

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (PERSERO)**  
**CABANG CLASS MEDAN**  
**JL. WILLIEM ISKANDAR NO. 231, KEL SIDOREJO,**  
**KEC. MEDAN TEMBUNG, KOTA MEDAN, SUMATERA**  
**UTARA, 20371**

**MUKHLIS**  
**(1103221296)**



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**  
**PRODI D-III TEKNIK PERKAPALAN**  
**POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PT. BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (PERSERO)**

**CABANG CLASS MEDAN**

**Jl, Williem Iskandar No. 231, Kel, Sidorejo,**

**Kec, Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara, 20371**

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek

MUKHLIS  
(1103221296)

Medan, 31 Agustus 2024

Surveyor  
PT. BKI (PERSERO) Cabang Klas Medan



Haris Hendratmoko  
NIP. 104016

Dosen Pembimbing  
Prodi D-3 Teknik Perkapalan



Pardi, S.T.,M.T.  
NIP. 197811052014041002

Disetujui/Disahkan  
Ketua Prodi D-3 Teknik Perkapalan



Muhammad Ikhsan, S.T.,M.T.  
NIP:198802122022031002

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT tak lupa pula shalawat beriringkan salam kepada Nabi Muhammad SAW karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyusun laporan *On The Job Training* tepat pada waktunya.

Kerja praktek ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib di tempuh pada program studi D-III Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis. Laporan kerja praktek ini di susun sebagai pelengkap proses kegiatan *On Te Job Training*. Laporan ini berdasarkan pengalaman yang diperoleh penulis dalam melaksanakan kegiatan *On The Job Training* selama 2 bulan dari tanggal 2 Juli 2024 sampai 31 Agustus 2024 di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Class Medan. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis berusaha mengumpulkan data-data secara cermat dan menyajikan dalam bentuk akumulatif, namun masih dalam tahap belajar.

Dibutuhkan kerjasama untuk menyusun laporan ini, kerjasama juga dibutuhkan untuk kelancaran suatu kegiatan. Oleh karena itu penulis berusaha menggalang kerjasama dengan semua pihak untuk kelancaran dan keberhasilan dalam pembuatan laporan ini. Dengan selesainya laporan *On The Job Training* ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara saudari saya tercinta yang telah memberikan do'a dan restunya sehingga saya dapat melaksanakan kerja praktek ini.
2. Bapak Pardi, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing saya saat penyusunan laporan KP.
3. Bapak Muhammad Helmi, S.T.,M.T. selaku wali kelas sekaligus Koordinator KP Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
4. Bapak Muhammad Ikhsan, S.T.,M.T. Ketua Prodi D-3 Teknik Perkapalan.
5. Bapak Romadhoni, S.T.,M.T. Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
6. Bapak Haris Hendratmoko selaku surveyor sekaligus pembimbing lapangan

di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang bersedia untuk berbagi ilmunya kepada saya.

7. Bapak Fauzi Akbar Nasution selaku surveyor di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang bersedia untuk berbagi ilmunya kepada saya.
8. Bapak Andi Parulian Siagian selaku surveyor di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang bersedia untuk berbagi ilmunya kepada saya.
9. Bapak Yosep Saputra selaku asisten surveyor di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang bersedia untuk berbagi ilmunya kepada saya.
10. Bapak Adi Kurniawan selaku kepala cabang PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang telah mengizinkan saya untuk KP disini.
11. Bapak Rudi Arfiansyah selaku Admin PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang membantu dalam hal administrasi.
12. Kepada semua staf PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan yang sudi turut membantu.
13. Kepada teman-teman saya seperjuangan yang saling mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan-kekurangan dari segi kualitas dan kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan yang penulis kuasai. Oleh karena itu, saya selaku penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan pembuatan laporan atau karya tulis dimasa mendatang.

Medan tembung, 31 Agustus 2024

Penulis

**Mukhlis**  
**103221296**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>1</b>
13.1 Sejarah Singkat Perusahaan .....	1
13.1.1 .....	Tu
juan Perusahaan .....	2
13.1.2 .....	Nil
ai Perusahaan .....	3
13.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	4
13.2.1Visi 2020 - 2024 .....	4
13.2.2Misi 2020 - 2024 .....	4
13.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	4
13.3.1 .....	Ru
ang Lingkup Perusahaan .....	5
<b>BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK .....</b>	<b>7</b>
2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan .....	7
2.2 Nama Kegiatan .....	7
2.3 Bentuk Kegiatan .....	7
2.4 Waktu Pelaksanaan.....	7
2.5 Tempat Pelaksanaan.....	7
2.6 Jadwal Kegiatan.....	8
2.7 Target Yang Diharapkan.....	8
2.8 Minggu Pertama.....	8
2.9 Minggu Kedua .....	14
2.10 Minggu Ketiga.....	25
2.11 Minggu Keempat .....	32
2.12 Minggu Kelima.....	37
2.13 Minggu Keenam .....	42

2.14 Minggu Ketujuh.....	47
2.15 Minggu Kedelapan.....	51
<b>BAB III TINJAUAN KHUSUS .....</b>	<b>58</b>
3.1 Pengertian Penggantian Plate Lambung Kapal ( <i>Replating</i> ) .....	58
3.2 Pembersihan Badan Kapal .....	59
3.3 Pemeriksaan Tebal <i>Plate</i> .....	59
3.4 Tahap-tahap Pengerjaan.....	62
3.4.1 Penandaan ( <i>marking</i> ) .....	62
3.4.2 Pembuatan gambar kerja.....	62
3.4.3 Pemotongan Plat badan kapal .....	62
3.4.4 Pemotongan bagian internal.....	64
3.4.5 Proses <i>fit-up</i> (penyesuaian <i>frame</i> ).....	64
3.4.6 Pemasangan <i>plate</i> .....	65
3.4.6 Pengelasan .....	66
3.5 Pengujian Pengelasan .....	73
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>74</b>
4.1 Kesimpulan .....	74
4.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Struktur Organisasi PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) .....	4
Gambar 2.1 Peraturan Klasifikasi dan Survei .....	11
Gambar 2.2 Penjelasan Survei Antara.....	11
Gambar 2.3 Guidance For Class Notations .....	14
Gambar 2.4 Tegangan Jepit.....	16
Gambar 2.5 Survei Periodik .....	19
Gambar 2.6 Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Dikapal.....	21
Gambar 2.7 <i>Test Ultrasonic</i> .....	24
Gambar 2.8 Penetran Test .....	24
Gambar 2.9 Survei Penedockan.....	31
Gambar 2.10 Surat penugasan.....	35
Gambar 2.11 Kapal SEI DELI V.....	35
Gambar 2.12 Surat Penugasan.....	36
Gambar 2.13 Kapal Hang Tuah III.....	36
Gambar 2.14 Surat Penugasan.....	37
Gambar 2.15 Kapal Likantara II.....	37
Gambar 2.16 Surat Penugasan.....	38
Gambar 2.17 Kapal Amberstar 40553.....	38
Gambar 2.18 Surat Penugasan.....	39
Gambar 2.19 Tangki COT Kapal Cherry II .....	39
Gambar 2.20 Surat Penugasan.....	40
Gambar 2.21 Panel .....	40
Gambar 2.22 Kapal Martha III .....	41
Gambar 2.23 Kapal Sentana III.....	42
Gambar 2.24 Ventilasi.....	43
Gambar 2.25 Kapal Calista II.....	43
Gambar 2.26 Alat Oksigen.....	44

Gambar 2.27 Kapal Ppkr 88A Batam.....	45
Gambar 2.28 Tangki COT.....	45
Gambar 2.29 Kapal Cantika IA Batam .....	46
Gambar 2.30 Sistem Perpipaan .....	46
Gambar 2.31Lambung .....	47
Gambar 2.32Rantai dan jangkar.....	47
Gambar 2.33 Surat Penugasan.....	48
Gambar 2.34 Panel .....	48
Gambar 2.35 Haluan Madona Sun .....	49
Gambar 2.36 Mesin kapal.....	49
Gambar 2.37 Samping Kapal Aurora Christine .....	49
Gambar 2.38 Hasil Pengelasan.....	50
Gambar 2.39 Hasil Pengelasan Pada Profil.....	50
Gambar 2.40 Kapal Mochtar Prabu Mangkunegara.....	51
Gambar 2.41Ultrasonik .....	52
Gambar 2.42 Penandaan .....	51
Gambar 2.43 As propeller .....	52
Gambar 2.44 Surat Penugasan.....	53
Gambar 2.45 Kapal Chayadi II.....	53
Gambar 2.46 Mesin Derk Tongkang.....	55
Gambar 2.47 Relling Ruang Mesin.....	54
Gambar 2.48 Hasil Dari Pengelasan.....	55
Gambar 2.49 Hasil Perbaikan.....	55
Gambar 2.50 Sertifikat Garis Muat .....	56
Gambar 2.51 Sistem Perpipaan .....	56
Gambar 2.52 Data Ukur Pemeriksaan .....	57



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jadwal Kegiatan .....	8
Tabel 2.2 Simbol Kelas Untuk Lambung .....	11
Tabel 2.3 Simbol Kelas Untuk Lambung .....	12
Tabel 2.4 Simbol Kelas Untuk Mesin .....	12
Tabel 2.5 Simbol Peralatan Panahan .....	12
Tabel 2.6 Jangkauan Pelayaran .....	13

# **BAB I**

## **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

### **1.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

Biro Klasifikasi Indonesia (selanjutnya disebut BKI) tetap menjadi lembaga klasifikasi Asia keempat setelah Jepang, China dan Korea, dan satu-satunya lembaga klasifikasi nasional yang bertugas membuat klasifikasi kapal niaga berbendera Indonesia dan berbendera asing yang beroperasi secara reguler di perairan Indonesia. BKI telah melakukan klasifikasi kapal berdasarkan konstruksi lambung, mesin, dan instalasi listrik, dalam upaya untuk mengevaluasi kelayakan kapal untuk berlayar. Selain itu, BKI telah dipercaya oleh Pemerintah untuk melakukan survei dan sertifikasi statutoria atas nama Pemerintah Republik Indonesia, antara lain Sertifikasi Load Line, ISM Code dan ISPS Code.

