

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. SUMBER SAMUDRA MAKMUR

SISTEM PENDINGIN PADA MESIN INDUK KAPAL
TUGBOAD

MHD. SOLIHIN

II03201176



POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

BENGKALIS- RIAU

2022-202

LEMBAR PENGESAHAN KERJA PRAKTIK



LAPORAN KERJA PRAKTIK PT. SAMUDRA MAKMUR

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan
(PKL)

MHD. SOLIHIN
NIM. 1103201176

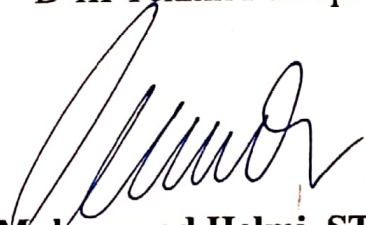
Batam, 31 Agustus 2022
Menyetujui :

Quality Control Spv
PT. Sumber Samudra Makmur



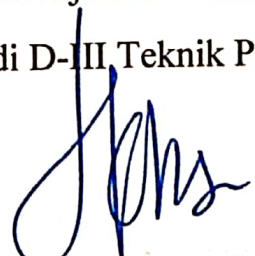
Habib Rozika

Dosen Pembimbing
D-III Teknik Perkapalan



Muhammad Helmi, ST.,MT
NIP.198208152014041001

Disetujui/Disahkan
Ketua Prodi D-III Teknik Perkapalan



Muhammad Ikhsan, ST.,MT
NIP. 1988021202203100

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP) serta dapat menyelesaikan laporannya tepat waktu dan tanpa adanya halangan yang berarti. Laporan ini disusun berdasarkan apa yang telah penulis lakukan pada saat kerja praktek di **PT SUMBER SAMUDRA MAKMUR (SSM) BATAM** serta sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Kerja Praktek bagi mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan, Program Studi D-III Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis. Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

- 1) Bapak Muhammad ikhsan, ST.,MT. Selaku Ketua Prodi D3 Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
- 2) Bapak Budhi Santoso, ST., MT. Selaku Koordinator Kerja Praktek D3 Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
- 3) Bapak Muhammad Helmi, ST.,MT. Selaku Pembimbing Laporan Kerja Praktek D3 Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
- 4) Keluarga kami Yang Selalu Memberikan Dukungan Baik Moral, Spritual Dan Finansial Untuk Kehidupan Kami Sehari-Hari Di Batam.

Penyusunan laporan Kerja Praktek (KP) ini disusun dengan sebaik-baiknya, namun masih terdapat kekurangan didalam penyusunan laporan Keja Praktek ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan Kerja Praktek ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua, Amin

Bengkalis, 31 Agustus 2022
Penulis

Mhd. Solihin
1103201176

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I	1
PROFIL PERUSAHAAN	1
BAB II	14
DESKRIPSI SELAMA KEGIATAN	14
2.1. Deskripsi Selama Kerja Praktek	14
2.1. Minggu Pertama	14
2.2. Minggu Kedua	26
2.3. Minggu Ketiga	32
2.4. Minggu Keempat	36
2.5. Minggu Kelima	41
2.6. Minggu Keenam	45
2.7. Minggu Ketujuh	45
2.8. Minggu Kedelapan	46
2.9. Minggu Kesembilan	46
BAB III	49
SISTEM PENDINGIN PADA MESIN KAPAL	49
3.1. penegertian pendingin mesin induk	49
3.2. Pendingin Silinder	51
3.3. Perpindahan panas (kalor)	52

3.4. Macam-macam system pendingin	52
3.5. Proses pendingin pada mesin	53
3.6. Proses kerja system pendingin	53
3.7. Bagian-bagian yang didinginkan	54
3.8. Komponen system pendingin	54
3.9. Gangguan pada system pendingin	55
3.10. Perawatan system pendingin	56
3.11. Tujuan pemeliharaan dan perawatan	56
BAB IV	57
PENUTUP	57
4.1. Kesimpulan	57
4.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	60
Lampiran 1. Surat Permohonan Kerja Praktek (KP)	60
Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Mengikuti Magang (KP)	61
Lampiran 3. Form Penilaian	62
Lampiran 4. Sertifikat	63
Lampiran 6. <i>Logbook Presensi</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Safety Induction	11
Gambar 2.2 contoh gambar pipa	15
Gambar 2.3 Flange	16
Gambar 2.4 Flange long welding neck	18
Gambar 2.5 Flange Self reinforced flange	18
Gambar 2.6 Flange orifice flange.....	20
Gambar 2.7 contoh gambar elbow	21
Gambar 2.8 Contoh gambar bolt dan not.....	22
Gambar 2.9 Conoth gambar valve	24
Gambar 2.10 Jenis” Shackle/Segel	25
Gambar 2.11 emergency exit sebelum di reparasi	26
Gambar 2.12 proses reparasi pada emergency exit.....	26
Gambar 2.13 proses membukak baut pada mesin jangkar/ <i>anchor machine</i>	27
Gambar 2.14 proses pengangkatan mesin jangkar/ <i>anchor machine</i>	28
Gambar 2.15 Proses Reparasi Kedudukan untuk tali tambat pada Haluan.....	29
Gambar 2.16 Proses reperasi pada kulit kapal	30
Gambar 2.17 Proses Sebelum di reperasi pada buritan.....	30
Gambar 2.18 Proses Sesudah di reperasi pada buritan	31
Gambar 2.19 Ruang anjungan tugboad	31
Gambar 2.20 Proses tahapan awal buritan	32
Gambar 2.21 Proses tahapan awal Haluan.....	33
Gambar 2.22 Proses pembuatan bangunan kapal tugboad.....	33

Gambar 2.23	proses kerja Plasma Cutting	35
Gambar 2.24	Proses kerja Hoist Crane	36
Gambar 2.25	Proses pergantian flange/sambungan pipa	37
Gambar 2.26	mesin jangkar	37
Gambar 2.27	proses reparasi pagar kapal	38
Gambar 2.29	Proses Reparasi bagian tangki,lantai dan pipa bawah.....	39
Gambar 2.30	ruangan engine pompa/diesel pump.....	39
Gambar 2.31	Proses pembuatan system kelistrikan kapal	40
Gambar 2.32	Proses pembuatan Railing pada engine	41
Gambar 2.33	Proses pembuatan kedudukan propeller.....	42
Gambar 2.34	Proses pembuatan bagian dalam anjungan/bridge pada kapal baru tugboat.....	43
Gambar 2.35	Proses pemasangan instalasi kapal tugboat	44
Gambar 2.36	Proses pembuatan lajur geladak pada kapal.....	45
Gambar 2.37	Mengecek barang yang tersisa	46
Gambar 2.38	Mengecek barang masuk.....	46
Gambar 2.38	Kapal tongkang flamingo 9	48
Gambar 2.38	Kapal tongkang spob shakarya.....	48
Gambar 3.1	proses inspeksi pendingin mesin pada ruang engine.....	50
Gambar 3.2	Proses pompa masuk untuk air laut pada system pendingin	51
Gambar 3.3	Proses kerja Sistem pendinginan langsung mesin Induk	54
Gambar 3.4	Proses kerja Sistem Pendingin Tidak Langsung mesin induk.....	55
Gambar 3.5	proses pompa pembuangan air laut pada system pendingin	58

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1. Sejarah berdirinya perusahaan

PT SSM adalah perusahaan kelautan terintegrasi dengan focus kuat dalam perbaikan kapal, pembuatan kapal dan layanan terkait kelautan, melayani pelanggan dari Indonesia dan Asia Tenggara. Selama 8 tahun terakhir, perusahaan telah berkembang menjadi posisi terdepan dalam perbaikan kapal ukuran sedang dan pembuatan kapal tunda dan tongkang (*Sumber Samudra Makmur terdaftar di Batam Indonesia. Itu diterbitkan dalam berita negara pada 2005 dengan BN 76 TBN 10095*).

1.1 Visi dan misi perusahaan.

1.1.1 Visi.

Adapun visi PT Sumber Samudra Makmur penyedia jasa pembuatan kapal, perbaikan kapal, dan *docking* pilihan terpercaya yang memenuhi kebutuhan pelanggan dan sesuai dengan standar internasional yang dipersyaratkan.

1.1.2 Misi.

Berikut ini merupakan misi dari PT Sumber Samudra Makmur:

1. Tidak ada cedera waktu yang hilang dengan setiap proyek.
2. Memberikan kualitas tinggi dan layanan professional.
3. Dapat diandalkan dan sesuai jadwal dengan rencana yang disepakati.
4. Jadilah efisien dan efektif untuk memberikan penawaran yang paling kompetitif.
5. Latih staff secara terus-menerus untuk meningkatkan keterampilan dan meningkatkan produktivitas.
6. Membantu untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar.

1.1.3 Job deskripsi.

Fungsi kepala divisi dan kepala bagian PT. Sumber Samudra Makmur adalah:

1. Kepala Divisi Komersial
Membantu perusahaan dan melaksanakan kegiatan pemasaran dan administrasi di semua unit komersil.
2. Kepala Divisi Produksi.
Membantu dan bertanggung jawab pada perusahaan dalam mengenai dan memimpin divisi produksi kapal baru.
3. Kepala Divisi Teknik.
Membantu dan melaksanakan tugas serta bertanggung jawab pada perusahaan dalam menangani dan memimpin divisi teknik.
4. Kepala Departemen Personalis Dan Umum.
Membantu direktur keuangan dan komersil dalam mengurus administrasi dan memimpin departemen personalia dan umum pada kantor pusat.
5. Kepala Departemen Perencanaan.
Membantu kepala divisi teknik dalam mengurus dan memimpin departemen perencanaan kapal.
6. Kepala Departemen Utilitas.
Membantu kepala divisi teknik dalam mengurus dan memimpin departemen utilitas
7. Kepala Departemen Logistik.
Memimpin departemen logistik, Jakarta dan Semarang, mulai dari penawaran harga dari pemasok. Pembelian barang, pengiriman barang dari pemasok ke gudang, sampai dengan penerimaan gudang di Semarang.
8. Kepala Bagian Keuangan
Membantu dan bertanggung jawab kepada kepala departemen keuangan dalam mengurus dan memimpin bagian keuangan.
9. Kepala Bagian Umum

Membantu dan bertanggung jawab kepada kepala departemen personalia dan umum dalam mengurus dan memimpin bagian umum.

10. Kepala Bagian Perencanaan

Bertanggung jawab secara langsung pada kepala departemen perencanaan dalam menangani bagian perencanaan kapal baru.

11. Kepala Bagian Gudang

Membantu dan bertanggung jawab kepada kepala departemen keuangan dan akuntansi dalam mengurus dan memimpin bagian pergudangan.

12. Kepala Bagian PPC

Bertanggung jawab secara langsung pada kepala departemen perencanaan dalam mengenai dan memimpin bagian perencanaan dan pengendalian.

13. Kepala Bagian Listrik

Membantu dan bertanggung jawab pada divisi produksi dalam memimpin bagian pada listrik kapal.

14. Kepala Bagian Mesin

Membantu dan bertanggung jawab kepada divisi produksi dalam memimpin bagian mesin.

15. Kepala Bagian Lambung

Membantu dan bertanggung jawab pada divisi produksi dalam memimpin bagian lambung.

16. Kepala Bagian *Outfitting*

Membantu dan bertanggung jawab pada divisi produksi dalam memimpin bagian *Outfitting*.

17. Kepala Bagian Keselamatan

Membantu dan bertanggung jawab kepada kepala divisi produksi dalam mengurus dan memimpin bagian keselamatan kerja karyawan.

18. Kepala Bagian Peralatan

Membantu dan bertanggung jawab kepada departemen utilitas

dalam mengurus dan memimpin bagian peralatan

19. Kepala Bagian *Dock*

Membantu dan bertanggung jawab kepada divisi produksi dalam mengurus dan memimpin bagian *dock*.

