

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**“MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK
PENGENDALIAN PADA POMPA SEAWATER
MENGUNAKAN SISTEM OTOMATIS SISTEM PADA
KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI”**

Oleh :

KUSWORO
NIS. 02219/T-I

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1
JAKARTA
2024**

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**“MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN
PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM
OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI”**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

Oleh :

**KUSWORO
NIS. 02219/T-I**

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2024



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : KUSWORD
NIS : 02219/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN PADA POMPA
SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES
TOTAL XXXI"

B. Masalah Pokok

1. Trouble shooting pompa sea water tidak dapat berpindah kepompa cadangan
2. Tidak digunakan rangkaian otomatis pada rangkaian pengendalian pompa

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Apa bila terjadi trouble shooting pompa sea water dapat berpindah beroperasi ke pompa
2. Agar jika terjadi Trouble shooting pada pompa rangkaian otomatis akan beroperasi dengan cepat
Memindah pompa Cadangan tanpa mengganggu kinerja dari mesin yang lain

Menyetujui :

Jakarta, 25 Desember 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Penulis

MUDAKIR, S.SI.T.,M.M.

Penata Tingkat 1 (III/d)

NIP.19791116 200502

Capt. Suhartini, S.SI.T., MM., M.M.TR.

Penata Tingkat 1(III/d)

NIP.19800307 200502 2 002

Kusworo

NIS : 02219/T-I

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

Capt. Suhartini, S.SI.T., M.M., M.M.TR.

Penata Tingkat 1 (III/d)

NIP. 19800307 200502 2 002

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : KUSWORD
No. Induk Siwa : 02219/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN
PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM
OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI

Pembimbing I,

Jakarta, 25 NOVEMBER 2024

Pembimbing II,

MUDAKIR, S.Si.T., M.M.
Penata Tingkat 1 (III/d)
NIP.19791116 2000502 1 001

Capt. Suhartini, S.Si.T., MM., MMTr
Pembina Tingkat 1 (III/d)
NIP.19800307 200502 2 002

Dr. Markus Yando, S.Si.T., M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : KUSWORD
No. Induk Siwa : 02219/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN
PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM
OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Benny Hidayat.M.M.,Mar.E
Penata TK I (III/d)
NIP. 19740717 199803 1 001

R. Herlan Guntoro, M.M
Pembina TK I (IV/b)
NIP. 19680831 200212 1 001

Mohamad Ridwan, S.Si.T., M.M
Penata TK I (III/c)
NIP. 19780707 2000912 1 005

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan penuh kerendahan hati, penulis memanjatkan puji serta syukur kehadirat Tuhan yang maha esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknika Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Guna memenuhi persyaratan Kurikulum Program Upgreding ATT-I, maka semua pasis diwajibkan untuk membuat atau menulis sebuah makalah berdasarkan pengalaman selama bekerja di atas kapal dan ditunjang dengan teori-teori serta bimbingan dari pada dosen pembimbing STIP Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

“MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI”

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam penyusunan serta penulisan makalah ini, sehingga masih banyak kekurangan-kekurangan dan hasilnya masih belum sempurna. Oleh sebab itu penulis membukakan diri untuk menerima kritik serta saran-saran yang positif guna menuju keperbaikan makalah ini. Selanjutnya segala rendah hati, bersama ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar besarnya kepada yang terhormat Yang Terhormat :

1. Dr. Capt.Tri Cahyadi, M.H.,M.Mar., selaku Kepala Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt.Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Bapak Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknika Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Mudakir,S.SI.T.,M.M. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Capt.Suhartini,S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini

6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.
7. Marisa Gayatri, istri tercinta yang telah banyak memberikan dukungan dan doa dari proses pendidikan hingga pembuatan makalah ini.
8. Seluruh rekan-rekan Pasis Tingkat I Jurusan Teknika Angkatan Tujuh Puluh Dua (LXXII) yang ikut memberikan sumbangsih pikiran, saran dan motivasi selama penyusunan makalah ini.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, 25 November 2024

Penulis,



KUSWORD
NIS. 02219 / T-I

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	26
DAFTAR TABEL.....	1
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
B Identifikasi Masalah.....	2
C Batasan Masalah.....	3
D Rumusan Masalah.....	3
C Tujuan Penelitian.....	3
E Manfaat Penelitian.....	3
E Sistemika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
A Tinjauan Pustaka.....	6
B Rangkaian Kelistrikan.....	Error! Bookmark not defined.
C Alat-alat Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN.....	26
A Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
B Teknik Pengumpulan Data.....	28
C Subyek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
D Teknis Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAH.....	35
A Kesimpulan.....	35
B Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Telah kita ketahui bahwa peranan dan pengaruh sebuah kapal begitu besar, yang mana merupakan salah satu sarana transportasi laut yang berperan penting dalam kegiatannya sebagai penghubung angkutan antar negara, wilayah maupun antar pulau.

Sebagian besar penyaluran barang dilakukan dengan sarana transportasi laut menggunakan kapal sebagai sarana transportasinya. Dirasa sangat berperan dalam dunia transportasi, dewasa ini banyak sekali perusahaan pelayaran yang memiliki jasa transportasi dengan memberikan jasanya untuk membantu para pemilik barang melakukan penyaluran barangnya dari satu tempat ketempat lain.

Dari segi pelayanan setiap perusahaan pelayaran atau pengusaha kapal terus berusaha untuk meningkatkan kinerjanya. Untuk mencapai tujuan tersebut, kapal harus ditunjang dengan kondisi kinerja mesin kapal yang baik. Pada umumnya kapal-kapal ini menggunakan sistem kerja secara manual untuk pengontrolan dan pada saat pengoperasiannya, dengan oleh sebab itu perusahaan pelayaran menginginkan kapal-kapal tersebut beroperasi dengan baik.

Dimana kapal-kapal tersebut pada umumnya saat pengoperasikannya harus secara manual untuk menyalakan suatu sistemnya, pada proses pengoperasiannya pompa sea water harus menuju *box* panel tersebut untuk menyalakan pompa tersebut dengan menekan tombol start yang terdapat pada *box* panel tersebut, yang membuat banyak membuang waktu.

Pada pengoperasian sering terjadi *troubel shooting* pada mesin pompa sea water, pada saat itu juga kita harus menuju *engine room bottom floor* secara manual untuk menghidupkan pompa sea water tersebut dan mengganti dengan pompa sea water yang lain atau pompa sea water No.2 untuk di hidupkan agar dapat bekerja kembali agar akomodasi tidak terganggu dan tetap berjalan dengan lancar.

Hal tersebut dapat menunda operasionalnya yang operasional tersebut harus trus menerus bekerja agar dapat mensuplai air laut untuk mendinginkan mesin-mesin yang lain, Karna sistem pompa ini sangat penting.

Maka dari kejadian yang sering terjadi, saya membuat suatu sistem otomatis untuk mempermudah pengontrol pompa sea water untuk mendukung pengoperasiannya. Dengan membuat suatu sistem otomatis guna mendukung kinerja pompa sea water agar bekerja

optimal. Untuk itu penulisan tuangkan dalam bentuk makalah yang berjudul :

“MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas dalam menyusun identifikasi masalah, maka ditentukan terlebih dahulu pokok masalah guna memudahkan pembahasan pada bab berikutnya.