BKI didirikan dengan menerapkan standar teknis dalam kegiatan desain dan konstruksi serta survei maritim terkait fasilitas terapung, termasuk kapal dan konstruksi lepas pantai. Standar ini disusun dan diterbitkan oleh BKI sebagai publikasi teknis. Kapal yang dirancang dan dibangun berdasarkan standar BKI akan memperoleh Sertifikat Klasifikasi yang dikeluarkan oleh BKI setelah BKI menyelesaikan serangkaian survei klasifikasi yang dipersyaratkan.

Sebagai Badan Klasifikasi independen yang mengatur diri sendiri, BKI tidak memiliki kepentingan dalam aspek komersial yang berkaitan dengan desain, bangunan, kepemilikan, pengoperasian, pengelolaan, pemeliharaan/perbaikan, asuransi atau persewaan kapal. BKI juga melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka peningkatan kualitas dan standar teknis yang dipublikasikan kepada pemangku kepentingan jasa klasifikasi kapal.

Mengingat kegiatan dan perkembangan yang semakin meningkat, serta prospek usaha yang menjanjikan pada tahun 1977 sebagai pemilik, Pemerintah kemudian mengubah status BKI menjadi perseroan terbatas atau PT (Persero), dalam upaya untuk lebih mandiri dalam menjalankan usaha.

Status ini disahkan melalui diterbitkannya Peraturan Pemerintah No.1 Tahun 1977 tentang Perubahan Status Biro Klasifikasi Indonesia dari Badan Usaha Milik

Negara menjadi Perseroan Terbatas atau PT (Persero).

BKI didirikan untuk meminimalkan devisa negara Indonesia untuk jasa pemeriksaan kapal dalam negeri dan untuk mendukung kemandirian industri maritim Indonesia. BKI, didukung oleh kerjasama dengan Germansicher Lloyd, Jerman, saat ini telah menjadi badan klasifikasi nasional utama. Hingga saat ini, selain jasa Klasifikasi, BKI telah mengembangkan kegiatan usahanya di bidang jasa Konsultasi dan Pengawasan.

BKI yang berkantor pusat di Jakarta memiliki jaringan cabang di pelabuhanpelabuhan besar di seluruh Indonesia dan Singapura. BKI juga telah menjalin kerjasama dengan Badan Klasifikasi Asing, baik dalam bentuk Mutual *Representative* maupun Dual Class. Sebagai landasan dalam pengelolaan Perusahaan, khususnya dalam melaksanakan misi dan tugas, Perusahaan menjunjung tinggi beberapa prinsip sebagai berikut:

- a. Mengutamakan kualitas layanan berdasarkan komitmen tinggi terhadap masalah keselamatan;
- b. Terus meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia Perusahaan secara konsisten dan berkelanjutan;
- c. Respon cepat terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya yang berkaitan dengan keselamatan kapal dan alat produksi di bidang minyak dan gas bumi, mineral, batubara dan panas bumi, tenaga kerja, industri dan transportasi.

### **1.1.1 Tujuan Perusahaan**

Meningkatkan reputasi dan nilai Perusahaan dengan cara:

1. Mengutamakan keselamatan penumpang dan aset di laut serta perlindungan lingkungan melalui pengembangan dan pemeriksaan standar kapal dan fasilitas terkait lainnya.
2. Membangun citra perusahaan yang baik melalui kesadaran akan pentingnya layanan BKI dan telah menjadi standar dan acuan mutu;
3. Memberikan kesempatan kepada pakar kelautan nasional untuk berpartisipasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan pengetahuan serta kesempatan

- untuk mendapatkan pengalaman; dan
4. Mengelola Perusahaan secara efektif dan efisien melalui tata kelola perusahaan yang baik, memberikan kontribusi dalam meningkatkan penerimaan negara, baik dalam Rupiah maupun valuta asing.

### **1.1.2 Nilai Perusahaan**

1. Integritas

Kepribadian karyawan yang baik berdasarkan etika dan terus berjuang untuk kebenaran dalam kejujuran, disiplin, kepemimpinan, dan dedikasi yang tinggi untuk menjaga reputasi Perusahaan.

2. Profesionalisme

Setiap karyawan harus memiliki komitmen yang tinggi untuk mencapai hasil terbaik dan melampaui target sasaran dengan melakukan inovasi dan perbaikan secara terus menerus. Kerjasama karyawan harus berupaya untuk menyatukan kemampuan dan menggali potensi setiap orang dengan mencapai sinergi dan membangun kerjasama tim untuk mencapai tujuan bersama melalui empiris, sikap dan perilaku proaktif, dapat dipercaya dan transparan.

3. Layanan Luar Biasa

Karyawan harus memiliki sikap dan perilaku yang ramah, sopan, tulus dan proaktif dalam memberikan pelayanan demi kepuasan pelanggan.

4. Perilaku Ramah Lingkungan

Karyawan harus berperan aktif dalam menjaga kelestarian alam, lingkungan kerja dan lingkungan usaha, menjaga hubungan baik dengan mitra kerja dan masyarakat, menciptakan suasana kerja yang adil dan baik serta mengutamakan kesehatan dan keselamatan kerja.

5. Kepuasan pelanggan

Karyawan harus memberikan produk yang berkualitas dan pelayanan prima kepada pengguna jasa untuk kepuasan pelanggan berdasarkan tujuan etos kerja yaitu mengambil tindakan segera serta tanggap, disiplin, kerja keras, jujur dan tidak berprasangka.

## 1.2 Visi dan Misi Perusahaan

### 1.2.1 Visi 2020 - 2024

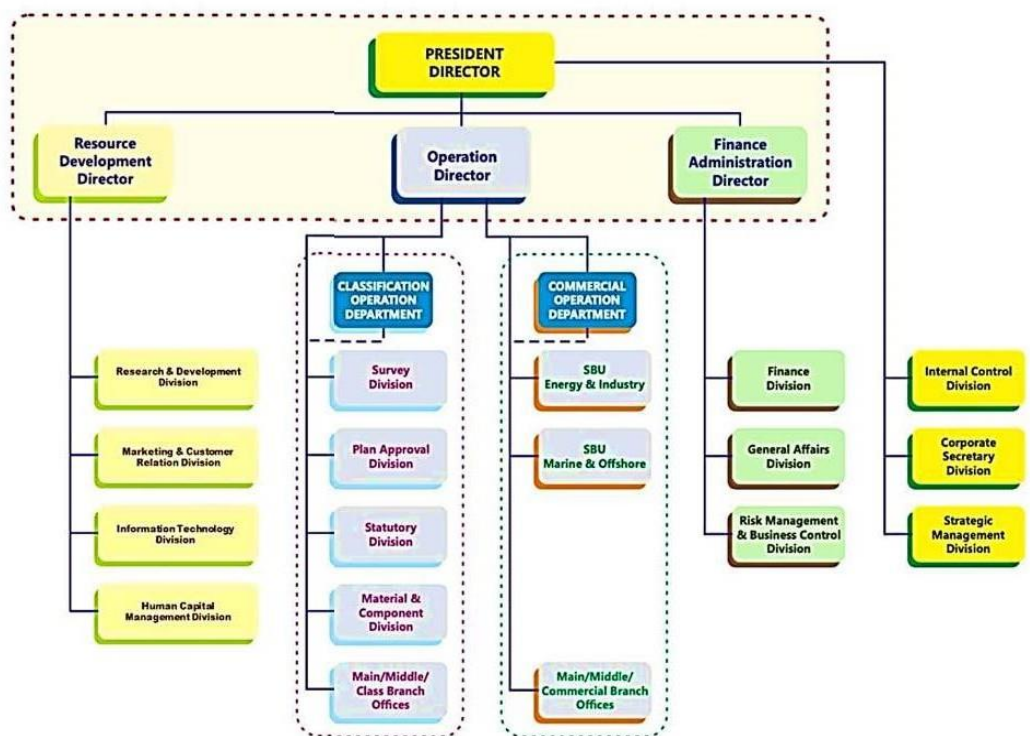
Menjadi lembaga klasifikasi kelas dunia dan penyedia *assurance* independen.

### 1.2.2 Misi 2020 - 2024

Memberikan nilai tambah terbaik kepada pelanggan jasa klasifikasi dan perundang-undangan melalui penanganan, pengoperasian, dan penelitian aturan berstandar internasional, dalam hal kualitas, keselamatan dan tanggung jawab sosial serta tanggung jawab terhadap lingkungan laut. Memaksimalkan sumber daya BKI menuju potensi penuh untuk menjadi pemimpin pasar dalam bisnis jaminan kelautan independen (non klasifikasi).