20. Kepala Bagian *Quality Control / Quality Assurance*

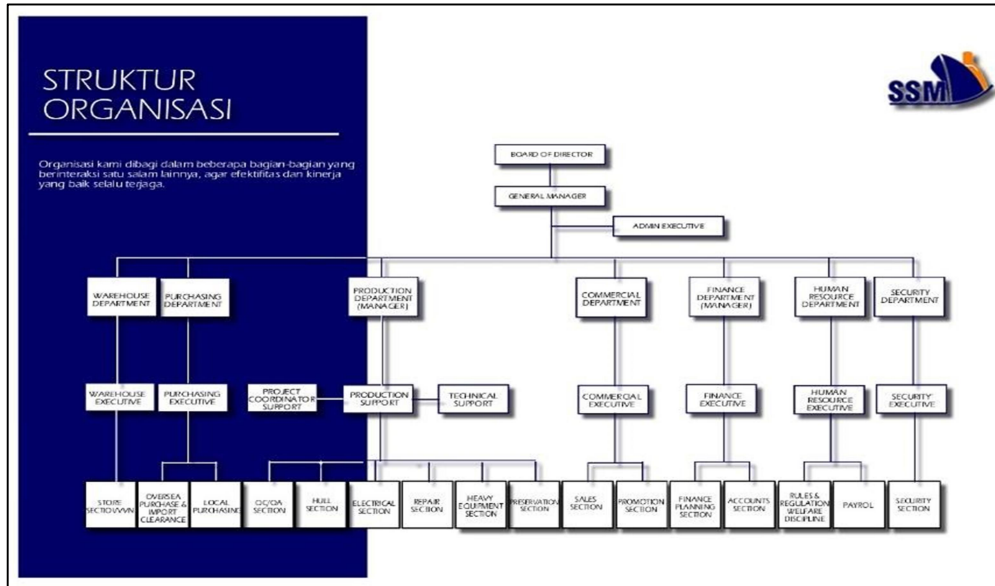
Membantu dan bertanggung jawab pada divisi teknik. Mengurus dan memimpin bagian *quality control* dan *quality assurance*.

21. Kepala Proyek

Membantu dan bertanggung jawab pada divisi produksi dalam mengurus dan memimpin pelaksanaan proyek yang dibebankan.

1.2 Struktur organisasi perusahaan

Adapun Struktur – struktur organisasi pada perusahaan PT SUMBER SAMUDERA MAKMUR. Untuk lebih jelas lihat lah Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Struktur perusahaan

1.3 Lokasi dan lay out perusahaan

Alamat : Jalan Bawal Kav. IV Batu Merah, Batam Indonesia

Telepon : +62 778 4131 45
: +62 778 4131 46
Fax : +62 778 4131 48
Surel : dock@ssm-shipyard.com
Jam operasional : Senin-Jum'at (08:00 – 16.00)
: Sabtu (08:00 – 14:00)

1.4 Ruang lingkup perusahaan

1.4.1 Fasilitas perusahaan

1. *Main office*

Merupakan kantor utama *general manager*, tempat kantor yang mengurus karyawan dan sumber daya manusia, dikantor tersebut juga terdapat ruang rapat dan kantor staff karyawan divisi produksi bangunan baru. Untuk lebih jelas lihat lah Gambar 1.2.



Gambar 1.2 *Main office*

2. Fasilitas *docking* kapal

Adalah tempat proses pekerjaan pembuatan dan perbaikan kapal pada perusahaan PT. Sumber Samudra Makmur. Dimana PT. SSM mempunyai 2 buah *dock* yang terdiri dari:

a. *Dock 1*

Digunakan untuk *docking/undocking* kapal berjenis tugboat dengan menggunakan sistem *docking* angkat.

b. *Dock 2*

Digunakan untuk docking/undocking kapal berjenis tongkang dengan menggunakan sistem docking slipway menggunakan airbag. Untuk lebih jelas lihat lah Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Dock 2

3. *Workshop mechanical*

Yaitu dimana *workshop* digunakan untuk perbaikan mesin kapal *tugboat* dan pembuatan jangkar kapal *tugboat* dan kapal tongkang. Untuk lebih jelas lagi lihat Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Workshop mechanical

Pekerjaan yang di lakukan di bagian ini berkaitan dengan reparasi sistem

propulsi seperti poros *propeller*, reparasi poros kemudi, dan lain-lain. Poros *propeller* kapal yang bengkok di ukur tingkat kelengkungannya, kemudian diproses sampai kondisi poros *propeller* itu benar-benar lurus. Kemudian proses pembersihan karat dan kemudian di kasi minyak pelumas.

4. *Workshop electrical*

Pekerjaan yang di lakukan di bagian ini berkaitan dengan panel listrik atau semua yang berkaitan dengan listrik. Untuk lebih jelas lihatlah Gambar 1.5.



Gambar 1.5 *Workshop electrical*

5. *Workshop carpenter*

Digunakan untuk pembuatan lemari dan perlengkapan untuk kapal *tugboat*. Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 1.6.



Gambar 1.6 *Workshop Carpenter*

Pekerjaan yang di lakukan di *workshop* ini adalah pengerjaan segala sesuatu yang berkaitan dengan kebutuhan interior kapal, seperti lemari, rak-rak, wc, dan sebagainya. Adapun fasilitas peralatan-peralatan digalangan sebagai berikut:

- a) *Automatic welder*
- b) *Cutting machine*
- c) *Welding set*
- d) *Compressor*
- e) *Air powered pump*
- f) *Blower pack id. 36''*
- g) *Itowing winch for slipway2*
- h) *Towing winch for slipway 1*
- i) *Emergensi fire pump*
- j) *Emergensi fire pump portable*
- k) *Mesin bubut*
- l) *Air Bags*

6. *Heavy Equipment (Alat-alat berat)*

Heavy equipment merupakan mesin atau peralatan yang dimiliki oleh perusahaan untuk membantu para pekerja menyelesaikan pekerjaan yang umumnya tidak bisa dikerjakan manusia secara manual, seperti memindahkan material baja, mengangkat pasir, memindahkan komponen-komponen yang berat dan lain-lain.

Berikut alat-alat berat yang di miliki oleh perusahaan:

- a) *Crane*



Untuk lebih jelas lagi lihat lah Gambar 1.7.

Gambar 1.7 *Crane*

- b) *Forklift*

Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 1.8.



Gambar 1.8 *Forklift*

c) *Wheel loader*

Untuk lebih jelas lagi lihat lah Gambar 1.9.



Gambar 1.9 *Wheel loader*

7. Pos keamanan

Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 1.10.



Gambar 1.10 Pos keamanan

8. Musholla

Untuk lebih jelas lagi lihat Gambar 1.11.



Gambar 1.11 Musholla

9. Kantin

Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 1.12.



Gambar 1.12 Kantin

10. Mess karyawan

Digunakan untuk pnginapan para karyawan PT SUMBER SAMUDERA MAKMUR. Untuk lebih jelas lagi lihatlah gambar 1.3.



Gambar 1.13 Mess karyawan

11. Area parkir

ini adalah area parkir karyawan PT SUMBER SAMUDERA AKMUR.
Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 1.14.



Gambar 1.14 Area parker

BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK

PT SUMBER SAMUDERA MAKMUR

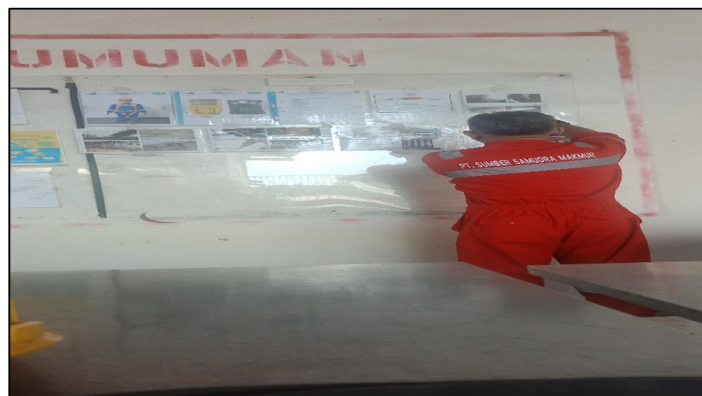
Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah yang dibutuhkan mahasiswa Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis dalam masa pendidikannya. Dengan melaksanakan kerja praktik, mahasiswa dapat memahami pelaksanaan pekerjaan di lapangan yang sebenarnya dengan memanfaatkan ilmu yang telah didapat pada setiap kelas di kampus untuk melaksanakan pekerjaan yang ada di lapangan sehingga berjalan dengan lancar. Selain itu mahasiswa juga dapat belajar untuk mengaplikasikan pola pikir mahasiswa untuk diterapkan di lingkungan pekerjaan.

Deskripsi Kegiatan minggu ke-1

2.1.1. Hari senin (Tanggal 04 JULI 2022)

a) Safety Induction.

Safety Induction adalah sebuah latihan tentang keselamatan dan kesehatan kerja yang diberikan kepada pekerja baru, kontraktor baru ataupun para tamu yang baru pertama kali memasuki wilayah PT.SSM Tujuan safety induction ini adalah untuk mengkomunikasikan bahaya-bahaya keselamatan dan kesehatan kerja umum yang terdapat selama pekerjaan/kunjungan mereka sehingga mereka bisa sadar serta bisa melakukan tindakan pengendalian terhadap bahaya tersebut. Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.1.



Gambar 2.1 ; Safety Induction

a. *HSE POLICY/KEBIJAKAN DAN TUJUAN K3*

- *No one gets hurt.*
- *To achieve zero incidents/accidents.*
- *No property damage.*
- *No adverse environment impact*
- *Everybody has the right to STOP the WORK*

b. *SMOKING POLICY /KEBIJAKAN MEROKOK*

1. *Smoking Shall be allowed at designated areas / Tempat merokok*
2. *Smoking Sign Board/Tanda Merokok*
3. *Ash Tray / Asbak Rokok*
4. *Fire Extinguisher/APAR*
5. *Smoking in work locations is prohabitted.*

c. *SUBSTANCE ABUSE & ALCOHOL POLICY/KEBIJAKAN OBAT-OBATAN TERLARANG & ALKOHOL*

1. Mengkonsumsi alkohol & Obat-obatan di lingkungan Perusahaan SANGAT DILARANG
2. Orang yang berada di bawah pengaruh penyalahgunaan zat atau intoksikasi alkohol TIDAK DIIZINKAN masuk ke lingkungan perusahaan.
3. Orang yang menggunakan obat yang dapat menyebabkan kantuk harus menyatakan ke Paramedic PTSSM sebelum memasuki lingkungan perusahaan.

b) Safety introduction APD

Alat pelindung diri (APD) ialah perataan yang digunakan untuk melindungi dari resiko berbahaya yang kemungkinan terjadi ditempat kerja (*workshop*). Standart peralatan ini mengacu pada ISO (*Internasitional standardization organization*) maupun SII (standart industri indonesia) sesuai dengan aturan kemerdekaan UU No.1 Tahun 1970 tentang kesehatan dan keseamatan kerja.

Adapun alat peindung diri sebabagi berikut.

a. *Safety shoes*

Safety shoes ini bertujuan untuk melindungi kaki dari resiko bahaya yang kemungkinan terjadi ditempat kerja. Memiliki lapisan besi didepannya agar jika suatu kondisi ada benda jatuh dikaki maka kaki akan aman. Selain itu umumnya

memiliki panjang hingga diatas mata kaki. PT. Sumber Samudera Makmur untuk menggunakan safety shoes ditempat kerja.

b. *Helm safety*

Helm safety ini bertujuan untuk melindungi kepala dari resiko bahaya yang kemungkinan yang terjadi ditempat kerja. Sehingga PT.Sumber Samudera Makmur mewajibkan untuk menggunakan *helm safety* di area kerja (*workshop*). Helm harus memenuhi standart ANSI dan ISEA.

c. *Safety eyeglass.*

Bertujuan untuk melindungi mata dari resiko bahaya yang kemungkinan menyerang mata. Misalnya, ketika ada orang melakukan grinda tepat disebuah pekerja yang lain. Dengan menggunakan kacamata bubuk besi bekas grinda tidak masuk kemata. PT.Sumber Samudera Makmur mewajibkan untuk menggunakan *safety eyeglass* ditempat kerja (*workshop*) dalam upaya melindungi mata, selain kacamata ada alat lain yang harus digunakan. Seperti grinder haru menggunakan *faceshield* dan welder harus menggunakan kacamata hitam dan tebal+*face shield*.

d. *Wearpack*

Bertujuan untuk melindungi tubuh kita dari resiko bahaya yang kemungkinan terjadi, misalnya, jika ada orang melakukan grinda, maka percikan api tidak mengenai langsung ketubuh. PT.Sumber Samudera Makmur, mewajibkan untuk menggunakan *Wearpack* ditempat kerja.

e. *Earplug* dengan batas aman kebisingan yang dapat diterima 85dB.