Dilihat dari, masalah yang sering terjadi dalam praktek kerja adalah belum maksimalnya dalam pengoperasian dan pengontrolan pada pompa sea water kurang mendukung.

Dari penjelasan di atas didapat rincian sebagai berikut:

1. Pada saat pompa terjadi *Trouble shooting* tidak dapat berpindah beroperasi ke pompa cadangan.
2. Tidak ada system otomatis pada pengoperasian pompa.
3. Pengontrolan pompa sea water di atas kapal kurang mendukung dalam hal pengoperasiannya.

C. Batasan Masalah

Mengingat masalah yang terjadi berkaitan mengenai pengontrolan pompa, maka dengan ini penulis akan membatasi penulisan skripsi ini pada masalah Automatis system, dan pengoperasian pompa sea water yaitu pada panel pompa sea water pada kapal MT.SUCCES TOTAL XXXI.

Perincian masalah sebagai berikut:

1. *Trouble shooting* pompa sea water tidak dapat berpindah ke pompa cadangan.
2. Tidak digunakannya rangkaian otomatis pada rangkaian pengendali pompa

D. Rumusan Masalah

Ditinjau dari perawatan dan pengoperasian yang kurang terencana, akan mengakibatkan kinerja pompa sea water menjadi kurang maksimal. Oleh karena itu dengan dirumuskan masalahnya sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan pompa sea water saat *troubel shooting* tidak dapat berpindah ke pompa cadangan ?

2. Apa yang membuat rangkaian pengendali tidak dapat melakukan otomatis pengoperasian ?

E. Tujuan penyusunan

1. Apa bila terjadi *trouble shooting* pompa sea water dapat berpindah beroperasi ke pompa cadangan.
2. Agar jika terjadi Trouble shooting pada pompa rangkaian otomatis akan beroperasi dengan cepat memindah pompa cadangan, tanpa mengganggu kinerja dari mesin yang lain.

F. Manfaat penyusunan

1. Aspek teoritis

Agar bermanfaat dalam pemikiran ilmu pengetahuan, terutama dalam hal menunjang operasional kapal. Juga memberikan wawasan yang bermanfaat agar bisa lebih mengerti dan meningkatkan pemahaman terhadap rangkaian otomatis pada pengoperasian pompa sea water.

2. Aspek praktis

Penyusunan ini diharapkan dapat menjadi suatu masukan kepada perusahaan untuk memberitahukan kepada perusahaan pelayaran yang bergerak dibidang jasa dan barang agar memberikan pengadaan suatu sistem rangkaian otomatis untuk memudahkan pengontrolan dan pengoperasian kinerja pompa.

E. Sistemika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi makalah ini maka pembaca dapat mengikuti sistematika penulisan makalah yang terdiri dari (EMPAT) BAB yang penulisannya tersusun sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan

Pada BAB ini berisikan latar belakang dari judul makalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penyusunan skripsi, dan sistematika penulisan skripsi.

2. Bab II Landasan Teori

Menjelaskan hasil penelitian yang berkaitan dengan permasalahan

yang diangkat mengenai rangkaian pompa sea water yang masih manual pada pengoperasiannya, pengontrolannya, dan belum otomatis.

3. Bab III Analisis dan Pembahasan

Penulis melampirkan data-data rangkaian pengoperasian manual, pompa sea water, dan rangkaian otomatis, serta permasalahan yang terjadi di atas kapal, menganalisa data yang menyebabkan terjadinya masalah, dan cara pemecahan masalah dan melakukan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah.

4. Bab IV Kesimpulan dan Saran

Penulis mengemukakan kesimpulan yang diambil dari permasalahan yang terjadi pada rangkain pompa seawater yang masih manual pengoperasiannya, serta saran-saran dalam menyelesaikan masalah yang ada pada suatu rangkaian panel otomatis tersebut.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

a. Otomatisasi

Menurut Brynjolfsson dan McAfee tahun 2014 Pengertian Otomatisasi merujuk pada proses di mana teknologi, terutama yang berbasis digital dan kecerdasan buatan, menggantikan atau meningkatkan tugas-tugas yang sebelumnya dilakukan oleh manusia. dalam konteks rangkaian pengendali kelistrikan merujuk pada kemampuan sistem untuk melakukan tugas tertentu secara mandiri, tanpa memerlukan pengendalian manual. Konsep ini sangat penting dalam berbagai aplikasi industri dan rumah tangga, di mana efisiensi dan keamanan menjadi prioritas.

Komponen Utama

1. Sensor

Fungsi: Mendeteksi variabel fisik seperti suhu, cahaya, gerakan, dan tekanan.

Contoh:

Sensor suhu: Mengukur suhu lingkungan dan mengirimkan data ke kontroler.

Sensor gerak: Mendeteksi keberadaan orang di suatu ruangan.

2. Saklar

Fungsi: Mengalihkan atau memutuskan aliran listrik berdasarkan sinyal dari sensor.

Contoh:

Saklar otomatis pada lampu yang menyala saat sensor gerak mendeteksi kehadiran.

3. Relai

Fungsi: Mengontrol beban listrik yang lebih besar menggunakan sinyal dari komponen yang memiliki daya lebih rendah.

Contoh: Menggunakan relai untuk menyalakan motor listrik yang berat dengan sinyal dari kontroler.

4. Proses Otomatisasi

Pengumpulan Data: Sensor mengumpulkan data dari lingkungan.

Analisis: Kontroler menganalisis data untuk menentukan apakah kondisi tertentu terpenuhi.

Tindakan: Jika kondisi terpenuhi, kontroler mengirim sinyal ke saklar atau relai untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat listrik.

Umpan Balik: Sistem sering kali dilengkapi dengan umpan balik untuk memastikan bahwa tindakan yang diambil sesuai dengan tujuan yang

diinginkan.

B. RANGKAIAN KELISTRIKAN

Rangkaian kelistrikan merujuk pada susunan komponen listrik yang saling terhubung dan memungkinkan aliran arus listrik. Rangkaian ini merupakan dasar dari berbagai aplikasi kelistrikan, mulai dari sistem penerangan hingga perangkat elektronik yang kompleks. Berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai rangkaian kelistrikan.

Pengertian Rangkaian Kelistrikan Charles K. Alexander dan Matthew N. O. Tahun 2001 Rangkaian kelistrikan adalah jalur tertutup yang terdiri dari berbagai elemen listrik, seperti sumber listrik, beban, dan komponen pengendali, yang memungkinkan arus listrik mengalir. Rangkaian ini dapat berupa rangkaian sederhana dengan satu sumber dan satu beban, atau rangkaian kompleks dengan berbagai komponen yang terhubung.

1. Komponen Utama Rangkaian Kelistrikan

a. Sumber Listrik

Fungsi: Menyediakan energi listrik.