## 1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut merupakan struktur organisasi PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero). Lihat Gambar 1.1



Gambar 1.1 Struktur Organisasi PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero)

### 1.3.1 Ruang Lingkup Perusahaan

Berdasarkan Anggaran Dasarnya, ruang lingkup usaha Perseroan adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi dan Pendaftaran Kapal, yaitu:
  - a. Pemeriksaan, pengawasan, dan pemeriksaan konstruksi kapal serta penerbitan sertifikat kelas;
  - b. Pemeriksaan dan pemeriksaan peralatan apung dan fasilitas konstruksi lepas pantai;
  - c. Pemeriksaan dan sertifikasi bahan dan komponen;
  - d. Pemeriksaan dan penerbitan sertifikat kualifikasi juru las, inspektur las dan ahli las lainnya;
  - e. Pemeriksaan dan sertifikasi dalam Sertifikasi Statuta berdasarkan otorisasi baik dari Pemerintah Republik Indonesia maupun pemerintah asing;
  - f. Bertindak sebagai agen dan atau mewakili lembaga/konsultan klasifikasi asing;
  - g. Pengawasan sistem kendali mutu produk dan jasa Perusahaan terkait pembangunan kapal.
2. Konsultasi dan Pengawasan.
  - a. Melakukan Konsultasi dan Pengawasan di bidang kelautan dan industri minyak dan gas bumi, panas bumi dan pertambangan pada umumnya;
  - b. Melakukan evaluasi, penyiapan dan pengawasan di bidang teknologi kelautan dan industri minyak dan gas bumi, panas bumi dan pertambangan pada umumnya;
  - c. Melakukan evaluasi bahan dan komponen;
  - d. Melakukan konsultasi *engineering* berdasarkan standar domestik/internasional;
  - e. Menyelenggarakan pelatihan keterampilan teknis dan nonteknis bidang teknologi kelautan dan industri minyak dan gas bumi, panas bumi dan pertambangan pada umumnya;

- f. Melakukan sertifikasi teknis secara umum;
- g. Menyelenggarakan jasa kontraktor engineering, konstruksi dan non konstruksi di bidang industri instalasi minyak dan gas bumi, panas bumi dan pertambangan pada umumnya.

## **BAB II**

### **DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK**

#### **2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan**

Adapun spesifikasi tugas yang dilaksanakan terdiri dari penjelasan tentang nama kegiatan, bentuk kegiatan, waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan dan jadwal kegiatan yang dilakukan selama dilaksanakannya kerja praktek.

#### **2.2 Nama Kegiatan**

Kegiatan ini diberi nama “Kerja Praktek di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Class Medan.

#### **2.3 Bentuk Kegiatan**

Adapun bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan yaitu berupa praktek kerja lapangan, dimana mahasiswa akan menyusun kegiatan praktek kerja lapangannya dan dikoordinasikan oleh dosen pembimbing dan pembimbing lapangan dari perusahaan terkait.

#### **2.4 Waktu Pelaksanaan**

Waktu pelaksanaan Kerja Praktek kami di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Class Medan mulai dari tanggal 02 Juli s/d 31 Agustus 2024.

#### **2.5 Tempat Pelaksanaan**

Tempat pelaksanaan kerja praktek di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Class Medan Jl. Williem Iskandar No. 231, Kel Sidorejo, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara, 20371.



## 2.6 Jadwal Kegiatan

Adapun rincian jadwal kegiatan Kerja Praktek yang dilakukan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Juni	Juli	Agustus	September
1	Mengirim permohonan Kerja Praktek ke PT. BKI by email				
2	Approve permohonan Kerja Praktek oleh PT. BKI				
3	Pelaksanaan Kerja Praktek di lapangan				
4	Pembuatan laporan Kerja Praktek beserta bimbingan				
5	Penyerahan laporan Kerja Praktek Ke PT. BKI				
6	Penilaian Kerja Praktek dari pihak perusahaan dan pihak jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis				

Sumber: Data Olahan, 2024

## 2.7 Target Yang Diharapkan

Adapun target yang diharapkan dari yang sudah dikerjakan pada saat melaksanakan kerja praktek yaitu Mahasiswa atau peserta kerja praktek dapat menerapkan ilmu pengetahuan teori/konsep sesuai dengan program studinya dalam pekerjaan secara nyata. Selain itu juga diharapkan dapat menganalisis masalah yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan yang diterapkan dalam pekerjaan yang sesuai dengan program studinya. Lalu diharapkan juga kepada mahasiswa atau peserta kerja praktek untuk dapat menerapkan hal yang didapat di perusahaan untuk diterapkan dilingkungan kampus.

## 2.8 Minggu Pertama

### Hari Selasa (02-07-2024)

Hari pertama saya melakukan perkenalan kepada kepala cabang BKI Cabang Class Medan dan kepada seluruh staf yang ada di BKI, serta kepada pembimbing lapangan saya.

### Hari Rabu (03-07-2024)

Pada hari kedua kami melakukan perkenalan tentang lingkungan kantor dan peraturan-peraturan yang ada didalam kantor. Setelah melakukan perkenalan, pembimbing memberikan arahan apa yang akan di pelajari dan perlengkapan yang

harus di lengkapi saat melakukan survei nantinya.

#### **Hari Kamis (04-07-2024)**

Untuk hari ketiga pembimbing memberikan instruksi untuk mempelajari Rules BKI Volume I *Rules for Classification and Surveys* (2022).

#### **A. Volume I Peraturan Klasifikasi dan Survei**

*Rules* BKI Vol.1 *Rules for Classification and Surveys*. BKI melaksanakan jasa klasifikasi dan statutoria berdasarkan peraturan (*Rules*), petunjuk (*Guidelines*) dan standar teknik terkini. R&D BKI melakukan pengembangan, amandemen dan pemuktahiran aturan teknik secara berkala untuk memastikan aturan tersebut telah disesuaikan dengan hasil penelitian terkini dibidang maritime. R&D BKI juga mengadopsi konvensi dan kode internasional yang ditetapkan IMO dibidang statutoria dan persyaratan teknik dan interpretasi dari IACS sehingga aturan teknik yang dihasilkan R&D BKI memenuhi aturan internasional yang berlaku.

##### **1. Survei Periodik**

Survei periodik merupakan survei yang dilakukan berdasarkan tanggal jatuh tempo yang berlaku, survei priodik sendiri dibagi menjadi beberapa jenis survei yaitu:

##### **a. Survei Tahunan**

Survei Tahunan akan diadakan dalam waktu 3 bulan sebelum atau setelah tanggal jatuh tempo, dengan interval waktu setiap tahun sekali.

1. Pengecekan pada sertifikat kapal
2. Inspeksi internal pada shell plating diatas garis air dan sekat kedap air
3. Tes fungsional dan pemeriksaan eksternal pada perangkat dan kemudi
4. Inspeksi eksternal propulsi utama, pembantu, pompa-pompa, kompresor, penukar panas, saluran pipa, katup dan alat kelengkapan
5. Inspeksi eksternal intalasi listrik
6. Inspeksi eksternal dan uji fungsional peralatan proteksi kebakaran dan keselamatan.

##### **b. Survei Antara**

Survei ini biasanya dilakukan dengan interval waktu 2.5 tahun. Namun survei juga bisa dilakukan pada tahun kedua atau tahun ketiga bersamaan dengan survei

tahunan yang dilakukan. Survei ini juga merupakan perluasan dari pada survei tahunan.

**c. Survei Pembaharuan Class**

Survei kapal pembaruan kelas dikenal dengan SS (*Structural Survey*) yaitu survei kapal yang dilaksanakan setiap lima tahun sekali (setiap berakhirnya masa berlaku sertifikat klasifikasi) dan dilaksanakan diatas dok.

**d. Survei Poros Baling-Baling**

Survei ini dilakukan dalam interval waktu 5 tahun sekali sesuai jatuh temponya, dan survei dilakukan diatas dock.

**2. Survey Non Priodik**

Survei non periodik yang dilakukan karena terdapat kondisi khusus yang terjadi di kapal atau dikenali kendala yang dialami kapal. Dan Survei ini memiliki beberapa jenis.

**a. Survei Kerusakan dan Perbaikan**

Survei kerusakan dan perbaikan terjadi karena setiap kali lambung kapal, mesin instalasi listrik atau beberapa peralatan khusus yang diklasifikasi mengalami kerusakan, yang dapat memengaruhi validasi Klas.

**b. Perbaikan dan Pemeliharaan dalam Perjalanan**

Perencanaan yang baik di awal harus dilakukan, jika perbaikan lambung, mesin atau peralatan, yang mempengaruhi atau dapat mempengaruhi Klasifikasi, harus dilakukan oleh awak kapal selama perjalanan. Prosedur perbaikan lengkap termasuk tambahan usulan perbaikan dan kebutuhan akan kehadiran Surveyor selama perjalanan terlebih dahulu harus diserahkan dan disepakati oleh BKI secara wajar. Kegagalan dalam menginformasikan ke BKI sebelum perbaikan, dapat mengakibatkan penangguhan Clas kapal.

**c. Survei Perombakan**

Dalam hal perombakan lambung atau mesin kapal, survei harus dilakukan sesuai dengan rincian relevan yang disetujui, seperti dalam hal bangunan baru.

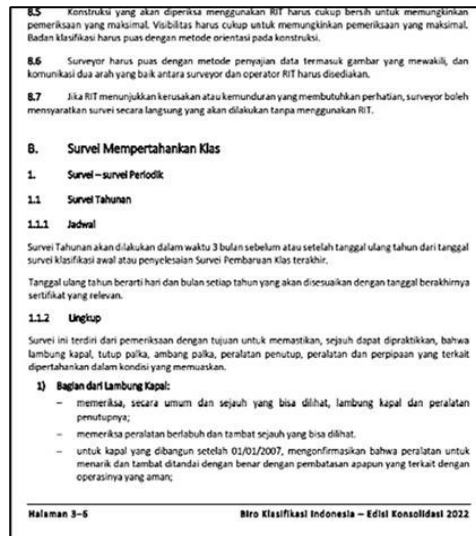
**d. Survei Tambahan**

BKI berhak meminta Survei Tambahan yang diadakan secara independen dari survei reguler apa pun. Survei semacam itu mungkin diperlukan untuk memeriksa

kondisi teknis kapal dan dipahami sebagai bagian dari Sistem Jaminan Mutu BKI.