Earplug sebagai penutup telinga agar terhindar dari kebisingan yang terjadi ditempat kerja. Dikarenakan ditempat kerja ada banyak pengerjaan yang menyebabkan kebisingan seperti gouging, grinda, dan lainnya. Untuk itu *earplug* ini bersifat opsional (boleh digunakan atau tidak).

f. Sarung tangan (sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan)

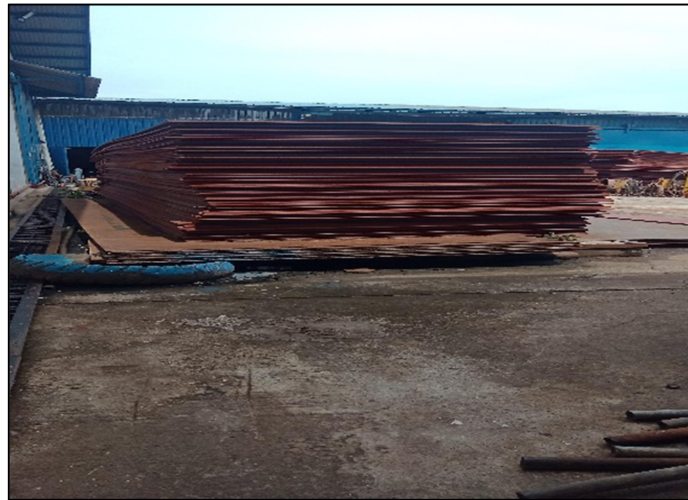
Sarung tangan ini bertujuan untuk melindungi tangan kita dari resiko bahaya yang kemungkinan terjadi. Misalnya, ingin melakukan *fitting*, bisa saja tangan kita terkena bagian sudut *plate*. Penggunaan sarung tangan wajib bagi welder, *fitter*, maupun *grinder*. Hal ini dikarenakan resiko yang kemungkinan terjadi kepada mereka sangat berbahaya.

2.1.2. Hari Selasa (Tanggal 05 JULI 2022)

Kegiatan pada hari ini ke lapangan pengenalan beberapa material kapal Bersama pembimbing ;

1. Plat

Plat merupakan salah satu bahan baku utama dalam dunia konstruksi maupun fabrikasi, Plate memiliki bentuk dan ukuran yang menyerupai triplek dengan ukuran standrt 4' x 8' (1200 mm x2400 mm). Untuk lebih jelas lagi lihat lah Gambar 2.2.



Gambar 2.2 ; Contoh gambar plat

Ukuran plat besi pada kapal ;

- a) Tebal plat ; 10,7 mm – 14,7 mm
- b) Lebar plat ; 1500 mm – 1800 mm
- c) Panjang plat ; 6000 mm
- d) Berat plat ; 992 kg

Fungsi plat pada kapal ;

1. Lantai Bangunan dan Anak Tangga

Plat bordes umumnya digunakan sebagai bahan lantai bangunan dan anak tangga. Hal ini karena desain motif cakar ayam pada permukaan plat besi dapat meminimalisir resiko kecelakaan akibat terpleset pada lantai atau anak tangga.

2. Dudukan Bangunan

Plat jenis hitam merupakan salah satu material bangunan yang dapat menggantikan kayu sebagai dudukan bangunan. Material bangunan ini dianggap lebih baik daripada kayu karena sifatnya yang anti korosi.

3. Pagar dan Sekat

Plat besi jenis strip umumnya digunakan untuk sebagai bahan bangunan untuk membangun pagar atau sekat di rumah. Hal ini karena jenis plat besi strip dapat dibentuk dan dilengkungkan yang memudahkan proses desain pagar dan sekat di rumah.

2. PIPA

Pipa besi merupakan jenis bahan yang banyak dibutuhkan untuk beragam kebutuhan seperti untuk membuat pagar, saluran air, saluran gas, dan bahan furniture. Karena itulah pipa memiliki beberapa ukuran yang berbeda tergantung kegunaannya.

Fungsi dari pipa adalah sebagai sarana untuk menyalurkan bahan seperti zat cair, gas, maupun uap dari suatu tempat ke tempat tertentu dengan dengan mempertimbangkan efek, temperature dan tekanan fluida yang di alirkan, lokasi serta pengaruh lingkungan sekitar. Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.3.



Gambar 2.3 ; contoh gambar pipa

Jenis – jenis pipa ;

1. Seamless Drawing Steel Pipe (pipa baja tanpa sambungan)

Pipa jenis ini digunakan untuk semua penggunaan dan dibutuhkan untuk pipa tekan dan system bahan bakar kapal dari pompa injeksi bahan bakar motor pembakaran dalam.

2. Seamless Drawn Pipe dari tembaga atau kuning

Pipa jenis ini tidak boleh digunakan pada temperature lebih dari 406 ‘F dan tidak boleh digunakan pada super heater (uap dan panas lanjut).

3. Lap Welded / Electric Resistance Welded Steel Pipe

Pipa jenis ini tidak diijinkan untuk digunakan dalam system dimana tekanan kerja melampaui 350 Psi atau pada temperature di mana system yang di butuhkan pipa tekanan tanpa sambungan.

4. Baja Schedule 40

Pipa ini di lindungi terhadap kerusakan mekanis yaitu perlindungan menyeluruh dengan system galvanis.

5. Pipa Schedule 80-120

Pipa jenis ini berfungsi sebagai pipa hidrolis yaitu pipa dengan aliran fluida bertekanan tinggi.

6. Pipa Galvanis

Pipa jenis ini digunakan untuk suplai air laut (system ballast kapal dan system bilga kapal).

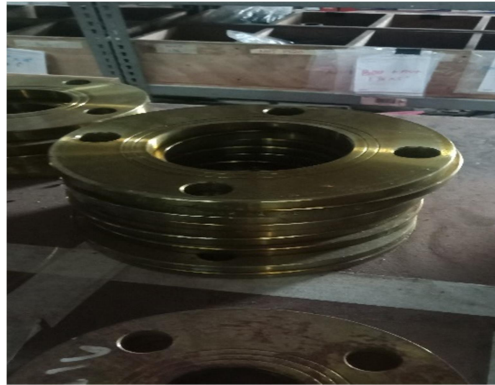
2.1.3. Hari rabu sampai saptu (Tanggal 06-09 JULI 2022)

Kegiatan hari selanjutnya Selasa-Saptu yaitu ke Gudang Store atau tempat material kapal disitu saya mengmati/mengetahui beberapa material kapal.

Ada macam” material kapal.

1. Flange

Flange adalah salah satu jenis sambungan yang di gunakan saat menyambung antar pipa dan elemennya dengan katup,bejana,kolom reaksi,pompa dan lainnya. Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.4.



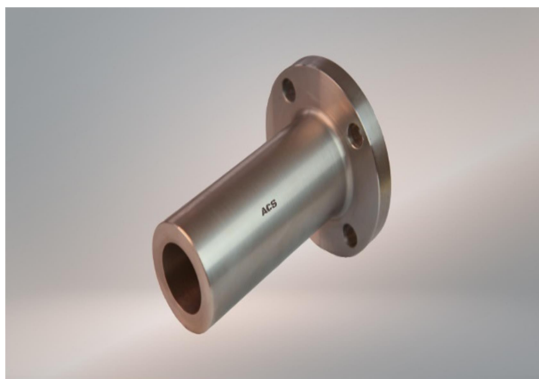
Gambar 2.4 : FLANGE

Fungsi flang adalah untuk menyambungkan dua komponen antara pipa dan valve atau pun pipa ke pipa menjadi satu.

Jenis-jenis Flange

a. Long welding neck

Flange jenis ini memiliki dua bagian yaitu : bagian atas yang merupakan laras berdinding berat dan bagian bawah berbentuk pringan seperti cakram dimensinya staandar ASME B16.5.Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.5.



Gambar 2.5 ; Flange long welding neck

b. Self Reinforced Flange

Flange ini adakah flange yang di buat khusus artinya flange jenis ini tidak lagi membutuhkan bantuan atau tambahan dari komponen apapun. Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.6.



Gambar 2.6 ; Flange Self reinforced flange

c. Orifice flange

Flange ini adalah untuk memisahkan kedua orifice flange dengan hanya memutar bautnya. Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.7.



Gambar 2.7 : Flange orifice flange

2. Elbow

Elbow merupakan jenis komponen pada system pipa dengan bentuk yang membungkuk pada sudutnya yang bisa di manfaatkan pada sudut sehingga pipa menjadi lurus, elbow juga bisa dengan pipa sudut, hamper sama dengan pipa yang lainnya, pipa ini bisa di buat di berbagai bahan. Untuk lebih jelas lagi lihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 : contoh gambar elbow

Jenis – jenis elbow

a. Elbow dengan bahan plastic

Kelebihan elbow plastic lebih condong ke harganya yang relative murah, sedangkan untk kelemahannya berda pada sisi ketahanan elbow yang tidak lebih kuat di bandingkan lainnya

b. Elbow dengan bahan besi

Kelebihan dari elbow besi trntu terletak pada kekuatan dan daya tahannya, sehingga air bisa mengalir lebih maksimal dan tingkat kebocorannya rendah.

c. Elbow dengan bahan baja

Elbow ini tingkat kethanannya sangat baik, kelebihan elbow stainless terletak pada tingkat ketahanannya yang dinilai tahan lama.

3. Bolt dan Not

. Baut (Bolt) merupakan suatu batang atau tabung yang membentuk alur heliks atau tangga spiral pada permukaannya dan mur (Nut) adalah pasangannya. Fungsi utama baut dan mur adalah menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat tidak permanen. Maka dari itu komponen yang menggunakan sambungan ini dapat dengan mudah dilepas dan dipasang kembali tanpa merusak benda yang disambung. Untuk lebih lengkap lagi lihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 : Contoh gambar bolt dan not

Ada jenis baut dan mur yang sering digunakan pada kegiatan konstruksi, otomotif maupun lainnya sesuai dengan kebutuhannya. Berikut ini adalah jenis-jenis baut dan mur.

1. Carriage Bolts

Carriage bolts, banyak digunakan pada penyambungan komponen jenis kayu. Baut ini memiliki kepala berbentuk kubah dan memiliki bentuk empat persegi pada bagian lehernya. Bentuk persegi pada bagian leher ini berfungsi untuk memperlambat komponen yang disambungkan dengan menekan masuk ke dalam kayu sehingga menghasilkan ikatan yang kuat.

2. Square Head Bolts

Square head bolts menjadi salah satu jenis baut yang menjadi favorit untuk digunakan. Baut dengan kepala berbentuk segi empat ini pada umumnya digunakan untuk pada industri berat dan pekerjaan konstruksi.

3. Flange Bolts

Flange bolts adalah jenis baut yang pada bagian bawah kepala bautnya terdapat bubungan (flens). Flens ini didesain untuk memberikan kekuatan pada baut seperti menggunakan washer. Material dalam baut ini beragam, mulai dari besi biasa hingga baja hitam.

4. Hex bolts

Hex bolts, merupakan baut yang umum digunakan ditemukan pada pekerjaan konstruksi maupun perbaikan. Baut ini memiliki ciri umum yaitu kepala yang memiliki bentuk segi enam (hexagonal) Hex bolts memiliki sifat atau bahan baku tertentu sesuai dengan penerapannya pada sebuah komponen yang akan dihubungkan.

Berikut adalah beberapa tipe kepala yang dimiliki oleh mur, diantaranya adalah :

1. Mur Segi Enam

Mur segi enam (hexagonal plain nut). Digunakan pada semua keperluan industri.

2. Castellated nut

Mur dengan kepala berbentuk mahkota atau dengan slot pengunci (castellated nut & slotted nut) ini merupakan jenis mur yang dilengkapi dengan mekanisme penguncian. Kepala mur jenis ini bertujuan untuk mengunci posisi mur untuk tidak mengubah posisi yang telah ditentukan.

3. Mur Pengunci

Terakhir adalah mur pengunci (lock nut), merupakan mur yang memiliki ukuran lebih tipis dibandingkan mur pada umumnya. Mur pengunci biasanya dipasangkan di bawah mur utama yang berfungsi sebagai pengunci.

4. Valve

Valve / katup adalah sebuah alat untuk mengatur, mengarahkan atau mengendalikan arus fluida dengan membuka, menutup, mengecilkan atau membesarkan arusnya. pada valve terbuka, arus air diatur dari tekanan tinggi ke tekanan rendah.