Contoh: Baterai, generator, atau sumber listrik dari jaringan.

b. Beban

Fungsi: Menggunakan energi listrik untuk melakukan kerja, seperti menghasilkan cahaya atau gerakan.

Contoh: Lampu, motor, atau resistor.

c. Penghubung

Fungsi: Menghubungkan komponen dalam rangkaian sehingga arus dapat mengalir.

Contoh: Kawat atau jalur sirkuit.

d. Komponen Pengendali

Fungsi: Mengontrol aliran arus dalam rangkaian.

Contoh: Saklar, relai, atau transistor.

Jenis Rangkaian Kelistrikan

e. Rangkaian Seri

Semua komponen terhubung satu setelah yang lain, sehingga arus yang mengalir sama di seluruh rangkaian.

Jika satu komponen putus, seluruh rangkaian akan terputus.

f. Rangkaian Paralel

Komponen terhubung sejajar, sehingga arus bisa mengalir melalui lebih dari satu jalur.

Jika satu komponen putus, komponen lain tetap berfungsi.

g. Rangkaian Campuran

Kombinasi antara rangkaian seri dan paralel, di mana beberapa komponen

dihubungkan secara seri dan yang lainnya secara paralel.

h. Cara Kerja Rangkaian Kelistrikan

Aliran Arus: Ketika rangkaian tertutup, arus listrik akan mengalir dari sumber ke beban melalui penghubung.

Pekerjaan Beban: Beban akan menggunakan energi listrik untuk melakukan fungsinya, seperti menyalakan lampu atau menggerakkan motor.

Kontrol Aliran: Komponen pengendali memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan aliran listrik, serta melindungi rangkaian dari arus lebih.

2 Komponen pada Panel Distribusi Tenaga Listrik

Panel distribusi tenaga listrik berfungsi sebagai sistem pendistribusian tenaga listrik yang dihasilkan oleh sumber PLN dan atau diesel generator set. Panel distribusi terdiri dari berbagai peralatan listrik yang difabrikasi / diinstalasi menjadi rangkaian kontrol dan proteksi terhadap sumber tegangan dan beban, dengan komponen / peralatan listrik sebagai berikut :

a. Box Panel / Almari Panel

Rumah panel yaitu tempat / almari panel distribusi listrik yang di dalamnya terpasang peralatan listrik. Berdasarkan lokasi instalasi dan kondisi lingkungan sekitar, almari panel ini harus di desain agar dapat memberikan perlindungan terhadap benda asing / debu dan air, dengan menentukan tingkat perlindungannya IP (DIN 40 050, IEC Publ. 144). Kode IP disertai dua angka, angka pertama menunjukkan perlindungan terhadap sentuhan dan benda padat, angka kedua menunjukkan perlindungan terhadap benda cair.



GAMBAR 2.1

b. Indikator dan Metering

Pada panel dibutuhkan peralatan / instrument yang dipasang untuk melakukan monitoring kelistrikan yang ada. Suatu panel distribusi listrik umumnya dipasang metering yang standart yaitu : Ampere meter, Voltmeter, Kw meter, Frekuensi meter, Cos phi meter,

dan untuk panel generator set yang bekerja paralel digunakan Zero volt meter, Double volt meter, dan synkronoskop, dan juga dilengkapi dengan indikator lampu (pilot lamp).

Dalam pemasangan Ampere meter, Kw meter, Cos phi meter dibutuhkan *Current Transformer* (CT) yang bekerja dengan perbandingan arus sekunder 5A untuk penggunaan volt meter digunakan Vss (*Volt selector switch*) untuk mengatur pembacaan sesuai kebutuhan (mis. : phase – netral atau phase – phase).

c. Circuit Breaker

Panel distribusi membutuhkan peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengaman terhadap terjadinya gangguan yang disebabkan oleh hubung singkat (*short circuit*) dan pembebanan yang melebihi kapasitas arus yang terjadi secara cepat (*over loading*), keandalan dari suatu breaker ditentukan dari kecepatan memutuskan jika terjadi gangguan dan kemampuan untuk menahan arus hubung singkat secara cepat. Dalam panel distribusi tegangan rendah terdiri dari bermacam – macam breaker sesuai dengan kapasitasnya yaitu antara lain : *miniature circuit breaker* (MCB), *moulded circuit breaker* (MCCB), *no fuse breaker* (NFB), *NT fuse*, *air blast circuit breaker* (ACB), yang mempunyai berbagai kutub dari satu sampai empat kutub. Dalam memilih kutub *circuit breaker*, hal – hal yang harus dipertimbangkan adalah :

- Karakteristik sistem dimana *circuit breaker* tersebut dipasang.
- Kebutuhan akan kontinuitas pelayanan sumber daya listrik.
- Aturan dan standar proteksi yang berlaku.

d. Karakteristik sistem

- Sistem Tegangan
Tegangan operasional dari CB harus lebih besar atau minimum sama dengan tegangan sistem.
- Frekuensi sistem
Frekuensi pengenal CB harus sesuai dengan frekuensi sistem.
- Arus pengenal
Arus pengenal CB harus disesuaikan dengan arus beban yang dilewatkan oleh kabel dan harus dari arus ambang yang diijinkan pada kabel.
- Kapasitas pemutusan
Kapasitas pemutusan CB paling sedikit sama dengan arus hubung singkat

prospektif yang mungkin terjadi.

- Jumlah pole

Jumlah pole dari CB tergantung dari sistem pembumiannya.

Kebutuhan kontinuitas sumber daya

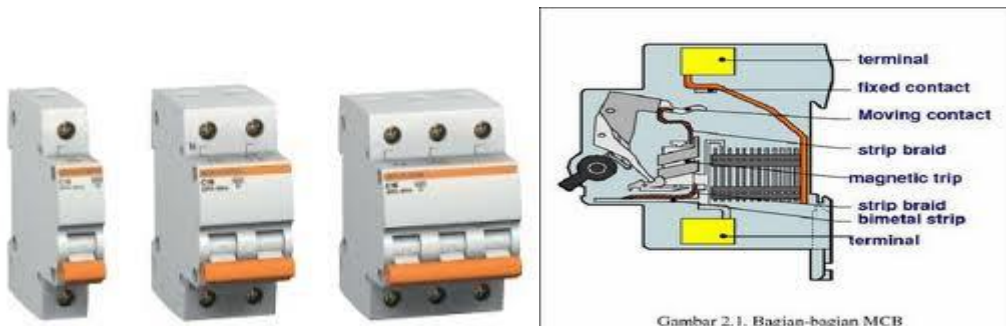
Dalam memilih CB harus diperhatikan :

1. Diskriminasi total dari dua CB yang ditempatkan secara seri.
2. Diskriminasi terbatas (sebagian), diskriminasi hanya dijamin sampai tingkat arus gangguan tertentu.