Gambar 2.1 Peraturan Klasifikasi dan Survei



Gambar 2.2 Penjelasan Survei Antara

### Hari Jum'at (05-07-2024)

Pada hari ini saya diinstruksikan untuk melanjutkan mempelajari rules BKI tentang notasi *class*.



#### a. Rules BKI Class Notasi

Notasi Klas merupakan salah satu cara Klas untuk membedakan jenis kapal yang digunakan. Tujuan dari pemberian symbol Notasi ini ialah sebagai tanda pada, berbagai atribut yang digunakan dalam sebuah kapal sesuai dengan ketentuan yang dibuat oleh Klas. Informasi terkait notasi kelas dapat kita temukan pada Gambar dan table. Simbol biasanya dicetak pada bagian kapal maupun dokumen dari kapal. Hal ini dimaksudkan ketika kapal dock pihak galangan dapat mengetahui seluk beluk dari kapal tersebut. Selain itu simbol-simbol tersebut juga mempunyai peranan penting untuk mempersingkat bahasa perkapalan. Jadi dalam sebuah kapal tidak memerlukan tulisan panjang untuk mengetahui maksud maupun kualitas dari kapal tersebut. Setiap kapal yang di kelaskan oleh BKI memiliki Notasi Klas yang tercantum dalam sertifikat Klas.

#### b. Simbol Kelas Untuk Lambung (*Construction Symbol*)

Tabel 2.2 Simbol Kelas Untuk Lambung

Simbol	Deskripsi
	Instalasi lambung, mesin (termasuk listrik), dan peralatan penahan telah dibangun di bawah pengawasan BKI.

<b>Simbol</b>	<b>Deskripsi</b>
	Hull, instalasi mesin (termasuk listrik) telah dibangun di bawah pengawasan BKI di galangan kapal.
	Instalasi lambung dan mesin (termasuk listrik) telah dibangun di bawah pengawasan dan sesuai dengan Aturan Masyarakat Klasifikasi lain yang diakui.

**c. Simbol Class (*Class Symbol*)**

Tabel 2.3 Simbol Kelas Untuk Lambung

<b>Bagian</b>	<b>Simbol</b>	<b>Deskripsi</b>
Lambung ( <i>Hull</i> )	<b>A100</b>	Lambung kapal sepenuhnya memenuhi persyaratan Peraturan Teknis BKI.
	<b>A90</b>	Lambung kapal tidak sepenuhnya memenuhi persyaratan teknis BKI namun kelas dapat dipertahankan untuk periode yang lebih singkat.


**d. Simbol Klas Untuk Mesin**

Tabel 2.4 Simbol Kelas Untuk Mesin

<b>Bagian</b>	<b>Simbol</b>	<b>Deskripsi</b>
Mesin ( <i>Machinery</i> )	<b>SM</b>	Mesin termasuk instalasi listrik sepenuhnya sesuai dengan persyaratan Peraturan Teknis BKI atau Peraturan lain yang dianggap setara.
	<b>ASM</b>	Mesin termasuk instalasi listrik kapal non-self propelled dan unit terapung sepenuhnya memenuhi persyaratan teknis BKI atau aturan lain yang dianggap setara.
	<b>SM ASM</b>	Mesin-mesin termasuk instalasi listrik tidak sepenuhnya sesuai dengan persyaratan peraturan teknis BKI, tetapi keselamatan fungsional dan kebugaran umum untuk tujuan dipastikan untuk layanan yang dibayangkan.

**e. Simbol Peralatan Panahan**

Tabel 2.5 Simbol Peralatan Panahan

<b>Simbol</b>	<b>Deskripsi</b>
Untuk Kapal Laut	
	Peralatan panahan yaitu jangkar, kabel rantai jangkar dan mesin kerek sepenuhnya mematuhi persyaratan peraturan konstruksi BKI.

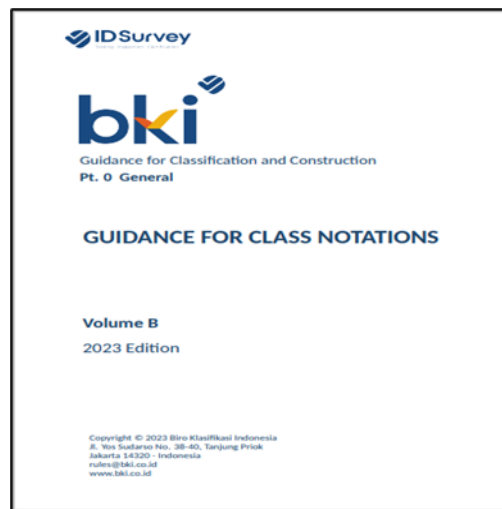
<b>Simbol</b>	<b>Deskripsi</b>
	Simbol peralatan jangkar tidak ada untuk kapal tanpa jangkar peralatan, yaitu untuk tongkang tak berawak.

#### **f. Jangkauan Pelayaran**

Tabel 2.6 Jangkauan Pelayaran

<b>Simbol</b>	<b>Deskripsi</b>
No symbol	Kapal yang dibangun sesuai dengan Aturan konstruksi untuk layanan laut tak terbatas tidak akan memiliki notasi area layanan.
<b>P</b>	Layanan laut terbatas, untuk perdagangan di sepanjang pantai, asalkan jaraknya ke pelabuhan perlindungan terdekat dan jarak lepas pantai tidak melebihi 200 mil laut.
<b>L</b>	Layanan pesisir, jangkauan layanan ini terbatas. Secara umum, untuk berdagang di sepanjang pantai dengan syarat jarak terdekat pelabuhan perlindungan dan jarak lepas pantai tidak melebihi 50 mil laut.
<b>T</b>	Layanan air terlindung, jangkauan layanan ini terbatas pada berdagang di laut yang tenang, teluk, pelabuhan atau perairan serupa di mana ada tidak ada arus laut yang deras.
<b>I</b>	Pelayaran tak terbatas jauh dari garis pantai, di mana kapal sepenuhnya diserahkan ke perangkatnya sendiri harus berada dalam posisi untuk mengatasi situasi darurat untuk waktu yang lama, tanpa mengandalkan bantuan dari luar.
<b>II</b>	Pelayaran di sepanjang garis pantai tetapi terbatas pada wilayah laut yang terletak pada jarak tidak melebihi 200 mil laut, diukur dari daratan utama dan/atau dari pulau-pulau lepas pantai yang terletak di jarak tidak melebihi 400 mil laut dari daratan utama.
<b>III</b>	Pelayaran di sepanjang garis pantai terbatas pada wilayah laut yang terletak di jarak 20 mil laut, diukur dari daratan utama dan/atau dari pulau-pulau lepas pantai yang terletak pada jarak tidak melebihi 40 mil laut dari daratan utama.
<b>IV</b>	Perjalanan sehari antara pelabuhan dekat di sepanjang garis pantai dalam kawasan yang relatif terlindungi. Namun, pelayaran dibatasi untuk wilayah laut yang terletak pada jarak tidak lebih dari 3 mil laut, diukur dari daratan utama dan/atau dari pulau-pulau lepas pantai terletak pada jarak tidak lebih dari 6 mil laut dari daratan utama dan/atau dari pulau

Simbol	Deskripsi
	lain.
V	Perjalanan di perairan pedalaman dan danau. Jugatermasuk perjalanan sehari lepas pantai, terbatas pada daerah dangkal dan/atau laut yang terletak pada jaraktidak melebihi 0,75 mil laut diukur dari pantai atau daratan utama.



Gambar 2.3 *Guidance For Class Notations*

## 2.9 Minggu Kedua

### Hari Senin (08-07-2024)

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul seluruh tegangan jepit untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### **Tegangan Jepit**

Tegangan jepit adalah salah satu konsep penting dalam desain struktur kapal. Memahami fenomena ini dapat membantu insinyur dalam mengoptimalkan kekuatan dan keamanan struktur kapal.

#### **1. Jenis-jenis Tegangan Jepit**

##### a. Tegangan Bending

Tegangan yang terjadi akibat pembebanan eksternal yang menyebabkan kelengkungan pada struktur kapal.

##### b. Tegangan Tarik/Tekan

Tegangan yang terjadi akibat gaya aksial yang bekerja pada struktur kapal.

c. Tegangan Geser

Tegangan yang terjadi akibat gaya geser pada sambungan struktural kapal.

**2. Pentingnya Tegangan Jepit dalam Desain Struktur Kapal**

- a. Integritas Struktural, mengevaluasi tegangan jepit membantu memastikan kekuatan dan ketahanan struktur kapal.
- b. Keamanan Pelayaran, analisis tegangan jepit dapat mengidentifikasi titik-titik lemah struktur dan mencegah kegagalan.
- c. Optimalisasi Desain, pemahaman tegangan jepit memungkinkan desain struktur yang lebih efisien dan ekonomis.

**3. Perhitungan dan Analisis Tegangan Jepit**

- a. Pemodelan, membuat model struktur kapal menggunakan metode elemen hingga.
- b. Pembebanan, menerapkan beban eksternal seperti gelombang, angin, dan muatan pada model
- c. Analisis, menghitung dan menganalisis distribusi tegangan jepit di seluruh struktur kapal.

**4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tegangan Jepit**

- a. Geometri Kapal yaitu bentuk lambung, ukuran, dan profil struktural mempengaruhi distribusi tegangan jepit.
- b. Muatan dan *Ballast* yaitu distribusi muatan dan penggunaan ballast mempengaruhi distribusi tegangan jepit.
- c. Kondisi Lingkungan yaitu faktor seperti beban gelombang, arus, dan angin dapat meningkatkan tegangan jepit.
- d. Kualitas Konstruksi yaitu cacat struktural dan kualitas pengelasan dapat menimbulkan konsentrasi tegangan jepit.