Fungsi valve/katup adalah untuk memutuskan atau menghubungkan ruang silinder di atas piston dengan udara luar pada saat yang di butuhkan. Untuk lebih jelas lagi lihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 : Conoth gambar valve

Jenis-jenis valve :

- c) Ball Valve
- d) Gate Valve
- e) Plug Valve
- f) Diaphragm Valve
- g) Globe Valve
- h) Butterfly Valve
- i) Pressure Reducing Valve
- j) Pressure Relief Device

5. Shackle / Segel

Segel adalah sebuah alat bantu angkat yang terbuat dari bahan mild steel, carbon steel, alloy steel dan Stainless steel 304 & 316. Segel berfungsi untuk menyambung atau mengkaitkan sling dengan objek angkat. Segel ini biasanya di gunakan untuk mengangkat barang, beam, mesin, dan objek angkat lainnya yang berat sehingga harus menggunakan sling dan segel sebagai alat bantu angkatnya. Untuk lebih jelas lagi lihat lah pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 : Jenis” Shackle/Segel

Jenis - Jenis shackle / Segel di bagi dua :

a. Shackle/Segel Jis Type

Segel ini tidak dapat di gunakan untuk mengangkat barang atau aplikasi berat lainnya karna segel jenis ini tidak cocok digunakan untuk aplikasi berat.Segel ini cocok di gunakan untuk aplikasi Dapra,Pagar,dan Lashing (ikat).

b. Shackle/Segel SWL

Segel jenis ini terbuat dari bahan baku carbon steel yang artinya bahan campuran baja dan karbon yang memiliki karakteristik kuat dan memiliki nilai breaking load.

6. Beberapa macam elektrik pada store

- | | |
|----------------------|--------------------|
| a) Kabel | g. Fuse kaca |
| b) Stop kontak 2p/3p | h. WD-40 |
| c) Mcb | i. Skun kabel |
| d) Lampu | j. Capacitor |
| e) Telepon | k. Base relay |
| f) Push Button | l. Ampermeter & ll |

2.2. Deskripsi Kegiatan minggu ke-2

2.2.1. Hari senin (Tanggal 11 JULI 2022)

Kegiatan minggu ke 2 ke lapangan inspeksi pada kapal tugboat ALBATROSS 5 yang sedang direparasi,

AMERGENCY AXIT merupakan jalur keluar darurat yang berada di dalam atau di luar bangunan kapal khusus nya untuk keadaan darurat seperti kebakaran dan bahaya” yang lain. Untuk lebih jelas lagi lihat Gambar 2.12.



Gambar 2.12 : *emergency exit* sebelum di reparasi

Ini adalah proses pengerjaan pada pintu *emergency exit* . Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.13.



Gambar 2.13 : proses reparasi pada *emergency exit*

2.2.2. Hari Selasa (Tanggal 12 JULI 2022)

Kegiatan pada hari selasa adalah reparasi pada mesin jangkar / *anchor machine* kapal tagboard ALBATROSS 5,

Mesin jangkar merupakan mesin derek jangkar yang di pasang di kapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar.

Fungsi mesin mesin jangkar adalah untuk membatasi gerak kapal pada waktu berlabuh di luar Pelabuhan agar kapal tetap pada kedudukannya. Untuk lebih jelas lihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 : proses membukak baut pada mesin jangkar/*anchor machine*

Proses pengangkatan mesin jangkar dan di gantikan dengan mesin jangkar yang baru karna mesin jangkar yang lama sudah tidak dapat di gunakan lagi. Untuk lebih jelas lagi lihat lah pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 : proses pengangkatan mesin jangkar/*anchor machine*

2.2.3. Hari Rabu (Tanggal 13 JULI 2022)

Kegiatan selanjutnya pada hari rabu adalah riperasi pada kedudukan tali tambat pada haluan kapal tugboad.

TALI TAMBAT

adalah tali yang berguna dalam system penambatan kapal di dermaga saat kapal harus berhenti di titik tertentu, baik itu di tengah laut atau di dermaga,

Fungsi tali tambat ialah untuk penambatan kapal pada dermaga, selain itu tali tambat juga bisa dipakai untuk penarikan kapal.. Jenis-jenis tali kapal untuk menambat kapal sesuai materialnya :

A. Tali Natural/Alami

Tali ini di gunakan untuk menambat kapal berukuran kecil seperti kapal nelayan atau kapal speed boat yang tidak terlalu membutuhkan kekuatan tali.

B. Tali Sintesis

Ini di gunakan menambat kapal berukuran kecil hingga berukuran sedang, seperti kapal pesiar berukuran kecil atau sedang yang biasa di gunakan untuk berlibur.

C. Tali Tambat Kawat Baja

Kelebihan tali tambat kawat baja ialah tahan lama serta mempunyai kekuatan yang bisa di andalkan. umumnya tali tambat ini cukup baik dipakai untuk *mooring* perahu ke darat. Untuk lebih jelas lagi lihatlah pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 ;Proses Reparasi Kedudukan untuk tali tambat pada Haluan

2.2.4. Hari Kamis (Tanggal 14 JULI 2022)

Kegiatan pada hari Kamis ialah reparasi pada bagian lambung kapal tugboat ALBATROSS 5.

Reper pada bagian kulit bawah kapal itu terdapat bocoran atau lubang bekas dari tampalan las yang lama, las yang lama itu terjadi nya korosi atau karatan dan terjadi lah bocoran pada bagian yang di las atau ditampal dan mngakibat kan air yang adadalam lambung kapal tersebut keluar. untuk plat digantikan dengan ukuran $T_{min} > 0.9 (5.0 + 0.04 \times L)$ (satuan mm).

Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 2.17.

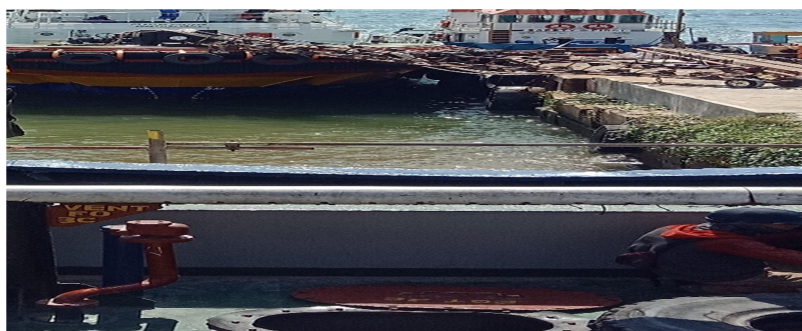


Gambar 2.17 : Proses reperasi pada kulit kapal

2.2.5. Hari Jum'at (Tanggal 15 JULI 2022)

Kegiatan pada hari jumat ini adalah reparasi pada bagian buritan kapal tagbod yang terjadi kurasakan pada kapal tugboad.

Reparasi pada bagian buritan pada kapal tugboad terjadinya bengkok pada kulit kapal / plat akibat dari tali penarik kapal tongkang yang bermuatan, dan akan digantikan dengan plat yang baru. ukuran plat pada umumnya yaitu 5x20 feet – 6x20 feet variasi ketebalan plat anantara 3.0 mm – 25.0 mm. Untuk lebih jelasnya lagi lihat pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18 :Proses Sebelum di reperasi pada buritan

Ini adalah proses pengerjaan yang sudah selesai. Untuk lebih jelas lagi lihat lah Gambar 2.19.



Gambar 2.19:Proses Sesudah di reperasi pada buritan

2.2.6. Hari Sabtu (Tanggal 16 JULI 2022)

Pada hari saptu saya ke lapangan bersama pembimbing lapangan untuk inspeksi pada Bridge / Anjungan kapal tugboat ALBATROSS 5.

Anjungan adalah ruangan komando kapal dimana ditempatkan kan roda kemudi kapal,peralatan navigasi untuk menentukan posisi kapal berada dan biasanya terdapat kamar nakhoda dan kamar radio. Anjungan biasanya ditempatkan pada posisi yang mempunyai jarak pandang yang baik kesegala arah. Untuk lebih jelas lagi lihatlah pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 : Ruangan anjungan tugboat

Adapun alat yang melengkapi anjungan modern antara lain :

- a) Roda kemudi
- b) Radar

- c) Global Positioning Satellite atau dikenal sebagai GPS,
- d) Radio komunikasi
- e) Perangkat komando ruang mesin
- f) Kompas
- g) Teropong

2.3. Deskripsi Kegiatan minggu ke-3

2.3.1. Hari senin,selasa & rabu (Tanggal 18-20 JULI 2022)

Kegiatan Pada hari ini inspeksi pada lambung baru kapal tugboat :

Lambung kapal adalah bagian badan kapal yang di sebut juga dengan hul, lambung kapal ini memuat daya apung atau buoyancy sehingga kapal tidak tenggelam. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah Gambar 2.21.



Gambar 2.21 ; Proses tahapan pembuatan awal buritan tugboat

Fungsi dari lambung kapal adalah sebagai kekuatan dalam menopang beban yang berasal dari isi muatan kapal. Nilai besaran daya apung akan mempengaruhi berat muatan yang akan ditanggung oleh kapal tersebut. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22 : Proses tahapan pembuatan awal Haluan tugboat

Lambung kapal bagian yang pertama terena air laut, material kapal yang sering menggunakan bahan Alumunium 5083. Material lambung kapal yang sering terjadi korosi karena bersentuhan dengan air laut.

Lambung kapal bagian yang memanjang di bawah garis air untuk menutupi dan melindungi air agar tidak masuk. Segala sesuatu yang di simpan dan terletak didalam struktur kapal utama dilindungi dan dilindungi oleh lambung kapal. Untuk lebih jelasnya lagi lihat lah pada Gambar 2.23.



Gambar 2.23 ; Proses pembuatan bangunan kapal tugboat

2.3.2. Hari Kamis (Tanggal 21 JULI 2022)

Kegiatan pada hari ini adalah inspeksi pada worksop CNC plasma cutting.

Plasma cutting merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk memotong berbagai jenis logam atau plat atau bahan lainnya dengan tingkat akurasi yang baik.pemotongan plat yang dilakukan dengan plasma cutting menghasilkan hasil yang jauh lebih halus.

Mesin plasma cutting bekerja dengan menggunakan panas yang didapat dari sinar laser berkonsentrasi tingii dimana tingkat kedalaman nya diatur sesuai dengan tebalnya plat yang akan dipotong. Dalam pengoprasian mesin plasma cutting, biasanya menggunakan CNC atau teknologi robot yang ekerja dengan pemrograman computer secara otomatis. Umtuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.24.



Gambar 2.24 : proses kerja Plasma Cutting

Proses kerja plasma cutting yaitu suatu gas inert ditiup dengan kecepatan yang tinggi dari nozel, dan pada saat yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari nozel ke permukaan yang hendak dipotong, kemudian Sebagian gas itu berubah menjadi plasma panas untuk mencairkan logam/plat dan bergerak sehingga plat/logam terpotong.

Fungsi mesin potong plat, mesin ini mampu memotong plat lurus, dengan ketebalan pemotongan maksimal 12mm. prinsip kerja mesin potong ini menggunakan tenaga motor listrik yang di hubungkan dengan tuas penekan, Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah Gambar 2.25.



Gambar 2.25 : Teknologi computer plasma cutting

Watt mesin plasma cutting : Deskripsi ; Mesin Trafo Las Potong Plasma Rilon CUT-40 memiliki daya listrik 1300 – 2200 Watt. Mesin Trafo Plasma memiliki keluaran arus listrik sebesar 20 – 40 Ampere.

2.3.3. Hari Jum'at (Tanggal 22 JULI 2022)

Kegiatan selanjutnya masih di worksop CNC Plasma Cutting : Inspeksi cara kerja crane pada plasma cutting.

Crane yang ada di plasma cutting di sebut juga dengan *Hoist Crane*.

Hoist Crane adalah mesin yang tidak selalu beroperasi didaratan malainkan bisa dipasang diatas langit – langit, *Hoist Crane* ini biasanya digunakan di perbengkelan atau pergudangan seperti di plasma cutting ini dengan menggunakan rel khusus yang dipasang diatas langit – langit. Rel tersebut menjadi jalur bagi hoist crane untuk bergerak maju mundur tetapi hanya satu arah.