- Aturan dan standar proteksi

Aturan instalasi listrik yang berlaku seperti PUIL, BKI harus diikuti. Standar yang diacu baik local atau internasional seperti SPLN, IEC 60947-2 harus diperhatikan. Penanaman tipe MCB beragam, tergantung pada pabrik pembuat, data pemakaian yang perlu adalah karakteristik tiap MCB untuk disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Berikut ini contoh klasifikasi MCB :

- MCB tipe Z (rating dan breaking capacity kecil)
- Digunakan untuk pengaman rangkaian semikonduktor dan trafo – trafo tegangan yang peka.
- MCB tipe K (rating dan breaking capacity kecil)
- Digunakan untuk pengaman alat – alat rumah tangga (home appliance).
- MCB tipe G (rating besar) untuk pengaman motor.
- MCB tipe L untuk pengaman kabel atau jaringan.
- MCB tipe H untuk pengaman instalasi penerangan bangunan.



GAMBAR 2.2

e. ELCB

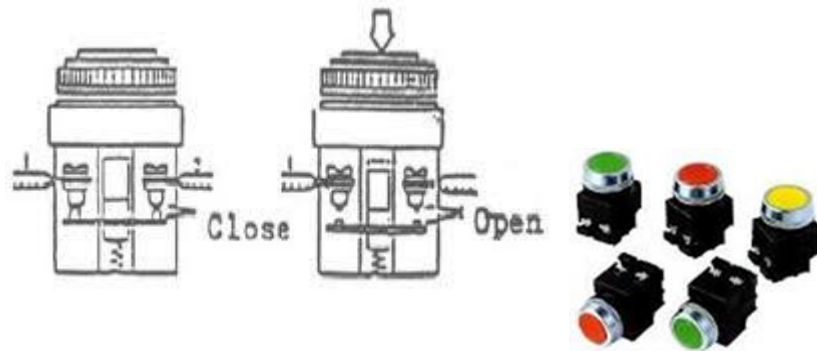
Prinsip prinsip pengaman ini berdasarkan pada arus bocor yang terjadi. Arus bocor ini berdasarkan standar, umumnya tidak lebih dari 30 mA, alasan penetapan ini berdasarkan pada resistansi tubuh bila dikenai tegangan. Komponen ini tidak memiliki pengaman thermal dan magnetis, sehingga ELCB harus diamankan terhadap hubung singkat dan beban lebih oleh MCB di sisi atasnya. ELCB mempunyai mekanisme trip tersendiri dan juga dapat dioperasikan secara manual seperti saklar. Alat ini digunakan jika pengamanan arus bocor dibutuhkan pada sekelompok circuit yang maksimum terdiri dari 4 circuit.

Pengaman lain Modul Vigi (MG) merupakan kombinasi MCB dan ELCB dipakai ketika pengamanan penuh terhadap hubung singkat, beban lebih, dan arus bocor dibutuhkan pada circuit tunggal.

Modul Vigi (MG) merupakan pendeteksi arus bocor sebagai alat bantu MCB atau disebut juga relay arus bocor. Alat ini tidak memiliki mekanisme trip namun mengirimkan perintah secara mekanis ke MCB. Digunakan pada bangunan komersial dan aplikasi industri jika hubungan singkat tinggi dan MCB harus dipasang dengan baik.

f. Push Button

Adalah peralatan listrik yang berfungsi sebagai saklar impuls yang berfungsi dalam rangkaian listrik Push button ada dua macam, yaitu *push button on* dengan warna hijau yang bekerja dengan *normally open* dan *push button off* yang berwarna merah yang bekerja *normally close* pada rangkaian kontrol.

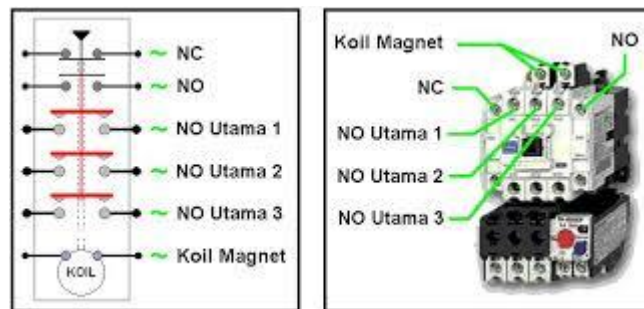


GAMBAR 2.3

g. Kontaktor

Adalah peralatan listrik yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan rangkaian listrik. Kontaktor terdiri dari 3 bagian pokok, yaitu : kontak utama, kontak bantu, dan koil magnetic. Prinsip kerja kontaktor berdasarkan induksi elektromagnetik dimana koil magnetic kontaktor tersebut di *supply* sumber tegangan listrik AC / DC, pada kumparan

tembaga tersebut terjadi induksi elektromagnetik sehingga dapat menarik bahan ferro magnetic yang ada di dekatnya (prinsip magnet buatan). Kapasitas penghubung dan pemutus suatu kontaktor dapat dilihat dari data teknik dari suatu kontaktor itu sendiri, jadi jika suatu kontaktor menghubungkan arus listrik yang melebihi kemampuan hantar arusnya (KHA) maka kontaktor tersebut akan leleh dan mengakibatkan hubung singkat.

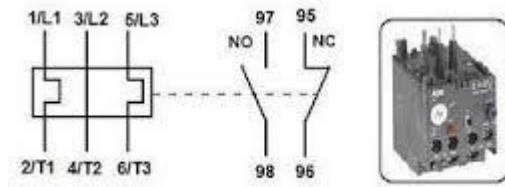


GAMBAR 2.4

h. Pengaman motor

Overload/saklar termis selalu dipasang seri dengan beban yang berfungsi sebagai pengaman. apabila terjadi kelebihan beban , hubung singkat atau gangguan lainnya yang mengakibatkan naik arus secara otomatis, saklar termis akan bekerja memutuskan arus dengan beban sehingga keamanan beban terjaga. adapun saklar termis bekerja atas dasar panas. saklar termis ini dibuat dari dua logam yang disatukan yang dikenal dengan bimetal yang masing-masing mempunyai koefisien muai yang berbeda (yang satu mudah memuai dan yang lainnya tidak mudah memuai). dengan demikian apabila kena panas akibat arus listrik melewati ketentuan, palat bimetal akan membengkok menjauhi plat yang tidak mudah memuai akhirnya plat tidak sambung, dan apabila arus yang mengalir normal atau panas normal maka plat tersebut akan keposisi semula yang akhirnya arus listrik lagi. *overload* hanya mempunyai kontak bantu saja dan diagram kontak-kontak termorelai diberi penomoran seperti berikut ;

- kontak nomor 95-96 disebut kontak pembuka (NC)
- kontak nomor 97-98 disebut kontak penutup (NO)
- kontak nomor 95-96-98 disebut kontak tukar (NO/NC)



GAMBAR 2.5

i. Time Delay Relay (TDR)

Relai penunda digunakan untuk memperoleh periode waktu yang dapat diatur/sistem menurut kebutuhan. Setelah distel ia tidak boleh sampai pada saat yang ditentukan, posisinya akan berubah sendiri.

Apabila arus listrik mengalir pada terminal 2 dan 7 (kumparan) dan waktu yang sudah diatur maka posisi semula titik 3-1 dan 6-8 terbuka sedangkan titik 4-1 dan titik 5-8 tertutup. setelah waktunya sudah tercapai maka posisi sekarang menjadi : titik 3-1 dan 6-8 menutup dan titik 4-1 dan 5-8 membuka. posisi tersebut akan tidak berubah, kecuali aliran listriknya terputus posisinya kembali kesemula.