**5. Pengukuran dan Pemantauan Tegangan Jepit**

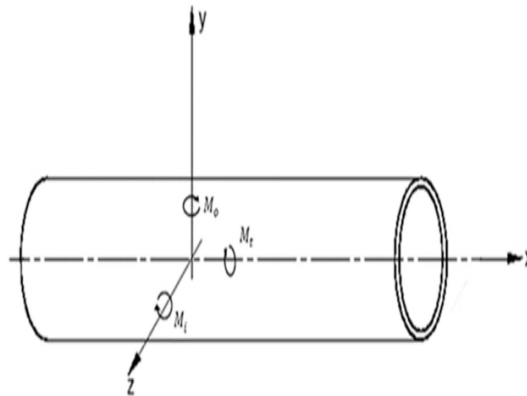
- a. Sensor Tegangan yaitu pemasangan sensor strain gauge untuk mengukur tegangan jepit di struktur.
- b. Pemantauan Online yaitu penggunaan sistem pemantauan *on-board* untuk mengawasi tegangan jepit secara real-time.
- c. Analisis Data yaitu evaluasi dan analisis data tegangan untuk



mengidentifikasi tren dan potensi masalah.

## 6. Teknik Mitigasi dan Pengendalian Tegangan Jepit

- a. Desain Struktur, optimalisasi geometri dan profil struktural untuk mengurangi konsentrasi tegangan.
- b. Perbaikan Konstruksi, pengelasan dan penyambungan yang tepat untuk menghindari cacat struktural.
- c. Sistem Kontrol Beban, pengaturan distribusi muatan dan penggunaan ballast untuk meminimalkan tegangan jepit.



Gambar 2.4 Tegangan Jepit

### Hari Selasa (09-07-2024)

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul periodical survey untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### Periodik Survei

Periodik survei adalah proses rutin pemeriksaan komperensif pada kapal untuk memastikan keamanan dan kinerja optimal. Survei ini mencakup berbagai aspek teknis, struktural, dan operasional kapal.

#### 1. Tujuan dan Manfaat Periodik Survei

##### a. Keamanan Navigasi

Memastikan kapal beroperasi dengan aman, mencegah kecelakaan, dan melindungi awak kapal serta penumpang.

##### b. Kinerja Optimal

Mengidentifikasi dan memperbaiki masalah secara proaktif, menjaga kapal tetap dalam kondisi prima.

- c. Kepatuhan Regulasi  
Memastikan kapal mematuhi semua peraturan dan standar keselamatan yang berlaku.
2. Ruang Lingkup Periodik Survei
  - a. Struktur Kapal  
Pemeriksaan kondisi lambung, geladak, dinding, dan konstruksi utama.
  - b. Sistem Permesinan  
Evaluasi mesin utama, mesin bantu, sistem kelistrikan, dan perpipaan.
  - c. Peralatan Navigasi  
Pemeriksaan kompas, radar, GPS, alat-alat komunikasi, dan peralatan keselamatan.
3. Aspek-aspek yang Diperiksa
  - a. Struktur & Kontruksi  
Kondisi lambung, geladak, sekat, dan konstruksi utama lainnya.
  - b. Sistem Permesinan  
Kondisi dan kinerja mesin utama, mesin bantu, sistem kelistrikan, dan perpipaan.
  - c. Peralatan Navigasi  
Kondisi kompas, radar, GPS, alat komunikasi, dan peralatan keselamatan.
  - d. Manajemen Keamanan  
Kesiapan prosedur darurat, pelatihan awak kapal, dan dokumentasi.
4. Proses Pelaksanaan Periodik Survei
  - a. Persiapan  
Mengumpulkan dokumentasi, mengidentifikasi area kritis, dan mengkoordinasikan dengan pihak terkait.
  - b. Pemeriksaan Lapangan  
Inspeksi menyeluruh terhadap struktur, sistem, dan peralatan kapal.
  - c. Analisis dan Evaluasi  
Menilai kondisi kapal, mengidentifikasi masalah, dan menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan.
5. Peran Dan Tanggung Jawab

- a. Pemilik Kapal  
Memastikan kapal dioperasikan dan dipelihara dengan baik.
  - b. Surveyor Kapal  
Melakukan pemeriksaan, analisis, dan menerbitkan laporan survei.
  - c. Awak Kapal  
Menyediakan informasi, memfasilitasi akses, dan menindaklanjuti rekomendasi.
  - d. Regulator  
Menetapkan standar dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan.
6. Dokumentasi Dan Pelaporan
- a. Dokumentasi  
Mencatat temuan, pengukuran, dan dokumentasi foto/video.
  - b. Analisis  
Evaluasi kondisi, identifikasi masalah, dan rekomendasi tindakan.
  - c. Pelaporan  
Penyusunan laporan survei yang komprehensif dan terstruktur.
7. Peningkatan Berkelanjutan
- a. Tindak Lanjut Masalah  
Perbaikan dan pembaruan sistem/peralatan sesuai rekomendasi
  - b. Pemantauan Berkala  
Pemeriksaan teratur untuk memastikan kondisi tetap prima.
  - c. Pembelajaran  
Mengidentifikasi area perbaikan dan menerapkan praktik terbaik.
  - d. Perencanaan Pemeliharaan  
Pengembangan program pemeliharaan proaktif untuk memperpanjang usia kapal.



Gambar 2.5 Survei Periodik

### **Hari Rabu (10-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul *six degrees of freedom* untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### **Pengenalan Enam Derajat Kebebasan (6DOF)**

Enam Derajat Kebebasan (6DOF) adalah konsep penting dalam teknik perkapalan, yang menggambarkan gerakan kapal di enam arah berbeda-tiga translasi (maju-mundur, kiri-kanan, atas-bawah) dan tiga rotasi (*yaw*, *pitch*, *roll*). Pemahaman 6DOF sangat penting untuk merancang dan menganalisis pergerakan kapal.

#### **1. Konsep Dasar 6DOF: Translasi dan Rotasi**

- a. Translasi, yaitu gerakan kapal dalam tiga sumbu translasi: *surge* (maju-mundur), *sway* (kiri-kanan), dan *heave* (atas-bawah).
- b. Rotasi, yaitu gerakan kapal dalam tiga sumbu rotasi: *yaw* (belokan kiri-kanan), *pitch* (naik-turun), dan *roll* (oleng kiri-kanan).
- c. Keterkaitan, yaitu keenam derajat kebebasan ini saling terkait dan mempengaruhi pergerakan kapal secara kompleks.

#### **2. Aplikasi 6DOF dalam Perancangan Kapal**

- a. Stabilitas dan Keseimbangan, yakni pemodelan 6DOF membantu menganalisis stabilitas kapal dan menjaga keseimbangannya.
- b. Manuver dan Kontrol, yakni analisis 6DOF digunakan untuk merancang sistem kemudi dan kontrol pergerakan kapal.
- c. Struktur dan Kekuatan, yakni pemahaman 6DOF penting dalam mendesain struktur kapal yang kuat dan tahan terhadap gaya-gaya yang bekerja.

### **3. Analisis Gerakan Kapal dengan 6DOF**

- a. Identifikasi Gaya, termasuk mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada kapal, seperti gaya hidrodinamis, inersia, dan lingkungan.
- b. Permodelan Matematis, termasuk mengembangkan model matematis untuk menggambarkan pergerakan kapal dalam enam derajat kebebasan.
- c. Simulasi Komputer, termasuk melakukan simulasi komputer untuk memprediksi perilaku kapal dan menguji berbagai skenario.

### **4. Permodelan Matematis dan Simulasi 6DOF**

- a. Persamaan Gerak  
Mengembangkan persamaan gerak yang menggambarkan translasi dan rotasi kapal dalam 6DOF.
- b. Simulasi Numerik  
Menerapkan metode numerik untuk memecahkan persamaan gerak dan mensimulasikan pergerakan kapal.
- c. Parametrisasi  
Menentukan parameter-parameter penting.
- d. Validasi  
Memvalidasi model dengan data eksperimental atau data lapangan untuk memastikan akurasi.

### **5. Pengujian dan Validasi Model 6DOF**

- a) Uji Model Skala
- b) Data Eksperimental, dan
- c) Simulasi Komputer

### **6. Manfaat Penggunaan 6DOF dalam Teknik Perkapalan**

- a) Perancangan Kapal
- b) Analisis Stabilitas
- c) Simulasi Manuver, dan
- d) Peningkatan Keselamatan

### **7. Tantangan dan Perkembangan Terkini 6DOF**

- a) Tantangan, b) Kompleksitas permodelan 6DOF, c) Validasi model dengan data eksperimental, dan d) Integrasi 6DOF dalam desain kapal

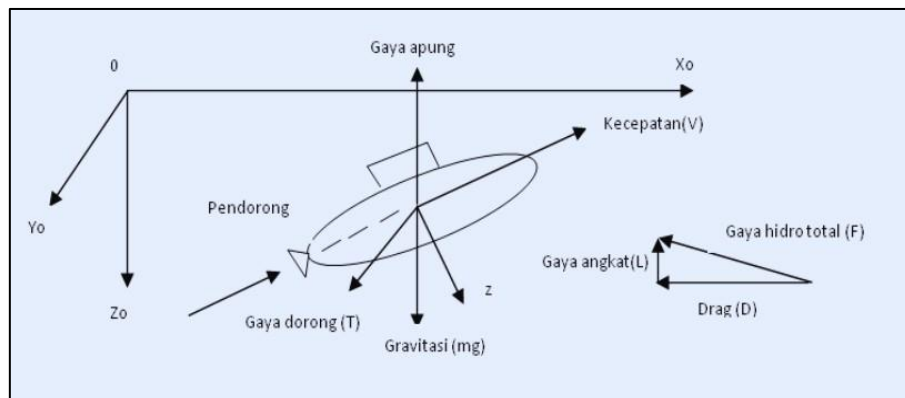
## Hari Kamis (11-07-2024)

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul Semua Gaya Yang Bekerja Diatas Kapal untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

### Gaya Yang Berkerja Diatas Kapal

- Gaya Berat (Gravitasi) adalah gaya yang menarik semua benda ke pusat bumi. Pada kapal, gaya ini menyebabkan kapal memiliki berat dan bekerja ke bawah menuju pusat bumi.
- Gaya Apung (*Buoyancy*) adalah gaya yang dihasilkan oleh fluida yang menekan ke atas pada benda yang dicelupkan ke dalamnya. Menurut Prinsip Archimedes, gaya apung yang bekerja pada benda sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.
- Gaya Gesek Air (*Drag*) adalah gaya yang bekerja melawan gerakan kapal melalui air.
- Gaya Dorong (*Thrust*) adalah gaya yang dihasilkan oleh mesin kapal atau alat lain seperti layar dan dayung untuk menggerakkan kapal ke depan.
- Gaya Angkat (*Lift*) adalah gaya yang bekerja pada kapal dengan layar, membantu kapal bergerak melawan angin dan mengatur arah.