Cara kerja Hoist Crane dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan listrik (*electric hoist*). Industri yang memiliki listrik terbatas disarankan untuk memakai manual hoist, karena jenis ini tidak membutuhkan listrik dalam pengoperasiannya. Sedangkan electric hoist memiliki kontrol kerja yang lebih praktis dengan remote.

Bagian mesin hoist memiliki roda yang bergerak di bidang balok yang bernama girder crane. Kemudian hoist dapat bergeser ke arah kanan atau kiri namun tetap dalam lintasan girder. Sedangkan untuk bagian tali kawat atau rantai dapat diatur “naik” untuk mengangkat barang atau “turun” untuk meletakkan. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.26.



Gambar 2.26 :Proses kerja Hoist Crane

2.4. Deskripsi Kegiatan minggu ke-4

2.4.1. Hari senin,selasa & rabu (Tanggal 25-27 JULI 2022)

Kegiatan selanjutnya ke lapangan Bersama pembimbing, inpeksi pada kapal tongkang FLAMINGO 9 yang berangkutan minyak solar yang sedang di reparasi.

Kapal ini merupakan kapal pengangkutan minyak solar, kapalini tidak memiliki Mesin engine untuk menggerak nya seperti kapal kapal lain,kapal ini ditarik dengan kapal tunda atau tugboat,kapal jenis ini hanya memiliki pompa engine yang berfungsi untuk menyedot minyak masukke tangki dan mengeluarkan minyak dari tangki kapal, kapal ini harus lebih memerlukan perhatian mengenai keamanan dan keselamatannya.

Ada bebrapa bagian yang di reparasi pada kapal ini ;

1. Reparasi pada bagian sambungan pipa yang mengakibatkan bocor pada sambungan pipa tersebut,,pada sambungan itu di sebut dengan flange,flange tersbut mengalami karatan atau korosi sehingga terjadi bocor yang mengakibatkan minyak tersbut tumpah.dan flange tersebut akan digantikan dengan flange yang baru. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.27.



Gambar 2.27 ; Proses pergantian flange/sambungan pipa

2. Reparasi warna pada bagian mesin jangkar yaitu mengecat bagian mesin jangkar yang sudah luntur warnanya, agar terlihat bagus dan tidak terjadi kerusakan akibat karatan. dan membersihkan bagian kamar mesin jangkar. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.28.



Gambar 2.28 ; mesin jangkar

3. Reparasi pada bagian pagar kapal, pagar merupakan perlengkapan kapal yang berguna untuk kebutuhan perlindungan orang di atas kapal untuk menghindarkan orang jatuh kelaut. Pagar juga merupakan persyaratan dari ILLC 1966.

Pada reparasi ini mnggantikan pipa yang sudah tidak layak pakai kemudian mnggntikn plat yang sudah berlubang akibat karatan dan sudah lama. Dan ngerinda plat agar rata dan akan di cat ulang. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.29.



Gambar 2.29 ; proses riparasi pagar kapal

4. Reparasi pada bagian Lantai, Tangki solar, Pipa bawah kapal yang sudah tidak layak pakai, pada bagian lantai yaitu menggantungkan plat lantai kapal yang sudah kerosok atau karatan sehingga tidak layak dipakai, kemudian pada bagian tangki besar solar yaitu menggantungkan plat dinding tangka dan kemusian tiang pada tangka tersebut, dan kemudian pada bagian pipa bawah kapal yang mengakibatkan bocor akibat karatan dan tidak layak pakai. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.30.



Gambar 2.30 ; Proses Reparasi bagian tangki, lantai dan pipa bawah

2.4.2. Hari Kamis (Tanggal 28 JULI 2022)

Kegiatan pada hari ini melanjutkan inspeksi pada kapal tongkang FLAMINGO 9 bermuatan solar :Yaitu inspeksi pada bagian ruang enginn pompa dan ruang pompa pada kapal tongkang flamingo 9.

Engine pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke datran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan tinggi ke bertekanan rendah dan juga sebagai

penguat laju aliran pada suatu system jaringanperpipaan. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.31.



Gambar 2.31 : ruangan engine pompa/diesel pump

Diesel fire pump berlaku untuk jenis pompa diesel yang di pakai didalam system hydrant dan system sprinkle untuk penanggulangan kebakaran.pompa ini berfungsi sebagai penyuplai minyak ke saluran pipa Ketika pompa utama tidak berfungsi.pompa utama yang terdapat dalam system instalasi adalah electric fire pump/pompa elektrik. Jadi pompa diesel menjalankan peran sebagai back up terhadap pompa eletrik.

2.4.3. Hari Jum'at (Tanggal 29 JULI 2022)

Kegiatan pada hari ini adalah inpeksi pada worksop electric yang didampingi oleh pembimbing dan kepla kerja worksopelectrik : Yaitu trntang pembuatan system kelistrikan kapal

Generator merupakan system terdiri dari sebuah alternator dan driver yang digerakan oleh mesin diesel. Beberapa kapal dipasangkan dengan shaft generator yang dihubungkan dengan putaran mesin induk sehingga bisa menjadi tambahan untuk memutar alternator dan menghasilkan kelistrikan. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.32.



Gambar 2.32 : Proses pembuatan system kelistrikan kapal

Generator dibagi menjadi 2 YAITU generator AC dan generator DC biasanya yang digunakan adalah generator dengan Output AC (karna mempunyai banyak keuntungan).

Cara memperalelkan generator intinya adalah menyamakan frekuensi dan beban Yng diterima oleh generator, dengan cara mengatur governor pada panel (naik/turunkan) dan menyinkronkannya di indicator sinkronisasi (lampu hijau) ada di ruangan control mesin.

2.5. Deskripsi Kegiatan minggu ke-5

2.5.1. Hari Senin (Tanggal 01 Agustus 2022)

Kegiatan pada hari ini adalah inpeksi proses reparasi kapal tugboad Bersama pembimbing lapangan.Prroses reparasi pembuatan railing pada engine.

Railing hampir memiliki fungsi yang sama dengan balustrade, Railing adalah media pengaman biasanya di pasang di tangga,mesin dan balkon. Media pelindung ini juga disebut sebagai pagar penghalau atau pagar pelindung. Untuk lebih jelas lihatlah pada Gambar 2.33.



Gambar 2.33 : Proses pembuatan Railing pada engine

2.5.2. Hari Selasa (Tanggal 02 Agustus 2022)

Kegiatan pada hari ini ke lapangan Bersama pembimbing yaitu inspeksi pada kapal baru tugboat.

Yang pertama yaitu inspeksi pada bagian buritan lambung kapal tugboat pembuatan kedudukan propeller pada kapal.

Propeller merupakan kitiran untuk menjalankan kapal,propeller ini akan berputar untuk menghasilkan energi gerak sebagai pendorong kapal.cara kerja propeller di telisik dari penampakan fisiknya,propeller berbentuk seperti kincir angin yang bergerak untuk menghasilakn energi,propeller ini bergerak akibat gaya dorong yang terjadi dari hasil pembakaran mesin yang terhubung langsung dengannya. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.34.



Gambar 2.34 ; Proses pembuatan kedudukan propeller

Jenis – jenis propeller

- a) Fixed Pitch Propeller

- b) Controllable Pitch Propeller
- c) Integrated Propeller and Rudder
- d) Adjustable Bolted Propeller
- e) Azimuth Thrusters
- f) Electrical pods

2.5.3 Hari Rabu,kamis & jum'at (Tanggal 03-05 JULI 2022)

Kegiatan selanjutnya ke lapangan Bersama pembimbing inspeksi pada kapal baru tugboat yaitu inspeksi pada bagian dalam bangunan kapal yang sedang proses tahap pembuatan.

- a. Yang pertama yaitu proses pembuatan tahap awal perlengkapan pada ruang anjungan/bridge kapal.adapun ruangan ini di lengkapi berbagai perlengkapan seperti roda kemudi,kompas,teropong,radar,perangkat komando mesin dan radio komunikasi. Anjungan merupakan tempat roda kemudi atau ruang komando yang berisi peralatan navigasi. Untuk lebih jelasnya lagi lihat pada Gambar 2.35.



Gambar 2.35 : Proses pembuatan bagian dalam anjungan/bridge pada kapal baru tugboat

- b. Yang kedua yaitu proses pembuatan instalasi pada kapal baru tugboat. Instalasi kapal atau distribusi daya listrik di atas kapal merupakan salah satu instalasi yang sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja operasional kapal itu sendiri. Instalasi tersebut dimulaidari unit pembangkit listrik yang berupa yang kemudian akan melalui berbagai macam komponen system distribusi. Perancangan instalasi kapal ini tentu harus erdasarkan pada persyaratan atau ketentuan yang



berlaku untuk system dikapal. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.36.

Gambar 2.36 : Proses pemasangan instalasi kapal tugboat

c. Yang ketiga yaitu proses pembuatan / pelapisan geladak baja biasanya disebut dengan lajur geladak. **Lajur geladak** biasanya terbuat dari kayu yang melapisi geladak baja. Untuk itu kayu lajur geladak ini harus memenuhi sebagai berikut :

- a) Cukup keras, tahan lama, dan daya serap air harus sekecilnya.
- b) Dalam perubahan suhu, perubahan kembang dan menyusut harus sekecilnya.
- c) Tidak mengandung ahan kimia yang merusak baja.
- d) Harus cukup kering & harus bersih dari serat- serat licin.

Untuk itulah maka lapisan ini biasanya terbuat dari bahan kayu teak sejenis jati (di Indonesia) dan atau kayu cemara. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.37.



Gambar 2.37 : proses pembuatan lajur geladak pada kapal

2.6. Deskripsi Kegiatan minggu ke-6&7

2.6.1. (Tanggal 08-19 Agustus 2022)

Kegiatan selama dua minggu ini kami diperintah pembimbing untuk membantu/bekerja di Gudang store yaitu tempat penyimpanan barang atau material – material kapal.

Disitu kami di perintah oleh kepala atau pengurus dari bagian store untuk merilis atau menulis nota surat pengambilan dan retur barang atau material yang keluar ataupun barang masuk pada kartu stock.kemudian kami di perintah untuk melayani pembeli dan menulis apa saja yang di pesan oleh pembeli. Dan kami di perintah untuk membantu mengangkat barang atau material yang masuk.kemudian mengecek barang yang tersisa dalam Gudang store tersebut,. Dan ini lah kegiatan kami selama dua minggu. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.38.



Gambar 2.38 : Mengecek Barang Yang Tersisa

Ini adalah beberapa bahan material perlengkapan pada kapal *tugboat* . Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.39.



Gambar 2.39 : Mengecek barang yang masuk

2.8 Deskripsi Kegiatan minggu ke-8

2.8.1 Hari Senin (Tanggal 22 Agustus 2022)

Pada kegiatan pada hari ini kami ke lapangan Bersama pembimbing lapangan, kami dibimbing untuk mempelajari sandblasting.

> Sandblasting

Sandblasting adalah proses penyemprotan abrasive material biasanya berupa pasir silika atau steel grit dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dll. salah satu standard tingkat kebersihan yang dikeluarkan oleh Swedish Institute for Standards disingkat SIS. Kode Sa disini berarti standard kebersihan Swedish menggunakan Abrasive.

Pengertian Sa.2.5 berarti pembersihan / penyemprotan metal menghampiri putih “near-white metal blast cleaning”, dengan pengertian bahwa penyemprotan terhadap permukaan metal dilakukan sampai warnanya hampir putih. Secara kasat mata, warnanya mendekati putih, bersih dari segala kotoran seperti kulit besi, karat, bekas cat, debu, dan sebagainya, yang tertinggal hanya sedikit noda atau bintik kecil yang samar dan itupun tidak boleh lebih dari 5% dari total suatu permukaan yang dibersihkan.

2.8.2 Hari Selasa (Tanggal 23 Agustus 2022)

Kegiatan selanjutnya yaitu mempelajari proses kegiatan replating pada kapal tongkang Bersama pembimbing lapangan yang saat itu dilakukan proses replating.

> Proses replating mencakup beberapa proses lainnya.

a) Marking

Marking adalah suatu proses penandaan plat yang lama menggunakan kapur, pilox dan marker. permanen untuk dilakukan kegiatan replating karena mengalami beberapa hal antara lain, korosi yang melebihi ketentuan , deformasi dan akibat kelalaian ketenagakerjaan manusia.

b) Bongkar

Bongkar adalah suatu kegiatan yang dimana dilakukan untuk membongkar plat lama menggunakan blender potong. Hal ini disesuaikan dengan ketentuan rule bki pergantian plat harus 300x300 mm.