GAMBAR 2.6

j. Rel tembaga / Bus bar

Adalah tembaga batangan yang berfungsi untuk memberikan sistem distribusi listrik yang ada pada panel. Sebelum menentukan penampang busbar / rel tembaga maka harus diperhitungkan / ditentukan berapa kemampuan hantaran arus (KHA) yang mengalir pada rel tembaga tersebut. Maka setelah itu ditentukan penampangnya. Busbar dapat mempunyai KHA yang lebih besar dari nominalnya jika busbar tersebut dicat dan diberi warna, sehingga dilapisi dengan cat, adapun warna standar yang dipakai sistem PLN, yaitu :

Warna merah	adalah fasa L1
Warna kuning	adalah fasa L2
Warna hitam	adalah fasa L3

Warna biru	adalah netral (N)
Warna kuning dan hijau	adalah grounding (PE)

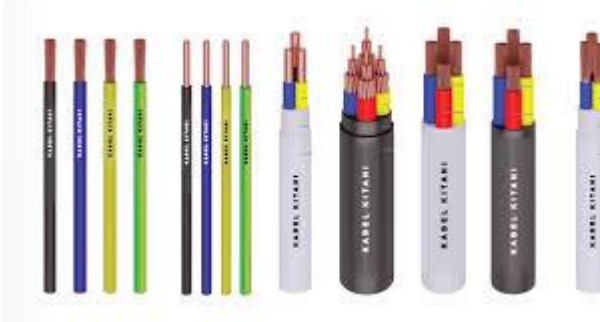
TABEL 2.1 Keterangan warna kabel

k. Kabel daya / kontrol kabel

Adalah peralatan listrik yang berfungsi untuk penghantar / konduktor listrik yang berfungsi untuk mendistribusikan listrik dari suatu sumber ke suatu beban. Kabel mempunyai luas penampang yang berbeda-beda tergantung dari kemampuan hantaran arus (KHA) yang digunakan. Perencanaan pemasangan power kabel / kontrol kabel harus mempertimbangkan terhadap suhu ruang dan pemasangan di udara atau di dalam tanah (*underground*). Jenis penghantar yang selama ini dipakai untuk kabel tegangan rendah / kabel di bawah tegangan kerja 1 kV dengan isolasi PVC.

Jenis kabel yang digunakan antara lain :

- NYY, jenis ini dapat digunakan sebagai kabel tenaga untuk instalasi industri dan dalam lemari hubung bagi. Apabila diperkirakan tidak akan ada gangguan mekanis, kabel ini dapat juga ditanam dalam tanah asal diberi perlindungan secukupnya.
 - NYM, jenis kabel ini untuk instalasi penerangan dimana dalam pemasangannya tidak merusak isolasi PVC nya, tapi kabel jenis ini tidak boleh ditanam dalam tanah karena alasan keamanan dimana isolasinya tidak untuk kabel tanam.
 - NYA, kabel inti tunggal dengan kawat tembaga berisolasi PVC seperti NYY.
 - NYAF, berupa kabel inti tunggal dengan kawat tembaga berisolasi PVC *fleksibel*.
 - BC (*Bore Copper*), digunakan untuk pentanahan berupa kabel tanpa isolasi, biasanya disambung dengan elektrode yang ditanam dalam tanah.
- 2.2 Perhitungan dan perencanaan penentuan spesifikasi komponen panel.



GAMBAR 2.7

Instalasi yang aman harus memenuhi ketentuan :

KHA pengaman $>$ I beban nominal

KHA peralatan instalasi dan penghantar $>$ KHA pengaman

3. POMPA

Menurut Gregory P. Hurst, 2001 Pompa adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk memindahkan cairan atau gas dari satu lokasi ke lokasi lain dengan cara mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolis. Pompa beroperasi dengan menciptakan perbedaan tekanan yang diperlukan untuk mendorong fluida melalui sistem pipa atau saluran.

Jenis Pompa: Hurst mengklasifikasikan pompa menjadi beberapa jenis, seperti: Pompa Sentrifugal: Menggunakan gaya sentrifugal untuk memindahkan fluida. Pompa Positive Displacement: Memindahkan fluida dengan cara memaksa cairan masuk ke dalam ruang terbatas.

a. Prinsip Kerja sea water pump (CWP)

Air Laut masuk melalui intake kanal melalui proses filtering terlebih dahulu pada Bar Screen kemudian menuju ke filter ke dua yaitu Travelling screen dimana filter ke dua ini filternya dapat berputar, dan di putarnya oleh motor. Travelling screen yang medapat kotoran atau biota laut akan dibersihkan oleh Screen wash pump. setelah proses filtering air akan masuk ke intake CWP, air laut akan di pompa oleh CWP dari bagian bawah menuju ke bagian Discharge di sisi atas, karena merupakan pompa Centrifugal dengan arah axial mixed maka yang di hasilkan pada sisi discharge adalah flow yang sangat besar dan press yang tidak begitu besar. pada saat CWP beroperasi dibutuhkan sealing pada journal bearingnya, dimana sealing tersebut di ambil dari pompa Screen Wash. pada bagian motor pendinginnya di ambil dari pompa MCW (motor cooling water). Air laut dari discharge CWP masuk menuju water box di kedua sisi nya (A dan B) dengan terlebih dahulu di filtrasi oleh Debris filter. Terdapat 4 CWP dimana masing-masing kapasitasnya 50% artinya untuk kebutuhan tiap unit dibutuhkan 2 CWP running.



GAMBAR 2.8

C. ALAT-ALAT KERJA (JENIS, FUNGSI DAN CARA PENGGUNAAN) PERKAKAS TANGAN.

Menurut M. P. Groover,2007 Alat-alat kerja adalah perangkat atau instrumen yang digunakan untuk membantu proses produksi atau pelaksanaan tugas di tempat kerja. Alat ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keselamatan dalam menyelesaikan pekerjaan tertentu.

1. . TANG.

Tang adalah alat yang digunakan untuk memegang benda kerja. Tang terbuat dari baja dan pemegangnya dilapisi dengan karet keras.

Jenis-jenis Tang :

a. Tang kombinasi.

Tang kombinasi digunakan untuk memegang, memuntir dan memotong benda kerja, misalkan kawat penghantar (kabel). Penggunaan tang kombinasi tidak boleh memotong kabel dengan cara tang dipukul dengan palu, karena akan merusak palu.



GAMBAR 2.9

b. Tang potong

Tang potong khusus alat yang dipakai untuk memotong kawat/kabel.



GAMBAR 2.10

c. Tang lancip

Tang lancip digunakan untuk memegang benda kerja yang kecil, bias juga digunakan untuk membuat mata sambungan. Biasanya tang lancip juga dilengkapi dengan pemotong kabel.



