	+A1, Oil Carrier, (E), +AMS, +ACCU, VEC,
Last Drydock	APRIL 2016	A B S	TCM, AB-CM, CSR, ESP, SPMA, CPS
OWNER	PT. PERTAMINA (PERSERO) Jl.Merdeka Timur no.1A, Jakarta Pusat- 10110		
Technical Operator	PT. PERTAMINA (PERSERO) Shipping-Logistic, Supply Chain & Insfrastructur Directorate Jl. Yos Sudarso no. 32 - 34 Jakarta Utara, Jakarta		
CONTACT	Technical Fleet 1 : Muhammad Ishak (muhamad.ishak@pertamina.com)		
GRT	63,005	L.O.A.	244.5 mtr
NRT	24,134	L.B.P.	233.0 mtr
Summer Deadweight	88,322 MT	Breadth (max)	44.0 mtr
Lightship	21.100 Ton	Depth	21.5 mtr
Displacement (Design)	109,422 Ton	Summer Draught	12,700 mtr
Displacement (Scantling)	129,741 Ton	Scantling Draught	14,800 mtr
LCG	103.75 mtr	VCG	12.64 mtr
Engine	QMD-WARTSILA 7RT-Flex 58T-B	SMCR Speed	15.70 kts
SMCR x RPM	15260 kw x 105 RPM	CSR+15%S.M. Prop Dia / Pitch	15.00 kts Dia 7.15 mtr / Pitch 4.724 mtr
Anchors	2 x 10.125 kg, chain 90 mm	Anchor Chain Length	Port 13 Shckls / Stbd 13 Shckls
		Windlass Brake	69.0 MT
Mooring Winch	8 sets x 59.8 MT	Winch Brake	65.0 NT
Bow Chain Stopper	2 x 250 T SWL, 76mm chain	Mooring Rope Additional	Nylon Rope x 220 M x 80 T
Mooring Tails Fitted 16x	Nylon 11 M / 80 mm BS 94.5 T	Mooring Wire 16 x	Galvanize Steel WR (FC) x 69 T
Cargo gear Cranes	Manif. 2x15 T, Wing Midship	Provision Crane	2 x 5.0 T SWL
Cargo Oil Pumps (turbine)	3000 m3 x 150 mlc x 3 sets	Ballast Pump (Motor)	1500 m3 x 35 mlc x 2 sets
Cargo Stripping Pump	250 m3 / h x 130 mlc x 1 set	Ballast Capacity	41,713.9 m3
Eductor Pump	300A x 300 A x 350 A x 1 set	Suez GRT/NRT	65,059.36 T / 58,931.62 T
	300 A x 250 A x 350 A x 1 set	HFO Capacity 100% (full)	3300 m3

Max Loading Rate	1 Arm 4.500 m ³ /hr / 3 Arm 9.000 m ³ /hr	MDO Capacity 100% (full)	200 m3				
Max. Temp. Loaded	66° C or 150.8° F	Fresh Water Cap. 100%	850.2 m3				
Parallel body ballast = 229.83 m		Parallel body at SDWT = 239.96 m					
Manifold per side:	3 x 20" JIS + 2 x 16" Vapour	Bridge to Stern	40300 mm				
Bow to cntr Manifold	121260 mm	Bridge to Bow	204200 mm				
Manifold to Ship rail	4400 mm	Bridge to Center Manifold	74640 mm				
Manifold to Ship side	4600 mm	Stern to Center Manifold	123240 mm				
Top of rail to center manifold	2100 mm	Centre to Centre	2500 mm				
	Draft	Freeboard	Displ	DWT	MANOUEVERING:	RPM	Ahead Speed (kts)
	Meters	Meters	Tonnes	Tonnes		Ahd / Astn	Laden / Ballast
Lightship	3.124	18.193	21,110	21,110	Emergency Full	105 / 73.5	15.7 / 16.4
Tropical(FW)	13.250	8.067	114,713	93,613	FULL	74 / 65	15.2 / 16.0
Summer FW	12.985	8.332	112,160	91,060	HALF	58	12.6 / 13.5
Tropical	12.965	8.352	111,968	90,868	SLOW	42	4.9 / 7.7
Summer	12.700	8.617	109,422	88,322	DEAD SLOW	32	3.0 / 5.6
Winter	12.435	8.882	106,883	85,783	TPC	95.94 MT SDWT	
Normal Ballast Condition	12.435	8.882	106,883	85,783	FWA	330 mm	

LAMPIRAN 3 CREW LIST



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KANTOR KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS PELABUHAN KELAS I DUMAI

Telp
Faksimili

PENGESAHAN AWAK KAPAL
NOMOR : SL002/DOUM.0320.000254

NAMA KAPAL : GALLANGUNG NAMA PERUSAHAAN : PT PERTAMINA (PERSERO) TINGKAT KESEKIPAN/ONAM : 0032/03/14/0030
 ADEK : BUKITOKETO PERTAMINA TELUKAN : CILACAP JUMLAH AWAK : 30 ORANG