2.8.3 Hari Rabu (Tanggal 24 Agustus 2022)

Kegiatan pada hari ini adalah inspeksi ke lapangan Bersama pembimbing lapangan melihat kapal tongkang flamingo 9 ada kegiatan repleting dan pengecatan ulang,ada pun gambar kapal tongkang flamingo 9 dalam hal ini kami mengambil gambar nya saat kapal itu berada di area galangan SSM. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.40.



Gambar 2.40 : Kapal Tongkang Flamingo 9

2.8.4 Hari Kamis & jum'at (Tanggal 25&26 Agustus 2022)

Kegiatan selanjutnya yaitu kelapangan bersama pembimbing lapangan, kemudian kami dirahlkan ke kapal tongkang spob s.shaykira untuk melihat proses kegiatan reparasi pada kapal tongkang, yaitu perbaikan replating, pengecatan ulang,.Kapal tongkang ini sebelumnya bermuatan batu bara,pasir,dn sejenis lainnya,kemudian di rubah khusus untuk bermuatan container. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 2.41.



Gambar 2.40 : Kapal Tongkang Spob s.shakya

BAB III

(SISTEM PENDINGIN PADA MESIN KAPAL)

3.1. Pendingin mesin induk

Pendingin adalah suatu media yang berfungsi untuk menyerap panas. Panas tersebut didapat dari hasil pembakaran bahan bakar didalam cylinder. pendinginan motor dimaksudkan untuk menjaga kestabilan suhu pada bagian motor, sehingga tidak terjadi kenaikan suhu yang terlalu tinggi sebagai akibat dari pembakaran bahan bakar di dalam silinder dan gesekan yang terjadi. Pendinginan motor juga dimaksudkan untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan.

Pendinginan pada mesin induk sangat dibutuhkan karena temperatur gas pembakaran di dalam silinder dapat mencapai kurang lebih 500°C. Akibat dari proses pembakaran bahan bakar diruang pembakaran terjadi secara berulang-ulang maka akan terjadi kenaikan suhu pada dinding silinder, torak, katup dan beberapa bagian yang bergerak lainnya. Sebagian terjadi proses pendinginan dari minyak lumas, terutama yang membasahi bagian dinding silinder dan sebagian kecil minyak akan menguap dan akhirnya akan ikut terbakar bersama bahan bakar. Oleh karena itu, perlu mendapat pendinginan yang cukup agar temperaturnya tetap pada batas yang telah ditentukan sesuai ketentuan buku petunjuk dan supaya operasi mesin dapat berjalan dengan baik.

KAPAL TUGBOAD ALBATROSS 5

Main Dimensions

Length Over All (LOA) : 26.00 Meter

Breadth : 7.32 Meter

Depth : 3.60 Meter

ENGIN SERI CATERPILLAR 3512

Standart Equipment

1. P
eringkat
Daya

Rentang Daya	1280-2551 bhp (955-1902 bkW)
--------------	---------------------------------

2. Spesifikasi Engine

Kisaran Kecepatan	1200rpm, 1600rpm, 1800 rpm
Emisi	IMO II, EU IW
Aspirasi	TTA
Lubang	170 mm
Langkah	190 mm
Kapasitas Silinder	51.81
Rotasi Dari Ujung Flywheel	Berlawanan Arah atau Searah Jarum Jam
Konfigurasi	Diesel Siklus 12 Silinder V,4 Langkah
Kapasitas - HD	58.61
Langkah - HD	215 mm

3. Dimensi Bobot

Panjang Maksimum	2669 mm
Lebar Maksimum	2232 mm
Bobot Kering Minimum	6532 kg
Lebar Minimum	2037 mm
Tinggi Minimum	1904 mm

Panjang Minimum	2590 mm
Tinggi Maksimum	2242 mm
Bobot Kering Maksimum	7411 kg

Disini saya inpeksi kerusngsn kamar mesin untuk inpeksi pada bagian pendingin mesin pada kapal *tugboad* . Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 : proses inspeksi pendingin mesin pada ruang engine

3.2 Pendingin silinder

Bagian atas silinder merupakan bagian atas yang terpanas dan sebagian panas gas pembakaran itu dipindahkan secara langsung ke fluida pendinginnya. Sedangkan untuk bagian bawah silinder, perpindahan panas ke fluida pendingin terjadi secara tak langsung, jadi melalui torak dan cincin torak. Jika pendinginan tidak dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya, maka temperatur dari setiap bagian silinder akan naik. Keadaan tersebut akan mengakibatkan kerusakan dinding ruang bakar karena terjadinya tegangan termal atau kerusakan katup-katup, puncak torak dan kemacetan cincin torak. Di samping itu, minyak pelumas akan menguap dan terbakar sehingga terjadi keausan cepat pada torak dan dinding silinder, tetapi juga mengakibatkan gangguan kerja mesin. Beberapa mesin kapal mempergunakan air laut sebagai fluida pendingin, tetapi pada umumnya dipakai air yang telah dilunakkan untuk mencegah terjadinya korosi serta endapan-endapan. Jika udara atmosfer dapat bertemperatur dibawah 0°C , maka

air pendingin biasanya dicampur dengan “ethylene glycol” untuk mencegah pembekuan. Jadi, penambahan “ethylene glycol” ke dalam air pendingin akan menurunkan titik beku dari fluida pendingin tersebut. Apabila air pendingin sampai membeku, maka volume air akan bertambah sehingga dapat merusak saluran-saluran air pendingin. Maka dalam keadaan dimana dapat diperoleh ethylene glycol, sebaiknya air dikeluarkan dari mesin seandainya ada kemungkinan terjadi pembekuan.

Ethylene glycol tersebut diatas juga bertitik didih tinggi, sehingga perbedaan temperatur antara air pendingin di dalam radiator dengan udara atmosfer dapat diperbesar dan ukuran radiator dapat diperkecil. Inilah sebabnya mengapa ethylene glycol ditambahkan kepada air pendingin motor bakar torak untuk pesawat terbang. Namun demikian, cara tersebut di atas bukanlah satu-satunya usaha untuk memperkecil ukuran radiator. Penambahan tekanan didalam sistem pendingin air, yang berarti mempertinggi titik didih air, juga merupakan usaha memperoleh ukuran radiator yang lebih kecil. Sistem tersebut terakhir banyak digunakan pada mesin-mesin kendaraan.

Tujuan utama dari pendinginan adalah sebagai berikut :

- a. Mencegah terbakarnya lapisan pelumas pada dinding silinder
- b. Mereduksi tegangan-tegangan termis pada bagian-bagian silinder, torak, cincin torak dan katup-katup
- c. Menaikkan efisiensi thermal dan pendinginan itu memungkinkan sebagai pelumasan motor.

3.3. Perpindahan Panas (kalor)

Ada tiga cara perpindahan panas yaitu : secara konduksi , konveksi dan radiasi:

1. Konduksi

Merupakan bagian yang penting dalam membawa panas melalui dinding logam dan lapisan tipis dari gas dan air yang berhenti dan bersinggungan dengan dinding (perpindahan panas melalui medium).

2. Konveksi

Bila cairan mempunyai suhu berbeda, kepadatan sebagian dari suhu tinggi menjadi lebih kecil daripada yang bersuhu rendah disekitarnya, dan cairan bagian suhu yang tinggi naik dan mengalir. Panas dipindahkan dengan gerakan ini disebut konveksi.

3. Radiasi

Sebuah unsur meradiasikan energi panas sendiri dalam bentuk gelombang magnet listrik sesuai dengan suhu. Benda tersebut mempunyai sifat menyerap, radiasi panas dan menyimpannya sebagai energi panas. Pemindahan panas dihasilkan oleh radiasi panas dan penyerapan disebut pemindahan panas radiasi.

Dari hasil pembakaran bahan bakar dalam silinder dapat mencapai temperatur $\pm 2500^\circ \text{C}$. Karena proses itu terjadi berulang-ulang maka dinding silinder, kepala silinder, torak, katup dan beberapa bagian lain akan menjadi panas. Sebagian dari minyak pelumas terutama yang membasahi dinding silinder akan menguap dan akhirnya terbakar bersama bahan bakar. Karena itu bagian tersebut perlu mendapatkan pendinginan yang cukup agar temperaturnya tetap berada dalam batas yang dibolehkan.

Proses pendinginan memerlukan fluida pendingin yang dialirkan ke bagian-bagian dalam mesin diluar silinder. Motor diesel yang besar memakai minyak pelumas untuk mendinginkan torak yaitu dengan cara mengalirkan minyak pelumas melalui saluran di bawah kepala torak. Perpindahan kalor dari gas pembakaran ke fluida pendingin terjadi didalam alat penukar panas (kondensor) terjadi menurut panas.

Dipandang dari segi pemanfaatan energi thermal gas pembakaran proses pendinginan itu merupakan kerugian energi. Hanya 25 – 40% saja dari energi thermal tersebut yang diubah menjadi energi mekanik, sebanyak 20 – 25% diserap oleh fluida pendingin, sedangkan kira-kira 40 – 50% terbawa keluar bersama-sama gas buang. Sebagian besar energi thermal yang diserap oleh fluida pendingin mengalir melalui kepala silinder dan saluran buang. Hanya sebagian kecil saja yang diserap minyak pelumas. Kerugian thermal yang terbawa gas buang dapat diperkecil dengan memanfaatkan energi gas buang tersebut misalnya

dipakai menggerakkan tubo supercharger. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 : Proses pompa masuk untuk air laut pada system pendingin

3.4. Macam-Macam Sistem Pendinginan

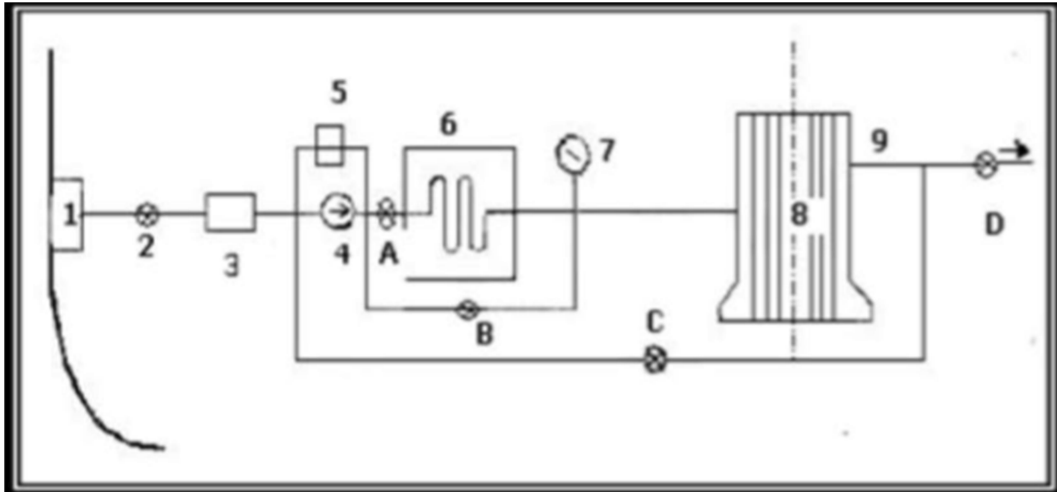
Ada dua cara untuk mendingin mesin utama dan mesin bantunya, yaitu menggunakan sistem pendingin langsung (terbuka) dan sistem pendingin tidak langsung (tertutup).

3.4.1 Sistem pendingin langsung (terbuka)

Sistem pendinginan langsung adalah sistem pendinginan yang menggunakan satu media pendingin saja yakni dengan media pendingin air laut. Proses pendinginannya dengan cara : air laut diambil dari katup kingstone melalui filter dengan pompa air laut, kemudian air laut disirkulasikan ke seluruh bagian-bagian mesin yang membutuhkan pendinginan melalui pendingin minyak pelumas dan pendingin udara untuk mendinginkan kepala silinder, dinding silinder dan katup pelepas gas kemudian air laut dibuang keluar kapal.

Filter-filter yang diadakan pada pipa penghisap air laut dan sea chest berfungsi sebagai penghalau masuknya benda-benda asing seperti pasir dan kotoran atau debu dari air laut yang dapat menyebabkan tersumbatnya saluran pendingin.