GAMBAR 2.11

2. OBENG

Obeng adalah alat tangan yang digunakan untuk memutar sekrup. Batang obeng dibuat dari baja, sedang pemegangnya dibuat dari bahan penyekat seperti kayu, plastic, atau karet keras. Mata obeng dibedakan menjadi 2 macam, yaitu obeng pipih (*minus*) dan obeng bintang (*plus*).



GAMBAR 2.12

3. TEST PEN

Test Pen adalah obeng yang dilengkapi dengan lampu sinyal. Test Pen hanya sekedar untuk mengetahui adanya tegangan pada suatu penghantar listrik, tidak untuk mengetahui besar tegangan listrik.



GAMBAR 2.13

4. PALU

Palu atau martil adalah alat yang digunakan untuk memukul benda kerja, misalnya paku. Palu terdiri dari 2 bagian yaitu kepala dan tangkai. Kepala dibuat dari baja, plastik, karet, kayu, tembaga, Tangkai umumnya dibuat dari kayu
Macam palu :

1. Palu paku

Palu ini terdiri dari 2 bagian, bagian muka yang rata digunakan untuk memukul paku, sedang bagian cakar digunakan untuk mencabut paku.



GAMBAR 2.14

2. Palu bulat .

Kepala palu terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian yang rata digunakan untuk memukul benda kerja, sedang bagian yang bulat digunakan untuk membuat cekungan pada benda kerja.



GAMBAR 2.15

3. Palu tembaga.

Palu ini digunakan untuk pekerjaan perbaikan, misalnya .mengeluarkan bagian-bagian mesin listrik tanpa harus merusaknya. Tembaga mempunyai sifat lebih lunak dibanding dengan besi. Setelah sering dipakai palu ini akan menjadi keras, untuk memperlunak kembali kepala palu harus dipijarkan.



GAMBAR 2.16

5. PENGUPAS KABEL

Pekerjaan mengupas isolasi ujung kabel dapat dilakukan menggunakan tang pengupas kabel atau pisau.



GAMBAR 2.17

6. GERGAJI

Gergaji digunakan untuk memotong benda kerja yg terbuat dari kayu atau logam. Logam dan kayu mempunyai sifat yg sangat berbeda sehingga alat potongnya juga berbeda.

Gergaji besi digunakan untuk memotong logam atau besi. Jumlah gigi setiap inci berkisaran antara 14 sampai 18 (gergaji kasar) atau 20 sampai 32 (gergaji halus).



GAMBAR 2.18

7. KUNCI BAUT

Kunci adalah alat untuk membuka dan memasang mur atau pun baut.



GAMBAR 2.19

8. BOR

Bor digunakan untuk melubangi bendakerja. Pada pekerjaan instalasi bor digunakan untuk membuat lubang bantu guna memasang paku sekrup pada kayu atau tembok.



GAMBAR 2.20

9. SOLDER LISTRIK

Pada pekerjaan instalasi, solder listrik digunakan untuk menyolder sambungan kawat dan mata itik agar sambungannya sempurna.



GAMBAR 2.21

BAB III

METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini penulis lakukan pada masa bekerja di laut kurang lebih selama satu tahun di atas kapal terhitung sejak tanggal 18 Agustus 2022 sampai dengan 25 Agustus 2023. terjadi masalah terhadap pengontorlan sistem pengoprasian pompa maupun penengecekan pada, seperti tidak beroperasinya pompa sea water tidak dapat langsung di ketahui, pada pengoprasiannya masih harus manual, Adapun tempat dimana penulis melakukan penelitian adalah sebagai berikut :

COMPANY	: PT.SOECHI TANKER
OWNER	: PT. INTI ENERGI LINE
SHIP NAME	: MT.SUCCESS TOTAL XXXI
OPERATOR	: THOME OIL & GAS pte.ltd
CALL SIGN	: PNWZ
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA
FLAG	: INDONESIA
CLASS NOTATION	: OIL TANKER
Builder	: <i>HALLA ENGINEERINNG & HEAVY INDUSTRIES,</i>
	<i>INCHON, SOUNTH KOREA</i>
KEEL LAID	: 18 JULY 1991
IMO/LLOYDS NUMBER	: 8913605
OFFICIAL NUMBER	: 13220
CLASS SOCIETY	: LLOYD REGISTER
L.O.A	: 183.2 M
L.B.P	: 174.0 M
BREATH (Extreme)	: 32.2 M
DEPTH (Moulded)	: 18.0 M
GRT (SUEZ GRT)	: 28.223 MT
	(29,076.16 MT)

NRT (SUEZ NRT)	: 13,588 MT
	(23,371.40)
SUEZ ID	: 16857
DISPLACEMENT	: 55863 MT
DWT (summer)	: 41999.0 MT
DWT (light ship)	: 8763.0 MT
DRAFT (summer)	: 11.214 M
DRAFT (light ship)	: 2.712 M
CARGO TANK CAP.100% (M ³)	: 55,130 M ³
BALLAST TANK CAP	:18105.9

B. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam penyusunan skripsi ini diperlukan adanya data-data dan informasi yang lengkap, obyektif dan dapat dipertanggung jawabkan untuk menjadi suatu gambaran dan pandangan yang benar dan terpercaya, sehingga dapat diolah dan disajikan serta diuji kebenarannya.

Teknik yang digunakan penulis untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan pembuatan dan rancangan sistem otomatis dalam makalah ini, penulis menggunakan teknik pengumpulan data berupa antara lain adalah :

1. Observasi

Observasi adalah salah satu dari teknik pengumpulan data dengan cara mengamati, meninjau dan menganalisa obyek ataupun permasalahan yang akan diteliti secara langsung, sehingga data yang didapat bersifat obyektif. Selama penulis melakukan pekerjaan ataupun dalam masa penelitian kurang lebih selama satu tahun di atas kapal MT. SUCCESS TOTAL XXXI, maka data-data yang ada tidak dapat dilampirkan. Penulis hanya mengalami dan mengamati langsung beberapa permasalahan yang terjadi di atas kapal, seperti :

- a. Pengontrolan pompa sea water di atas kapal kurang mendukung dalam pengoperasiannya.
- b. Trouble shooting dalam mengontrol pompa sea water kurang bekerja maksimal.
- c. Pengoperasian pompa masih manual.
- d. Pada rangkaian tersebut tidak terdapat suatu rangkaian pemindah pengoperasian secara langsung pada saat terjadi *trouble shooting* pada pompa satu ke pompa dua secara langsung.
- e. Tidak ada system otomatis pada rangkaian pengendali

Permasalahan tersebut untuk perkembangan suatu kinerja yang sudah ada menjadi lebih mudah pada proses pengontrolannya lebih efektif dan pada saat pengoperasiannya dan pada saat terjadi permasalahan.

2. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data yang dibutuhkan dengan cara melakukan suatu tanya jawab yang dilakukan oleh peneliti kepada masinis dengan maksud mencari suatu jawaban yang dimaksudkan. Dalam hal ini penulis menggunakan metode wawancara untuk mendapatkan penjelasan dan jawaban yang lebih jelas dan rinci mengenai pertanyaan-pertanyaan atau pun suatu hal yang tidak dimengerti.