### Contoh Gaya-Gaya Yang Berkerja Diatas Kapal



Gambar 2.6 Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Dikapal

### Teori Mengapa Kapal Bisa Mengapung

Prinsip Archimedes menyatakan bahwa sebuah benda yang dicelupkan dalam fluida akan mengalami gaya apung yang sama dengan berat fluida yang

dipindahkan. Desain kapal yang memindahkan volume air yang cukup besar memungkinkan kapal mengapung meskipun terbuat dari material yang berat.

### **Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Apung Kapal**

Beberapa faktor yang mempengaruhi apung kapal termasuk kepadatan material kapal, desain lambung, distribusi beban di atas kapal, dan kondisi air seperti air laut atau air tawar.

### **Hari Jum'at (12-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul NDT Pada Welding untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

### **NDT Test Pada *Welding***

NDT (*NON-Destructive Testing*) merupakan metode yang digunakan Untuk mendeteksi adanya cacat Dalam las tanpa merusak Struktur yang diperkuat Dengan las. Metode yang sering digunakan Dalam NDT adalah Ultra Sonik, Radiografi, Dan penetrant testing. Pengujian ini dilakukan secara cermat sehingga sama sekali tidak merusak berbagai komponen aslinya. NDT juga dikenal dengan sebutan *Non-Destructive Inspection* (NDI) atau *Non Destructive Evaluation* (NDE).

#### **A. *Ultrasonik Flaw Ditektor***

Jenis tes satu ini terbilang sebagai metode paling tua diantara metode lainnya. Sebagai salah satu jenis NDT testing, *ultrasonic flaw detector* telah dilakukan sejak tahun 1940 di mana kecacatan diinformasikan melalui suara dari komposit, keramik, logam, maupun plastik.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode *Ultrasonik*

Kelebihan:

1. Tingkat kedalaman perembesan untuk mendeteksi defect sangat akurat d-inline-blockandingkan metode NDT yang lainnya
2. Hanya membutuhkan 1 sisi benda uji
3. Menampilkan informasi jarak pada layar CRT
4. Preparasi benda uji yang sederhana
5. Dapat digunakan selain untuk mendeteksi flaw

Kekurangan:

1. Permukaan harus dapat dijangkau oleh *probe* dan *couplant*
2. Skill dan training yang *d-inline-block* utuhkan lebih tinggi dari metode lain
3. Finishing dan kekasaran pada permukaan mempengaruhi hasil inspeksi

## **B. Radiography**

*Radiography* adalah bagian dari *Non Destructive Test* (NDT) yang menggunakan sinar x atau sinar gamma yang dapat menembus hampir semua logam kecuali timbal dan beberapa material padat sehingga dapat digunakan untuk mengungkap cacat atau ketidaksesuaian *d-inline-block* dinding metal atau di dalam bahan itu sendiri.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode *Radiography*

Kelebihan:

1. Mampu mendeteksi cacat permukaan logam weld (lasan) atau Raw Material.
2. Bisa menyajikan data yang terecord
3. Cacat yang tampak pada film 1:1
4. Dapat dioperasikan pada posisi-posisi yang sulit

Kekurangan:

1. Dibutuhkan Personil (orang) yang sudah berkualifikasi (*Certified Personnel as ASNT requirement*)
2. Biaya pengujian lebih mahal *d-inline-block* DPT, UT, dan MT
3. Bahaya radiasi sinar X dan Sinar Gamma

## **Dye Penetrant**

*Dye Penetrant* merupakan metode NDT untuk mengetahui ada tidaknya *crack* pada *weld* (hasil lasan). Test ini sangat mudah dilakukan dan pelaksanaannya juga sangat singkat. Prinsip kerja dari metode *Dye Penetrant Test* adalah menggunakan cairan penetrant dengan memanfaatkan kemampuannya yang bisa meleweati celah *discontinuity* serta kerja developer untuk mengangkat kembali cairan yang meresap pada retakan, dengan begitu cacat pada material dapat terdeteksi.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode *Dye Penetrant*



Kelebihan:

1. Mudah diaplikasikan
2. Murah dalam pembiayaan
3. Tidak dipengaruhi oleh sifat kemagnetan material dan komposisi kimianya
4. Jangkauan pemeriksaan cukup luas.

Kekurangan:

Tidak dapat dilakukan pada benda berpori atau material produk powder metallurgy. Hal tersebut akan menyebabkan terserapnya cairan penetrant secara berlebihan sehingga dapat mengindikasikan cacat palsu.

**Setidaknya ada 3 alasan kenapa NDT itu sangat Penting untuk *Quality Control* hasil las Diantaranya :**

Inspeksi yang tepat menggunakan teknik NDT membantu mempertahankan Kepatuhan terhadap Standar industri Ini.

- a. Deteksi cacat, yakni membantu menemukan cacat dalam pengelasan yang mampu merusak Kekuatan kinerja.
- b. Menghemat waktu dan uang, yakni mengidentifikasi dan memperbaiki cacat sejak awal sehingga dapat menghemat Biaya dan waktu
- c. Pencegahan insiden, yakni deteksi dini cacat bisa mencegah kegagalan pengelasan yang bisa Menyebabkan kecelakaan apabila Komponen yang di las Itu digunakan nantinya.



Gambar 2.7 Test Ultrasonic



Gambar 2.8 Penetran Test

## **2.10 Minggu Ketiga**

### **Hari Senin (15-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul DT Pada Welding untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### **Metode Dt (*Destructive Test*)**

Sesuai namanya, uji destruktif atau DT adalah metode pengujian yang bersifat merusak (destruktif). Ini melibatkan penghancuran atau kerusakan pada material atau komponen yang diuji untuk memahami pengaruhnya di bawah tekanan atau kondisi tertentu. Tujuan utama dari uji destruktif adalah untuk mengungkapkan batas kinerja material, seperti kekuatan, kekerasan, keuletan, dan berbagai sifat fisik lainnya. Proses ini sering kali melibatkan pengujian berulang kali sampai material tersebut mengalami kerusakan.

#### **1. Uji Tarik (*Tensile Testing*)**

Pengujian tarik adalah salah satu jenis uji destruktif yang bertujuan untuk mengukur seberapa kuat material saat ditarik. Prosesnya melibatkan pemberian beban gaya tarik pada sampel material yang diujikan. Pengujian ini digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan, keuletan, dan sifat mekanis lainnya dari material, seperti logam, plastik, dan komposit.

#### **2. Uji Tekan (*Compressive Testing*)**

Uji tekan adalah jenis *Destructive Test* yang dilakukan untuk mengukur seberapa kuat material saat ditekan. Pada pengujian ini, material diuji ditempatkan di bawah tekanan yang meningkat hingga material mengalami kegagalan atau patah. Manfaat penggunaannya adalah untuk mengevaluasi kekuatan material saat digunakan dalam aplikasi yang mengalami tekanan, seperti bahan konstruksi dan komponen mesin.

#### **3. Uji Bengkok (*Bending Testing*)**

*Bending test* mengacu pada jenis uji destruktif yang bertujuan untuk mengevaluasi daya tahan material terhadap beban yang menghasilkan lenturan atau tekukan. Pada proses uji ini, sampel material ditempatkan di atas dua dukungan dengan satu titik tengah. Kemudian, beban diterapkan pada tengah sampel untuk

membengkokkannya. Kemudian, pengukuran dilakukan untuk menentukan beban maksimum yang dapat ditahan sebelum sampel mengalami kegagalan.

#### **4. Uji Kekerasan (*Hardness Testing*)**

Uji kekerasan adalah metode *destructive test* untuk menentukan tingkat kekerasan suatu material, yang mengacu pada resistensi material terhadap penetrasi atau deformasi. Terdapat berbagai cara atau metode untuk menguji kekerasan, tetapi salah satu yang paling umum adalah uji Brinell. Pada uji Brinell, sebuah bola baja ditekan ke permukaan material dengan beban yang telah ditentukan..

#### **5. Uji Kegagalan (*Fracture Testing*)**

Pengujian kegagalan adalah metode untuk memahami bagaimana material mengalami kegagalan atau retakan. Prosesnya menggunakan sampel material yang dikenakan beban hingga terjadi kegagalan. Uji ini membantu dalam memahami potensi kegagalan material dan mengembangkan metode perbaikan/penguatan yang sesuai.

#### **6. Uji Fatik (*Fatigue Testing*)**

Ini merupakan metode untuk mengukur daya tahan material terhadap tegangan berulang atau beban siklik. Proses uji ini melibatkan pemberian beban siklik pada sampel material untuk menguji seberapa baik material tersebut bertahan dalam kondisi beban berulang.