Berikut ini dapat dilihat skema gambar dari sistem pendinginan langsung (terbuka). Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 3.3.



Gambar 3.3 ; Proses kerja Sistem pendinginan langsung mesin Induk

Keterangan :

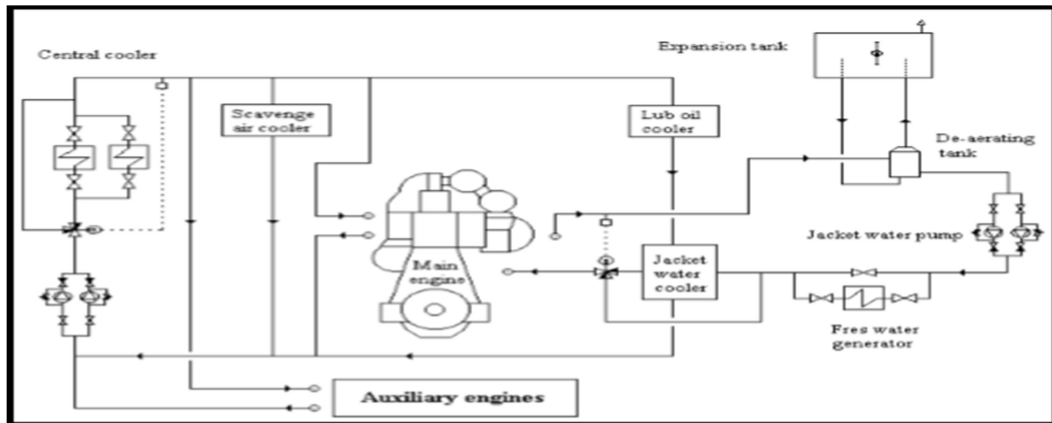
- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Saringan air laut (sea chest) | 6. Tangki pendingin |
| 2. Katup / valve | 7. Thermometer |
| 3. Saringan | 8. Mesin induk |
| 4. Pompa | 9. Pipa buang |
| 5. Katup pengaman | |

Adapun kerugian dari sistem pendinginan langsung ini adalah pada instalasi perpipaannya mudah sekali terjadi pengerakan (karat) karena air laut ini bersifat korosif serta air pendingin sangat terpengaruh dengan temperatur air laut.

2.8.5 Sistem Pendingin Tidak Langsung (tertutup)

Sistem pendinginan tidak langsung menggunakan dua media pendingin, yang digunakan adalah air tawar dan air laut. Air tawar dipergunakan untuk mendinginkan bagian-bagian motor, sedangkan air laut digunakan untuk mendinginkan air tawar, setelah itu air laut langsung dibuang keluar kapal dan air tawar bersirkulasi dalam siklus tertutup. Sistem pendinginan ini mempunyai efisiensi yang lebih tinggi dan dapat mendinginkan bagian-bagian motor secara merata.

Berikut ini dapat dilihat skema gambar dari sistem pendinginan tidak langsung (tertutup). Untuk lebih jelas lagi lihatlah Gambar 3.4



Gambar 3.4 ; Proses kerja Sistem Pendingin Tidak Langsung mesin induk

Sistem pendinginan tidak langsung ini memiliki efisiensi yang lebih tinggi dari pada sistem pendinginan langsung dan dapat mendinginkan secara merata. Keuntungan lain yang didapat dari sistem pendingin ini adalah kecilnya resiko terjadinya karat.

Kerugian sistem pendinginan tidak langsung adalah terlalu banyak menggunakan ruangan untuk penempatan alat-alat utamanya, sehingga konstruksi menjadi rumit. Daya yang dipergunakan untuk mensirkulasikan air pendingin lebih besar, karena sistem ini menggunakan banyak pompa sirkulasi.

3.5. Proses pendingin pada mesin

Pada mesin bensin ataupun pada mesin diesel proses pendinginan tergantung pada sistem pendinginan yang digunakan. Pada pendinginan udara, panas akan berpindah dari dalam ruang bakar melalui kepala silinder, dinding silinder dan piston secara konduksi. Selanjutnya yang melalui dinding dan kepala silinder, panas akan berpindah melalui siripsririp dengan cara konveksi ataupun radiasi di luar silinder. Pada pendinginan air secara alamiah, proses perpindahan panas/pendinginan melalui perubahan massa jenis air yang menurun karena panas selanjutnya air akan berpindah secara alamiah berdasarkan rapat massa sehingga terjadi sirkulasi alamiah untuk pendinginannya. Untuk mempercepat pembuangan panas pada sistem pendinginan air dipasangkan radiator. Melalui radiator ini panas akan dibuang ke udara melalui sirip-sirip radiator. Pada pendinginan air

dengan tekanan, sirkulasi akan dipercepat oleh putaran kipas pompa sehingga sirkulasi air pada sistem ini akan lebih baik.

3.6. Proses Kerja Sistem Pendingin

Dampak dari system pendingin yang tidak baik : bahan logam akan kehilangan kekuatan bahkan dapat mencair, ruang bebas antara komponen yang bergerak akan terhalang, timbul tegangan termal, dan kemampuan pelumas akan turun.

Jika tidak ada pendingin pada mesin maka akan terjadi pemanasan atau overheating dan akan mengakibatkan gangguan pada mesin.,ada beberapa macam terjadi jika mesin tidak ada pendingin :

k) Bahan akan lunak pada suhu tinggi.

Contohnya : torak/piston yang terbuat dari logam paduan aluminium akan kehilangan kekuatannya pada suhu tinggi (300°C), bagian atas torak akan berubah bentuk atau bahkan mencair.

l) Ruang bebas antara komponen yang saling bergerak menjadi terhalang bila terjadi pemuaian karena panas berlebihan. Misalnya torak/piston akan memuai lebih besar (karena terbuat dari paduan aluminium) daripada blok silinder (yang terbuat dari besi tuang) sehingga gerakan torak menjadi macet.

m) Terjadi tegangan termal

yaitu tegangan yang dihasilkan oleh perubahan suhu. Misalnya cincin torak yang patah, torak yang macet karena adanya tegangan tersebut.

n) Pelumas lebih mudah rusak oleh karena panas yang berlebihan. Jika suhu naik sampai 250 °C pada alur cincin, pelumas berubah menjadi karbon dan cincin torak akan macet sehingga tidak berfungsi dengan baik, atau cincin macet (ring stick).

3.7. Bagian-Bagian yang Didinginkan

1. Silinder

2. Kepala silinder

3. Katup

4. Bantalan-bantalan

5. Tempat-tempat yang timbul panas karena gesekan adalah kepala silinder dan dinding silindernya.

3.8. Komponen Sistem Pendinginan

3.8.1 Komponen Sistem Pendinginan Langsung (terbuka).

Beberapa komponen yang sering dipakai dalam sistem pendinginan langsung (pendinginan terbuka) diantaranya sebagai berikut :

1. Saringan

Saringan ini berfungsi untuk menyaring kotoran

2. Pompa

Pompa air laut berfungsi untuk menghisap air laut dan menekan air kedalam sistem, selanjutnya disirkulasikan agar dapat melakukan pendinginan.

3. Pendingin Minyak Lumas (*Oil cooler*)

Minyak lumas adalah suatu media yang berfungsi untuk mendinginkan bagian-bagian mesin yang bergesekan dan bersirkulasi di dalam sistem pelumasan didalam motor.

3.8.2. Komponen Sistem Pendinginan Tidak Langsung (tertutup)

1) Tangki Persediaan Air Tawar (Tangki Ekspansi)

Air dalam sistem pendinginan akan berekspansi apabila suhunya naik sehingga akan terjadi kelebihan air, dan kelebihan air ini akan ditempatkan pada tempat yang tertinggi di saluran air pendingin supaya tekanan pada sistem selalu tetap dan mencegah kantong uap/udara pada sistem pendingin. Besarnya tangki persediaan air tawar tergantung pada kapasitas pada sistem tersebut. Biasanya persediaan air tawar pada setiap kapal paling sedikit 5-10% dari keperluan.

2) Alat Penukar Panas (Heat Exchanger)

Alat ini berfungsi untuk mendinginkan air tawar yang bersirkulasi dalam sistem pendinginan. Pada motor-motor jenis lain untuk mendinginkan air tawarnya menggunakan radiator dengan udara sebagai media pendinginnya.

3) Pompa Sirkulasi Air Tawar

Pompa ini berfungsi untuk menghisap dan menekan air tawar agar bersirkulasi dalam sistem pendinginan. Pompa yang biasanya digunakan adalah pompa sentrifugal.

4) Pipa Saluran Air Pendingin

Setiap saluran air pendingin menggunakan pipa saluran yang terbuat dari baja, pipa saluran ini menerima tekanan dari pipa aliran air pendingin, tekanan yang diterima tergantung dari luas penampang pipa. Untuk lebih jelasnya lagi lihatlah pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 ; proses pompa pembuangan air laut pada system pendingin

3.9. Gangguan Pada Sistem Pendingin

Beberapa gangguan yang sering terjadi pada engine/mesin.

- 1) Kendornya Fan-Belt / tali kipas
- 2) Tersumbatnya pipa-pipa dan saluran-saluran pendinginan (pada mantel-mantel air) oleh kerak-kerak.
- 3) Terhambatnya aliran udara yang dihisap oleh fan pada permukaan radiator oleh debu atau kotoran-kotoran
- 4) Berobahnya disain serta pemasangan fan pendingin.

- 5) Menurutnya kapasitas pendinginan disebabkan performasi engine yang tidak bisa terimbangi oleh performasi pompa pensirkulasi airnya. Mungkin hal ini untuk engine yang berkali-kali overhaul sementara pompanya tetap lama.
- 6) Kekosongan air pendingin di tangki air tawar.
- 7) Air tawar ditangki cepat habis.
- 8) Air di tangki air tawar cepat kotor .

3.10. Perawatan Sistem Pendinginan

Perawatan sistem pendinginan dapat dilakukan dengan mengikuti prosedur sesuai dengan buku petunjuk dari pabrik pembuatan mesin itu sendiri. Menurut Wiranti Arismunandar dan Koichi Tsuda (1983), perawatan sistem pendinginan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Periksa air pendingin apakah masih ada atau tidak
2. Supaya proses pendinginan dapat berlangsung dengan baik, bersihkan mesin dari kerak atau kotoran setiap 250 jam atau dua kali dalam setahun dengan membuka keran pembuangan dan masukan air yang bersih.

3.11. Tujuan Pemeliharaan dan Perawatan

Adapun tujuan dari perawatan dan pemeliharaan adalah sebagai berikut :

1. Memperpanjang masa pakai mesin/mesin
2. Menjamin kesiapan peralatan kerja
3. Menjamin keselamatan saat kerja
5. Menjamin Kemampuan produksi
6. Menjaga kualitas

Pendinginan dilakukan selain mendinginkan bagian mesin juga sangat berpengaruh terhadap minyak pelumas. Oleh karena itu, pendinginan minyak pelumas sangat diperlukan untuk kerja mesin.

BAB IV

PENUTUP

2.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan laporan kerja praktek (KP) dengan judul sistem pendinginan pada mesin induk di kapal, penulis menarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

A. Sistem pendinginan tak langsung mempunyai dua tahap pendinginan. Air tawar mendinginkan mesin utama dan air tawar didinginkan oleh air laut melalui media alat penukar panas (*Heat Exchanger*). Sirkulasi air tawar mendinginkan mesin induk dibantu pompa air tawar dan ditampung ditangki air tawar kemudian air tawar didinginkan oleh air laut yang masuk melalui *seachest* dan dibantu sirkulasinya oleh pompa air laut.

B. Sistem pendinginan langsung adalah sistem pendinginan yang menggunakan satu media pendingin saja yakni dengan media pendingin air laut. Proses pendinginannya dengan caranair laut diambil dari katup *kingstone* melalui filter dengan pompa, kemudian air laut disirkulasikan ke seluruh bagian-bagian mesin yang membutuhkan pendinginan melalui pendingin minyak pelumas dan pendingin udara untuk mendinginkan kepala silinder, dinding silinder dan katup pelepas gas kemudian air laut dibuang keluar kapal.

C. Tujuan utama dari pendinginan adalah sebagai berikut :

- a. Mencegah terbakarnya lapisan pelumas pada dinding silinder dan mereduksi tegangan-tegangan thermis pada bagian-bagian silinder, torak, cincin torak dan katup-katup
- b. Menaikkan efisiensi thermal dan pendinginan itu memungkinkan sebagai pelumasan motor.