Adapun jenis dan macam pertanyaan yang diajukan oleh penulis kepada Masinis di kamar mesin adalah perencanaan yang berhubungan dengan topik yang akan diteliti oleh penulis yaitu tentang “MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI” Wawancara yang dilakukan oleh peneliti adalah mengenai :

- a. Apa yang dimaksud dengan SISTEM OTOMATIS ?
- b. Rangkai apa yang di gunakan dalam pengoperasian pompa yang di gunakan sekarang ?
- c. Kendala apa yang sering terjadi pada saat pengoperasian,dan pengontrolan pompa sea water pada saat beroperasi maupun pada saat trabel ?
- d. Apakah ada pengoperasian pompa menggunakan sistem otomatis ?

Pada dasarnya permasalahan yang terjadi di atas kapal tidak semuanya dijabarkan secara rinci dalam buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*) ataupun buku lainnya juga berdasarkan atas pengalaman-pengalaman para Masinis selama berlayar.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang diperoleh dengan melihat atau membaca arsip-arsip dan surat-surat keterangan di ruang kamar mesin, penulis hanya menerangkan dokumen-dokumen yang ada di kamar mesin, antara lain :

- a. Catatan harian di kamar mesin (*Engine Log Book*).
- b. Catatan pemeriksaan rutin perawatan (*Routine Check Maintenance*).
- c. Catatan bulanan kamar mesin (*Monthly Journal*).
- d. Surat laporan kerusakan (*Damage Report*).
- e. Surat permintaan suku cadang (*Spare part Requirement Later*)
- f. Buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*).

4. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu teknik pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku ataupun sumber yang dapat dijadikan referensi ataupun acuan pendukung sebagai tambahan dan perbandingan dalam penelitian dan pembahasan yang berkaitan dengan perancangan yang akan dibuat. Dimana kita ketahui bersama bahwa setiap kapal mempunyai konstruksi atau rangkaian system pengontrolan, dan sistem pengoperasian yang berbeda-beda dan mempunyai kesamaan berupa sebagian komponen yang sama.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menggunakan buku petunjuk (*Wiring Diagram rangkaian pengendali*) dari kapal selama melakukan penelitian, berisikan tentang panduan lengkap serta pemecahan masalah yang terjadi pada rangkaian panel pengoperasian pada pompa sea water di atas kapal.

Untuk menambah ataupun sebagai pendukung pembahasan pada penelitian ini, penulis juga menggunakan buku-buku referensi dari perpustakaan maupun dokumen yang berdasarkan dengan masalah yang akan dibahas dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu juga harus dipadukan dengan ilmu pengetahuan yang penulis dapat selama mengikuti bangku perkuliahan pada program pendidikan ATT 1 di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP), serta pengalaman penulis selama melakukan Pekerjaan di

atas kapal MT. SUCCESS TOTAL XXXI, sehingga lebih mudah untuk dipahami, dimengerti dan dikuasai oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini.

C. SUBYEK PENELITIAN

Mengingat suatu pengoprasian suatu mesin menggunakan sistem control untuk mengoperasikannya banyaknya jenis rangkaiannya dalam suatu rangkaian panel pengoperasiannya yang berbeda-beda dalam fungsi dan kegunaan suatu rangkaian panel tersebut rangkaian OTOMATIS SISTEM pada setiap kapal yang digunakan untuk mengoprasikan suatu pompa sea water lebih mudah, dan Apa bila terjadi trouble shooting masinis/perwira yang berjaga mampu dalam mengetahui masalah tersebut secara cepat mengetahui. Untuk menunjang pengoperasian pompa sea water, maka sebagai proses pembuatan dalam skripsi ini adalah

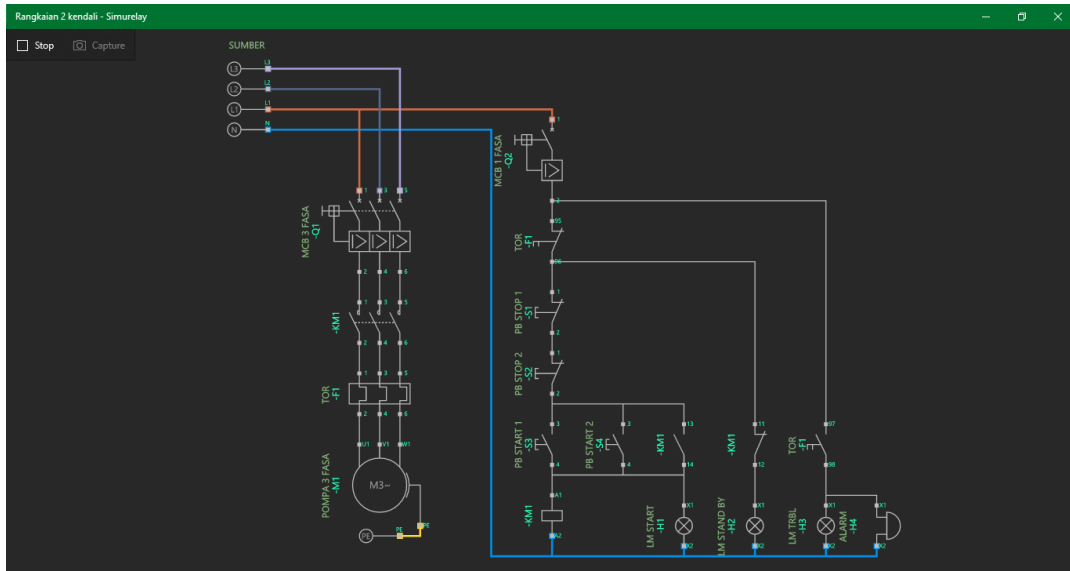
MENGOPTIMALISASI RANGKAIAN LISTRIK PENGENDALIAN PADA POMPA SEAWATER MENGGUNAKAN SISTEM OTOMATIS SISTEM PADA KAPAL M.T SUCCES TOTAL XXXI

yang akan menunjang pengoperasian, dan pengontrolan pompa sea water dikapal M.T SUCCES TOTAL XXXI secara maksimal.

Dengan pembuatan rangkaian pada pompa sea water menggunakan RANGKAIAN OTOMATIS SISTEM di kapal M.T SUCCES TOTAL XXXI maka diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai hasil rancangan ini. Sesuai dengan penjelasan tersebut di atas maka subyek rancangan yang diambil adalah rancangan pengoperasian pada pompa sea water Adapun spesifikasi dari obyek sebelumnya terdapat pada pompa sea water dan rancangan pada box panel pengoperasian mempunyai data, dan rancangan sebagai berikut :

I. Spesifikasi pada box panel pengoperasian :

1. Mccb : MCCB NSX100F - 36 kA 3P 11.2 - 50 A
2. Megnetik Kontaktor : S-N11, Series Mitsubishi electric untuk motor 5,5 KW, 380/415, 12 ampere.
3. Push botton : - Push Button Hijau XB5AA31
- Push Botton Hitam XB5AA21
- Push Botton Kuning XB5AA51
- Push Botton Biru XB5AA61
4. Kabel NYAF : Kabel 1x1,5 Eterna
5. Gambar rangkaian :



Gambar 1. Rangkaian panel yang sebelumnya.