#### **7. Uji Residual Stress (*Residual Stress Testing*)**

Kemudian, ada pengujian *residual stress* yang digunakan untuk mengukur tegangan yang tersisa dalam material setelah semua beban eksternal telah dihilangkan. Untuk mengukur tingkat stress (tekanan) residu dalam material, digunakan metode uji seperti difraksi sinar X (X-Ray). Pengujian residual tegangan berguna dalam menganalisis dan memahami kondisi tegangan dalam material, yang dapat mempengaruhi kinerja dan keamanan komponen.

**Hari Selasa (16-07-2024)**

#### ***Welding Defect (Cacat Las)***

Definisi Cacat las atau defect merupakan kondisi dimana pengelasan yang dilakukan tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan baik berdasarkan

standart ANSI, ASME, ASTM, AWS, ISO, dan lain sebagainya. Sehingga seorang inspektor sebelum melakukan inspeksi dalam proses pengelasan perlu mengetahui dan menentukan standart yang berlaku sehingga dapat dilakukan analisis pada *defect* pengelasan.

### **Penyebab Dari Munculnya Cacat Las Atau *Defect***

Penyebab dari munculnya cacat las atau *defect* ini dikarenakan prosedur pengelasan yang tidak memadai ataupun tidak akurat atau bahkan tidak menggunakan prosedur sama sekali. Prosedur dalam pengelasan ini harus diterapkan baik sebelum pengelasan, saat pengelasan, ataupun setelah pengelasan. Sehingga untuk menghindari hal tersebut perlu dilakukan pemeriksaan sebelum pengelasan dengan cara memeriksa peralatan dan bahan yang digunakan dalam pengelasan serta memeriksa sambungan dan bukaan root agar sesuai dengan standart.

Alat-Alat Yang Digunakan Dalam Pengecekan *Welding Defect*:

1. Multi *purpose welding gauge*
2. Penggaris
3. Senter
4. dan kaca pembesar

Jenis *Defect*

1. Cacat Las Pada Root
2. *Defect* pada *weld face*
3. *Defect* pada parent meta

#### **1. *Incomplete Root Penetration Atau Lack Of Root Penetration***

*Incomplete root penetration* adalah *defect* yang mana penetrasi pada akar (root) yang tidak sempurna sehingga terlihat celah antar parent metal, hal ini dikarenakan pengelasan yang dilakukan logam tidak tembus pada root.

#### **2. Cacat Las *Incomplete Root Fusion***

Perbedaan antara *Incomplete root penetration* dan *Incomplete root fusion* adalah pada *incomplete root penetration* bagian tepi lasan pada root mengalami perubahan bentuk karena terkena panas pengelasan sedangkan pada *Incomplete root fusion* pada bagian tepi lasan pada root memiliki bentuk yang lurus atau utuh.

### **3. Cacat Las *Excess Root Penetration***

Cacat las dikatakan sebagai *excess root penetration* apabila root penetration pada pengelasan yang tingginya melebihi dari standart yang ditetapkan.

### **4. *Root concavity***

*Root concavity* adalah kondisi dimana logam lasan tidak sepenuhnya mengisi joint sehingga logam lasan yang terlihat pada root akan berbentuk cekungan.

### **5. *Root undercut***

*Root undercut* merupakan *defect* yang dapat dicek secara jelas dengan menggunakan senter. Sebuah *defect* dikatan *root undercut* apabila saat kita menyenter dari tepi root maka akan terlihat bayangan.

Adapun jenis-jenis cacat las yang lainnya:

- a. *Cap Undercut*
- b. *Inter Run Incompletely Fillet Grove*
- c. *Porosity*
- d. *Slag Inclusion*
- e. *Burn Through*
- f. *Spatter*
- g. *Arc Strikes*
- h. *Crack*

## **Hari Rabu (17-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul *Chemical Test Dan Mechanical Test* untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

### **1. *Mechanical Test***

Tes mekanikal adalah serangkaian pengujian yang dilakukan untuk mengukur berbagai sifat mekanis dari material, seperti kekuatan, kekerasan, keuletan, dan elastisitas. Pengujian ini penting untuk memahami bagaimana material akan berperilaku ketika dikenakan gaya atau tegangan tertentu, sehingga sangat relevan dalam industri manufaktur, konstruksi, dan rekayasa.

Jenis - Jenis *Mechanical*

1. Tes Tarik (*Tensile Test*)
2. Tes Kekerasan (*Hardness Test*)
3. Tes Impak (*Impact Test*)
4. Tes Bending (*Flexural Test*)
5. Tes Tekan (*Compression Test*)
6. Tes Keausan (*Wear Test*)
7. Tes Torsi (*Torsion Test*)

## **2. *Chemical Test Materials***

*Chemical test materials* (bahan uji kimia) yang mengacu pada substansi atau sampel yang digunakan dalam proses uji kimia untuk tujuan identifikasi, karakterisasi, atau analisis. Bahan uji kimia ini dapat berupa berbagai jenis substansi yang dianalisis sesuai dengan kebutuhan dan aplikasi spesifik.

Jenis Jenis Kimia

1. Tes Kualitatif:
2. Tes Kuantitatif:
3. Tes Fungsional
4. Tes Identifikasi
5. Tes Komposisi

### **Hari Kamis (18-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul Survey Antara Dan Survey Penedockan untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### **A. *Intermediate Survey* Atau Survey Klas Kapal**

*Intermediate Survey*/survei kelas antara ini adalah survei tahunan yang diperluas ditetapkan sebagai survei antara, jatuh tempo survei antara secara nominal adalah 2,5 tahun sejak peresmian kapal dan tiap pembaruan kelas dan untuk kapal laut dilaksanakan pada atau antara survei tahunan kedua atau ketiga. Survei dilakukan diatas dok. Kegiatan *Intermediate Survey*/survei kelas antara menurut Biro Klasifikasi Indonesia dibagi 2 cakupan yaitu bagian lambung/*Hull Part* dan bagian permesinan/*Machinery Part*.

Berikut secara garis besar item-item pemeriksaan dari 2 cakupan survei tersebut, diantaranya :

1. Bagian lambung/*Hull Part*

*Intermediate Survey* / survei kelas antara ini mencakup semua persyaratan yang relevan dari SOLAS 1974 yang sejauh ini berkaitan dengan *Cargo Ship Safety Construction Certificate*.

2. Bagian permesinan/*Machinery Part*

Untuk *seagoing ship*, *Intermediate Survey* harus dilakukan dalam lingkup survei tahunan dengan mempertimbangkan persyaratan tambahan.

**B. *Docking survey* / survei pendedokan**

*Docking survey* jika diperlukan penentuan tanggal jatuh temponya dapat diakui sebagai *Intermediate survey* asalkan interval antara *Docking Survey* yang dapat diakui tersebut dan *Docking Survey* selanjutnya tidak lebih dari 36 bulan. *Intermediate survey* dan *Docking survey* dapat dilaksanakan secara bersamaan tergantung dari jenis kapal dan umur kapal tersebut.

Jenis-jenis Pekerjaan Reparasi Kapal Diatas *Dock* atau Galangan

1. Penerimaan kapal di dermaga.
2. Persiapan pendedokan/dudukan kapal.
3. Pendedokan kapal (*Docking*).
4. Pembersihan badan kapal.
5. Pemeriksaan kerusakan lambung/konstruksi lainnya.
6. Pelaksanaan pekerjaan (konstruksi badan, mesin, listrik dan lainnya).
7. Pemeriksaan hasil pekerjaan.
8. Pengecatan lambung kapal.
9. Penurunan kapal dari dalam *dock* (*Undocking*).
10. Penyelesaian pekerjaan diatas air/sandar di jetty.
11. Percobaan/Trial.
12. Penyerahan kapal kepada pemilik kapal.



Gambar 2.9 Survei Penedockan

### **Hari Jum'at (19-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul *Renewal Survey* untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### ***Renewal Survey***

*Class renewal survey*/survei pembaruan kelas dikenal dengan special survey (SS) yaitu survei yang dilaksanakan setiap 5 tahun sekali pada setiap berakhirnya masa berlaku sertifikat klasifikasi dan dilaksanakan diatas dok. Menurut kelas Biro Klasifikasi Indonesia, *class renewal survey*/survei pembaruan kelas diberi nomorurut I,II,III,IV dan seterusnya, semakin besar nomor urutnya semakin luas cakupan item pemeriksaannya kecuali untuk *class renewal survey*/survei pembaruan kelas ke-IV dan seterusnya item survey mengacu persyaratan *class renewal survey*/survei pembaruan kelas ke-IV.

Secara garis besar cakupan pemeriksaan pada kegiatan *class renewal survey* / survei pembaruan kelas pada bagian lambung (*hull part*) menurut *Rules* Biro Klasifikasi Indonesia diantaranya :

1. Pemeriksaan sertifikat kelas
2. Pemeriksaan *rudder*
3. Pemeriksaan jangkar dan rantai jangkar
4. Pengujian *hydrostatic pressure test dan tightness test* pada tangki-tangki
5. Pemeriksaan *weather decks, bulwarks & railings*
6. Pemeriksaan *superstructures & deckhouses*
7. Pemeriksaan *cargo hatches*
8. Pemeriksaan *small hatches, skylights, ventilators, air pipes, sounding pipes, side scuttles*



9. Pemeriksaan *Watertight bulkhead doors*
10. Pemeriksaan *mast, posts & crane foundations, mooring equipment*
11. Pemeriksaan *launching devices for life saving appliances*
12. Pemeriksaan *cargo holds, tween decks* dan ruangan lainnya

Item pemeriksaan *class renewal survey*/survei pembaruan kelas diantaranya;

- 1) *Propulsion machinery*, 2) *Auxiliary machinery*, 3) *Lubricating oil system*,
- 4) *Fuel system*, 5) *Compressed-air system*, 6) *Fresh cooling water system*, 7)
- Sea cooling water system*, 8) *Bilge system*, 9) *Ballast system*, 10) *Steam systems*,
- 11) *Condensate system*, 12) *Feed water system*, 13) *Thermal oil system*,
- 14) *Electrical Installation*, 15) *Fire extinguishing system & equipment*,
- 16) *Safety arrangements*, dan 17) *Spare parts*

## **2.11 Minggu Keempat**

### **Hari Senin (22-072024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul *Propeller Survey* untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

#### **A. *Propeller Survey***

*Propeller survey* ialah inspeksi dan analisis kondisi baling-baling kapal. Proses ini penting untuk memastikan bahwa baling-baling berfungsi dengan baik, efisien, dan tidak mengalami kerusakan yang bisa mengganggu kinerja kapal atau menyebabkan kerusakan lebih lanjut.