DATA AWAK KAPAL										
NO	NAMA	KELAHIR	TGL LAHIR	KEBANGSAAN	KODE PELAHUT	NO BURJ	EXPRES	JABATAN	SERTIFIKAT	NO SERTIFIKAT
1.	Asep Supriadi	M	12 05 1980	INDONESIA	620542814	0107801	19 12 2021	BUSPER	AWK Nautika (Tegel)	02054281401214
2.	Muhammad Aze Rizki	M	01 06 1982	INDONESIA	620604818	F 08070	20 12 2021	CHOF	AWT - I	02060481802118
3.	Adi Octavian Almasidi	M	03 08 1984	INDONESIA	620808021	F 08002	30 12 2021	CHOF	AWT - II	02080802103118
4.	Muhammad Afid	M	04 01 1985	INDONESIA	620808021	C 08040	21 04 2021	CHOF	AWT - I	02080802104118
5.	Muhammad Hanif Fauzanika	M	01 02 1985	INDONESIA	620808021	F 27080	28 04 2021	CHOF	AWT - II	02080802105117
6.	Juli Wahyuni Haki	M	07 08 1985	INDONESIA	620807007	F 08120	18 04 2021	CHOF	AWT - I	02080700701114
7.	Alpa Firdausy	M	21 06 1985	INDONESIA	620808078	F 28081	14 05 2021	CHOF	AWT - I	02080807802118
8.	Muhammad Fauzi Sugiyo	M	07 07 1988	INDONESIA	620808078	5 04 200	16 12 2021	CHOF	AWT - I	02080807803118
9.	Roman Tumarikhan	M	28 01 1989	INDONESIA	620808078	F 28081	10 11 2021	AW ENGINEER	AWT - I	02080807804118
10.	Elic Cahyani	M	24 01 1984	INDONESIA	620808078	F 08110	21 10 2021	ELECTRICIAN	ETC	02080807805117
11.	Ayeng Sunardi	M	12 01 1985	INDONESIA	620807007	3 05 200	20 05 2021	BOATSWAIN	BAWO	02080700706118
12.	Joni Supriyo	M	07 01 1982	INDONESIA	620808078	E 08080	30 05 2021	BOATSWAIN	BAWO	02080807807118
13.	Muzaki	M	28 05 1981	INDONESIA	620808078	F 08002	21 05 2021	AB	AWT - V	02080807808011
14.	Pujianto	M	15 08 1985	INDONESIA	620808078	F 08110	21 10 2021	AB	BAWO	02080807809118
15.	Intan	M	25 06 1985	INDONESIA	620808078	C 08080	26 08 2021	AB	BAWO	02080807810118
16.	Sugianto Hani	M	15 02 1982	INDONESIA	620808078	F 08110	21 10 2021	DE	BAWO	02080807811118
17.	Jonathan Pius	M	24 01 1987	INDONESIA	620808044	F 18110	10 04 2021	DE	BAW	02080804401110
18.	Herikta Dedyo Siregar	M	03 02 1985	INDONESIA	620712004	C 02010	10 04 2021	DE	BAWO	02071200402118
19.	Budi Hartono	M	15 10 1971	INDONESIA	620808047	C 08010	10 06 2021	FOREMAN	BAWE	02080804703110
20.	Sumantri	M	03 09 1973	INDONESIA	620808047	C 08070	27 01 2021	DEER	BAWE	02080804704118
21.	AN	M	08 09 1978	INDONESIA	620808047	C 08070	21 08 2021	DEER	BAWE	02080804705118
22.	Sawan Gunu	M	19 08 1982	INDONESIA	620808047	F 08110	21 10 2021	DEER	BAWE	02080804706118
23.	Imanudin	M	07 05 1979	INDONESIA	620808078	F 08010	20 01 2021	COOK	BAW	02080807807018
24.	Poly Zamranul Haki	M	01 01 1978	INDONESIA	620808078	C 07020	28 08 2021	COOK	BAW	02080807808118
25.	Azi-Pandapan Sungsang	M	24 02 1982	INDONESIA	620808078	F 18110	26 05 2021	VESSMAN	BAW	02080807809118
26.	Gani Adh Husni	M	15 08 1985	INDONESIA	621104000	F 24080	26 08 2021	DECK CHET	BAW	02110400001018
27.	Fahri Fauz Haki	M	09 05 1988	INDONESIA	621104000	F 18030	14 08 2021	DECK CHET	BAW	02110400002018
28.	Adhoni	M	05 07 1987	INDONESIA	621104000	F 24080	11 05 2021	ENG CADET	BAW	02110400003018
29.	Cahtara Hani Adhoni	M	10 02 1988	INDONESIA	621104000	F 24080	21 07 2021	ENG CADET	BAW	02110400004018



DIRELEJARKAN : DUMAI
 PADA TANGGAL : 18 MAR 2023
 AN. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS PELABUHAN KELAS I DUMAI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Califtexa Nico Adirajasa
2. Tempat, Tanggal lahir : Semarang, 20 Februari 1998
3. Alamat : Jl. Tegalsari no.102 10/III Kel. Wonotingal Kec.
Candisari Semarang
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Nur Kolis
 - b. Ibu : Eny Aprilia Pujiastuti
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri Tegalsari 01 Semarang , Lulus Tahun 2009
 - b. SMP Negeri 8 Semarang, Lulus Tahun 2012
 - c. SMK Negeri 7 (STM Pembangunan) Semarang, Lulus Tahun 2016
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Nama Perusahaan : PT. Pertamina Shipping

Nama Kapal : MT. Galunggung