Rangkaian ini dapat mengoperasikan motor AC 3 dengan secara bergantian dan dilengkapi indikator.

Ket Diagram gambar :

- L : Sumber kelistrikan
- Q : Magnetic circuit breaker
- KM : Magnetic kontaktor
- F : Thermal overlout relay
- S : Pust bottom stop dan start
- H : Indikator lampu dan alarm

Prinsip kerja dari rangkaian :

- Jika MCB 1 Fasa dinaikkan, maka rangkaian belum bekerja dan H3 (merah) menyala sebagai indicator stand by, dan MCB 3 Fasa dinyalakan pompa belum menyala dan stand by
- Jika S3 atau S4 sebagai push bottom ditekan, maka KM1(13 – 14) sebagai kontaktor pengunci bekerja H1 (Hijau) sebagai lampu indicator berfungsi dan pompa hidup, lalu KM 1 (12 – 13) Beroperasi dan H3 (merah) lampu indicator stand by mati.
- Jika S1 atau S2 ditekan, maka KM 1 (13 – 14) beroperasi dan mematikan lampu indicator H1 lampu hijau mati, dan KM 1 (12 – 13) beroperasi H3 sebagai lampu indicator stop (merah) berfungsi pompa tidak berfungsi.

- Pengoperasian dan mematikan pompa dapat dioperasikan dari 2 tempat. ECR (Engine control room) dan Engine room. Dengan menekan pust bottom start yaitu S3, dan S4 untuk menghentikan pengoperasian pompa dengan meneten tombol pust bottom stop yaitu S1, dan S2.
- Jika motor terjadi Trouble shouting F1 sebagai Thermal overload relay akan bekerja untuk memutus arus ke pompa dan kerangkaian. H3 akan memberikan indicator lampu dan alarm Trouble shouting.

II. Spesifikasi pada pompa sea water:

A. Motor

a. Type	: YKKL1800-14/1730-1TH
b. Power	: 1800 kW
c. Rated Speed	: 425 Rpm
d. Voltage	: 6300 V
e. Current	: 221.2 A
f. Frequency	: 50 Hz
g. Insulation Class	: F
h. Weight	: 24000 Kg
i. Protection Class	: IP 54

B. Pompa.

a. Type	: 1800HLBK-18	
b. Capacity	: $Q=6.2-7.17-8.2\text{m}^3/\text{s}$	(design point 7.17 m ³ /s)
c. Head	: $H=19.8-18-15\text{m}$	(design point 18m)
d. NPSH	: 8.8-9.8-11.1m	(design point 9.8m)
e. Rated Speed	: 425 Rpm	
f. Power	: 1800 kW	

D. TEKNIK ANALISIS

Metode yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan makalah ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah teknik analisis yang dipergunakan untuk memaparkan dan menggambarkan kejadian atau peristiwa yang terjadi diatas kapal sesuai kondisi saat itu yang timbul yang berkaitan dengan rangkaian panel pengoperasian pompa sea water. Dengan teknik analisis ini diharapkan skripsi ini dapat menghasilkan pemecahan masalah terhadap permasalahan yang di bahas dalam makalah ini.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini dapat dikemukakan kesimpulan mengenai permasalahan yang ada dalam makalah ini adalah sebagai berikut :

a. **Tidak efisiennya pada saat pengoperasian pompa sea water di atas kapal disebabkan oleh :**

Dari permasalahan tidak efisiennya pengoperasian pompa sea water diatas kapal maka dapat di simpulkan bahwa perlu di adakannya suatu rancang ulang rangkaian pompa menggunakan system AUTOMATIS SISTEM untuk menunjang pengoperasian dan pengontrolan pompa sea water adapun masalah yang terjadi di jabarkan sebagai berikut :

- 1) Pada rangkaian tersebut tidak terdapat suatu rangkaian pemindah pengoperasian secara langsung pada saat terjadi *trouble shooting* pada pompa satu ke pompa dua tidak dapat berganti secara langsung.
- 2) Pengontrolan pompa sea water di atas kapal kurang mendukung dalam hal pengoperasiannya yang tidak teratur.
- 3) Pengoperasiannya masih manual dan harus turun menyalakannya melalui panel pengoperasiannya jika pompa terjadi *trouble shooting* untuk di nyalakan kembali

B. SARAN

Menyadari banyaknya kekurangan yang timbul akibat pengoperasian dan pengontrolan kerja suatu pompa yang masih menggunakan sistem manual dan kemampuan anggota kamar Mesin dalam melaksanakan pengontrolan yang terlalu lamban untuk mengatasi dan mengetahui suatu trabel yang terjadi pada pompa sea water maka tidak dapat langsung di tangani atau diketahui dengan cepat terhadap pompa sea water yang ditujukan kepada masinis yang bekerja diatas kapal, serta pihak perusahaan pelayaran. Maka kiranya penulis dapat menyampaikan saran sebagai berikut :

a. **Tidak efisiennya pada sistem rangkaian pengoperasian dan pengontrolan :**

- 1) Masinis melakukan obserfasi dan melakukan perkembangan dalam sistem pengoperasiannya menjadi sistem otomatis.
- 2) Rangkaian otomatis bisa menjadi solusi untuk menunjang pergantian jam kerja pompa sea water agar efisien dan dapat mengurangi kerusakan akibat jam kerja yang berlebihan pada pompa mau pun pada mesin bantu lain.
- 3) Menganti sistem pengoperasian manual menjadi otomatis yang dapat memudahkan pada saat pengoperasian, dan jam kerja pompa yang teratur dan terkendali dengan tepat.

b. **Tidak efisiennya pada sistem pengontrolan dan pengoperasiannya :**

- 1) Maka dibuat sistem otomatis untuk pengoperasian memudahkan pengoperasiannya, dan pengontrolan tidak mesti harus selalu di kontrol secara berkala.
- 2) Merancang kembali menggunakan sistem otomatis.
- 3) Dengan sistem ini pada *troubel shooting* dapat langsung di ketahui dan dapat langsung tertangani secara cepat tanpa harus mengganti pompa yang satunya secara manual.

Perlunya kesadaran masinis melakukan perkembangan pada suatu sistem pengoperasian dan sebaiknya masinis melakukan perencanaan perancangan ulang suatu rangkaian panel pengoperasian panel pompa sea water menggunakan sistem *AUTOMATIS SISTEM* untuk memudahkan pengoperasian maupun pengontrolan, untuk memudahkan kerja maupun peningkatan suatu sistem keselamatan kerja.

CATATAN :

- Penulis menyarankan untuk penelitian lanjut adalah sistem pengoperasian *AUTOMATIS SISTEM* untuk sistem yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Brynjolfsson dan McAfee tahun 2014 Pengertian Otomatisasi.

Charles K. Alexander dan Matthew N. O. Tahun 2001 Rangkaian kelistrikan

Menurut Gregory P. Hurst, 2001 Pompa.

M. P. Groover, 2007 Alat-alat kerja.