2.2 SARAN.


Adapun saran dari hasil laporan kerja praktek(KP) sebagai berikut :

1. Saran penulis pada system pendingin mesin induk diharapkan menggunakan alat control untuk temperature suhu system pendingin baik itu di air tawar maupun di air alut.
2. Di kamar mesin penulis harapkan pada kamar mesin seharusnya di lakukan penambahan blower supaya pembuangan panas di kamar

DAFTAR PUSTAKA

1. Budiman, A., Syarief, A., & Isworo, H. (2014). Analisa Perpindahan Panas dan Efisiensi Efektif High Pressure Heater (HPH) di PLTU Asam-Asam. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam*, 3(2), 76-82.
2. Darma, N. M., Supomo, H., & Nugroho, S. (2010). Analisa Kondisi Mesin Induk Kapal Dengan Aplikasi. 1-12.
3. Djeli, M. Y., & Saidah, A. (2016) Pengaruh Temperatur Pendingin Mesin terhadap Kinerja Mesin Induk di KM TRIAKSA. *Seminar Nasional TEKNOKA*, 194-198.
4. Legiman, & Sulaiman, F. (2014). Perawatan Dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Mitsubishi Galant 2500 Cc. *Jurnal Teknovasi*, 1(1), 26-34.

LAMPIRAN 1

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
Jalan Bathun Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711
Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

Nomor : 2216/PL31/TU/2022
Hal : Permohonan Kerja Praktek (KP)

22 Juni 2022

Yth. Pimpinan PT. Sumber Samudera Makmur
di
Batam

Dengan hormat,

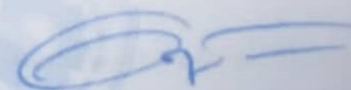
Sehubungan akan dilaksanakannya Kerja Praktek untuk Mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Mahasiswa melalui keterlibatan secara langsung dalam berbagai kegiatan di Perusahaan, maka kami mengharapkan kesediaan dan kerjasamanya untuk dapat menerima mahasiswa kami guna melaksanakan Kerja Praktek di Perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin. Pelaksanaan Kerja Praktek mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis akan dimulai pada tanggal 04 Juli – 31 Agustus 2022, adapun nama mahasiswa sebagai berikut:


No	Nama	NIM	Prodi
1	Windy Damayanti	1103201177	D3 Teknik Perkapalan
2	Muhammad Solihin	1103201176	D3 Teknik Perkapalan

Kami sangat mengharapkan informasi lebih lanjut dari Bapak/Ibu melalui balasan surat atau menghubungi contact person dalam waktu dekat.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

An. Direktur,
Wakil Direktur II


Guswandi, ST., MT
NIP 198008182014041001


Contact Person:
Budhi Santoso, ST., MT (081326393529)

LAMPIRAN 2



SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTEK

Nomor : 004/SSM-HRD/VIII/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **RAJA ABDUL GANI**
Jabatan : Direktur
Perusahaan : PT. Sumber Samudra Makmur
Alamat : Jl. Bawal Kavling IV, Kel. Batu Merah, Kec. Batu Ampar,
Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau.

Dengan ini menerangkan bahwa :

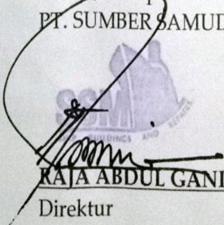
Nama : **MHD. SOLIHIN**
NIM : 1103201176
Mahasiswa : Politeknik Negeri Bengkalis
Jurusan : Teknik Perkapalan

Telah melaksanakan Kerja Praktek di perusahaan PT. Sumber Samudra Makmur yang bergerak di bidang Industri Pembuatan kapal dan Perbaikan kapal, sesuai dengan Surat No. 2216/PL31/TU/2022 tanggal 22 Juni 2022 yang kami terima dari Politeknik Negeri Bengkalis, Fakultas Teknik Perkapalan, perihal Permohonan Kerja Praktek terhitung dari tanggal **04 Juli 2022 s/d 31 Agustus 2022**.

Bahwa **MHD. SOLIHIN** telah berhasil menyelesaikan Kerja Praktek dengan Baik dan Bertanggung Jawab.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Batam, 01 September 2022
PT. SUMBER SAMUDRA MAKMUR


RAJA ABDUL GANI
Direktur

PT. SUMBER SAMUDRA MAKMUR

Jl. Bawal Kav. IV, Kel. Batu Merah - BATAM
Tel. (62) 0778 - 413 145/7 Fax. (62) 0778

Scanned by TapScanner

LAMPIRAN 3

**PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTIK
PT. SUMBER SAMUDRA MAKMUR**

Nama : MHD Solihin
NIM : 1103201176
Program Studi : D-III Teknik Perkapalan
Politeknik Negeri Bengkalis

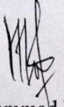
No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	93
2.	Tanggungjawab	25%	91
3.	Penyesuaian diri	10%	90
4.	Hasil kerja	30%	94
5.	Perilaku secara umum	15%	95
Total Jumlah (1+2+3+4+5)		100%	

Keterangan:

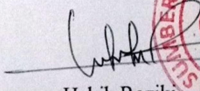
Nilai : **Kriteria**
81-100 : Istimewa
71-80 : Baik sekali
66-70 : Baik
61-65 : Cukup sekali
56-60 : Cukup

Catatan :

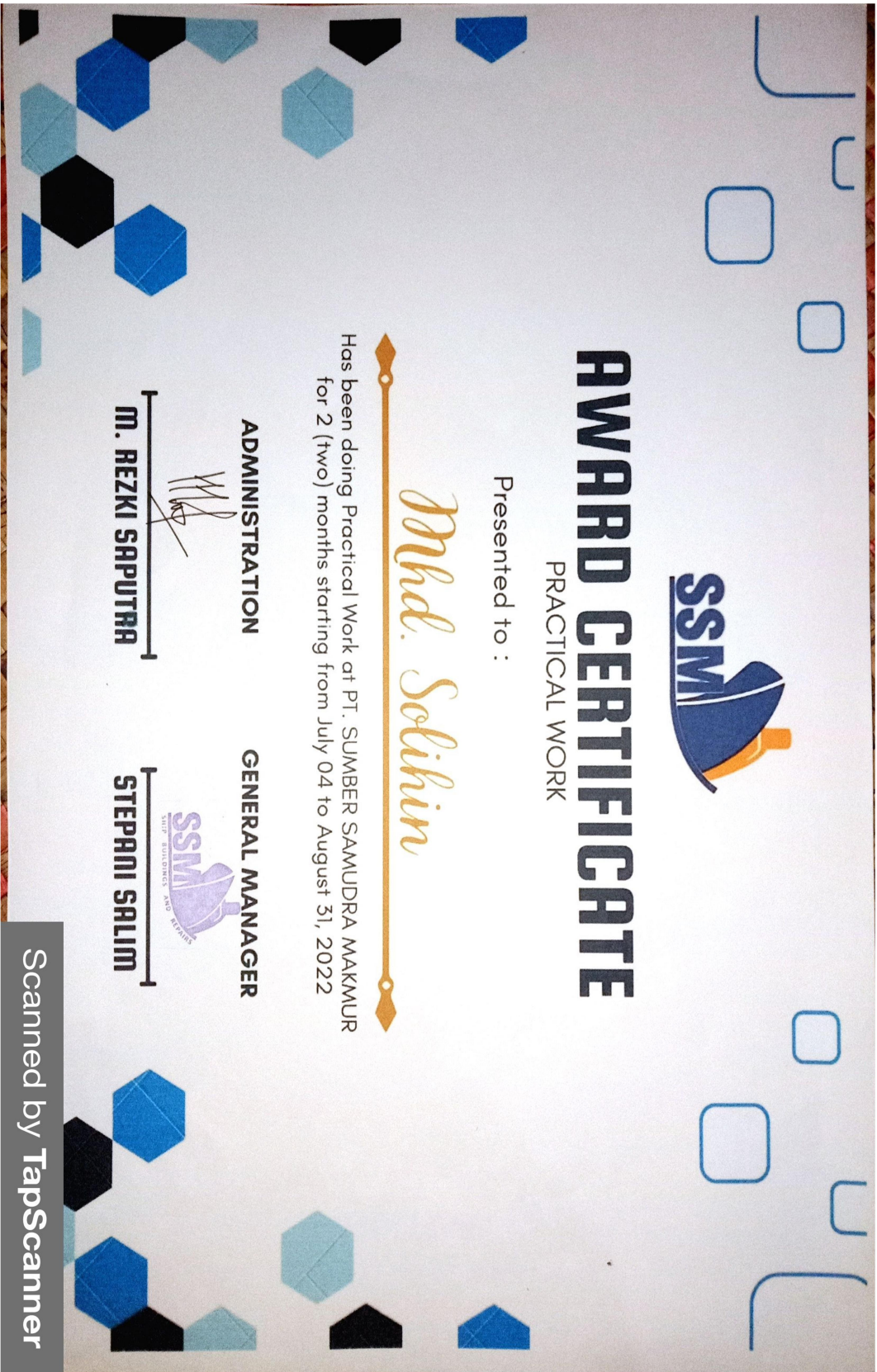
Batam, 31 Agustus 2022


Muhammad Rezki S
Pembimbing Lapangan

diketahui oleh


Habib Roziki
Quality Control Spv





LAMPIRAN 5

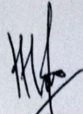
RIWAYAT LOGBOOK DAN PRESENSI

Nama : Mhd Solihin
 NIM : 1103201176
 Program Studi : D3 - Teknik Perkapalan
 Politeknik Negeri Bengkalis
 Lokasi KP : PT. SUMBER SAMUDRA MAKMUR
 Pembimbing Lapangan : Muhammad Rezki Saputra
 Dosen Pembimbing : Budhi Santoso, S.T., M.T.
 Status KP : Proses

**ttd & stempel
Validasi**

LOGBOOK DAN PRESENSI MAHASISWA

No	Tanggal	Jam Masuk	Rencana Kegiatan	Jam Pulang	Realisasi Kegiatan	Total Jam Kerja
1	30 Juli 2022	01:30		-		0 jam, 0 menit
2	01 Agustus 2022	12:00		16:30	Inpeksi pada kapal tugboad 4R	4 jam, 30 menit
3	02 Agustus 2022	07:58		18:35	Rilis keluar masuk material kapal	10 jam, 37 menit
4	03 Agustus 2022	07:52		-		0 jam, 0 menit
5	04 Agustus 2022	08:05		16:26	Lanjut rilis material/bahan kapal	8 jam, 20 menit
6	08 Agustus 2022	07:57		16:58	Lanjut rilis material bahan kapal	9 jam, 1 menit
7	09 Agustus 2022	07:57		-		0 jam, 0 menit
8	10 Agustus 2022	08:26		16:06	Survey pada kapal tongkang flamingo 9.	7 jam, 40 menit
9	11 Agustus 2022	08:23		-		0 jam, 0 menit
10	12 Agustus 2022	12:10		16:34		4 jam, 23 menit
11	15 Agustus 2022	07:55		-		0 jam, 0 menit
12	18 Agustus 2022	08:21		17:08	Survey bengkel elektrik	8 jam, 47 menit
13	22 Agustus 2022	09:00		-		0 jam, 0 menit
14	23 Agustus 2022	08:02		17:49	Inpeksi kapal Flamingo 9.yang bermuatan solar	9 jam, 47 menit
15	24 Agustus 2022	08:17		16:29		8 jam, 11 menit
16	25 Agustus 2022	16:51		16:51	Inspeksi kapal baru tugboat 4R	0 jam, 0 menit
17	26 Agustus 2022	08:07		-		0 jam, 0 menit
18	29 Agustus 2022	08:02		-		0 jam, 0 menit
19	30 Agustus 2022	08:01		17:02	Merilis keluar masuk barang store.	9 jam, 0 menit
20	31 Agustus 2022	08:00		-		0 jam, 0 menit

<p>Dosen Pembimbing</p> <p><u>Budhi Santoso, S.T., M.T.</u> Politeknik Negeri Bengkalis</p>	<p>Pembimbing Lapangan,</p>  <p><u>Muhammad Rezki Saputra</u> PT. SUMBER SAMUDRA MAKMUR</p>
--	--