Mengapa Baling-Baling Diperbarui

1. Kerusakan pada baling-baling
2. Tidak seimbang secara dinamis
3. Memperbarui baling-baling yang ada dengan baling-baling baru yang terbuat dari bahan yang lebih besar, area bilah yang lebih besar.

#### **B. *Prosedur yang terlibat dalam memperbarui baling-baling***

Sebelum melepaskan poros antara dan poros baling-baling (poros ekor), lakukan pemeriksaan menyeluruh pada sistem propulsi. Umumnya, uji dongkrak poros dilakukan sebelum melepaskan poros antara.

## **Hari Selasa (23-07-2024)**

Untuk hari ini pembimbing memberikan instruksi untuk membuat power point yang berjudul Survei Tahunan untuk di presentasikan, ada pun isi power point yang kami buat ialah:

### **A. Survei Tahunan**

Berikut ini akan dilakukan selama survei Penyimpanan Bahan Bakar, Sistem Bunker Bahan Bakar, dan Sistem Pasokan Bahan Bakar:

### **B. Buku Catatan (*Logbooks*)/Catatan**

Buku catatan (*Logbooks*) dan catatan operasi harus diperiksa berkenaan dengan berfungsinya sistem pendeteksian gas, sistem pasokan bahan bakar/gas, dll. Jam per hari dari alat pencairan (*reliquefaction*), unit pembakaran gas, jika memungkinkan, boil-off rate, dan konsumsi nitrogen (untuk sistem penahanan membran) harus dipertimbangkan bersama dengan catatan deteksi gas.

### **C. Instruksi Manual Operasi dan Pemeliharaan**

Instruksi pabrikan/pembangun dan manual yang mencakup operasi, persyaratan keselamatan dan pemeliharaan dan bahaya kesehatan terkait dengan penyimpanan bahan bakar, bunker bahan bakar, dan pasokan bahan bakar serta sistem terkait untuk penggunaan bahan bakar, harus dipastikan tersedia di atas kapal.

### **D. Sistem Kendali, Pemantauan dan Keselamatan**

1. Deteksi gas dan peralatan deteksi kebocoran lainnya di kompartemen yang berisi penyimpanan bahan bakar, bunker bahan bakar, dan peralatan atau komponen pasokan bahan bakar atau sistem terkait, termasuk indikator dan alarm, harus dikonfirmasi dalam kondisi operasi yang memuaskan. Kalibrasi ulang sistem deteksi gas harus diverifikasi sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat.
2. Verifikasi operasi yang memuaskan dari sistem kendali, pemantauan dan penghentian otomatis sejauh dapat dilaksanakan, sistem pasokan bahan bakar dan bungke.
3. Uji operasional, sejauh dapat dilaksanakan, dari penutupan ruang mesin yang dilindungi ESD.

### **E. Perpipaan, Permesinan dan Peralatan Penanganan Bahan Bakar**

Perpipaan, selang, katup penutup darurat, katup pengoperasian jarak jauh, katup pelepas, mesin dan peralatan untuk penyimpanan bahan bakar, bunker bahan bakar, dan pasokan bahan bakar seperti ventilasi, kompresi, pendinginan, pencairan, pemanasan, pendinginan atau penanganan bahan bakar harus diperiksa, sejauh dapat dilaksanakan. Peralatan untuk gas lembam harus diperiksa. Penghentian pompa dan kompresor pada saat pemutusan darurat dari sistem harus dikonfirmasi sejauh dapat dilaksanakan.

### **F. Sistem Ventilasi**

Pemeriksaan sistem ventilasi, termasuk peralatan ventilasi portabel yang dipasang, yang dibuat untuk ruang yang berisi penyimpanan bahan bakar, bunker bahan bakar, dan unit atau komponen pasokan bahan bakar atau sistem terkait, termasuk air locks, ruang pompa, ruang kompresor, ruang persiapan bahan bakar, ruang katup bahan bakar, ruang kendali, dan ruang yang berisi peralatan pembakaran gas. Bila alarm terpasang, seperti tekanan diferensial dan alarm tekanan hilang, maka harus diuji operasional sejauh dapat dilaksanakan.

#### **Penyimpanan Bahan Bakar**

1. Pemeriksaan luar tangki penyimpanan termasuk penghalang sekunder jika terpasang dan dapat diakses.
2. Pemeriksaan umum ruang penyimpanan bahan bakar.
3. Pemeriksaan dalam dari ruang sambungan tangki.
4. Pemeriksaan luar dari tangki dan katup pelepas.
5. Verifikasi operasi sistem pemantauan tangki yang memuaskan.
6. Pemeriksaan dan pengujian alarm bilga lambung kapal yang terpasang dan sarana pembuangan kompartemen.
7. Pengujian penutupan lokal dan jarak jauh dari katup tangki utama yang terpasang.

#### **Sistem Bunker Bahan Bakar**

1. Pemeriksaan stasiun bunker dan sistem bunker bahan bakar.
2. Verifikasi operasi yang memuaskan dari sistem kendali, pemantauan dan penghentian bunker bahan bakar.

## Sistem Pasokan Bahan Bakar

1. Pemeriksaan sistem pasokan bahan bakar selama kondisi kerja sejauh dapat dilaksanakan.
2. Verifikasi operasi yang memuaskan dari sistem kendali, pemantauan dan penghentian bunker bahan bakar.
3. Pengujian penutupan lokal dan jarak jauh dari katup bahan bakar utama untuk setiap ruang mesin.

## Hari Rabu (24-07-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tugboat, adapun bagian bagian yang diperiksa ialah:

1. Pengecekan lambung pada kapal
2. Pengecekan as pada poros baling-baling/propeler kapal yang sedang dibongkar.

Gambar 2.10 Surat penugasan



Gambar 2.11 Kapal SEI DELI V

## Hari Kamis (25-07-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tugboat, adapun bagian bagian yang diperiksa ialah:

1. Memeriksa pada bagian lambung kapal dan karena kebetulan di bawah becek sekali kami pun tidak diperbolehkan turun kebawah
2. Memeriksa anchor mooring winch dan mesin derek yang berfungsi untuk menderek kapal tongkang
3. Memeriksa tabung CO2 atau tabung oksigen yang ada di kapal
4. Memeriksa ruang mesin kapal
5. Memeriksa instalasi kelistrikan
6. Memeriksa ruang mesin penggerak propeler kapal
7. Memeriksa ventilasi

The image shows a scanned document titled "SURAT PENUGASAN SURVEYOR / AURITON EMPLOYEES". The document is from PT. SORVEY. It contains the following information:

- UNIT KALANGANAN: PT. SORVEY
- PEMBAHASAN: PT. SORVEY
- TANGGAL SURVEY: 25.07.24
- TANGGAL BERANGKAT: 25.07.24
- NO. SURVEY: 0324
- NO. LAPORAN: P. SORVEY

The document also includes a checklist of items to be inspected, such as "Lambung kapal", "Ruang mesin", "Instalasi kelistrikan", "Anchor mooring winch", "Mesin derek", "Tabung CO2", "Tabung oksigen", "Ruang mesin penggerak propeler", and "Ventilasi". The document is signed by "ADU ALIBRANAN" and dated "25-07-24".

Gambar 2.12 Surat Penugasan



Gambar 2.13 Kapal Hang Tuah III

## Hari Jum'at (26-07-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tongkang, adapun bagian bagian yang diperiksa ialah:

- Memeriksa semua sistem perpipaan
- Memeriksa sopep
- Memeriksa ventilasi ruang tangki
- Memeriksa ruang mesin

Gambar 2.14 Surat Penugasan



Gambar 2.15 Kapal Likantara II

## 2.12 Minggu Kelima

### Hari Senin (29-07-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus

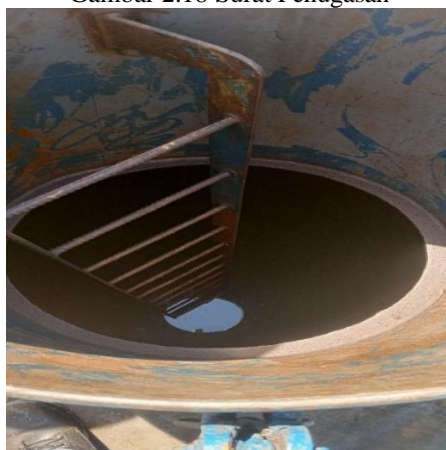


## Hari Selasa (30-07-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tongkang, adapun bagian bagian yang diperiksa ialah:

1. Hanya memeriksa tangki COT

Gambar 2.18 Surat Penugasan



Gambar 2.19 Tangki COT Kapal Cherry II

## Hari Rabu (31-07-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tugboat, adapun bagian bagian yang diperiksa ialah:

- a. Memeriksa bagian ruang mesin



- b. Memeriksa plat reling kapal
- c. Memeriksa panel
- d. Meriksa seluruh sistem perpipaan

Gambar 2.20 Surat Penugasan



Gambar 2.21 Panel

**Hari Kamis (01-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tugboat.

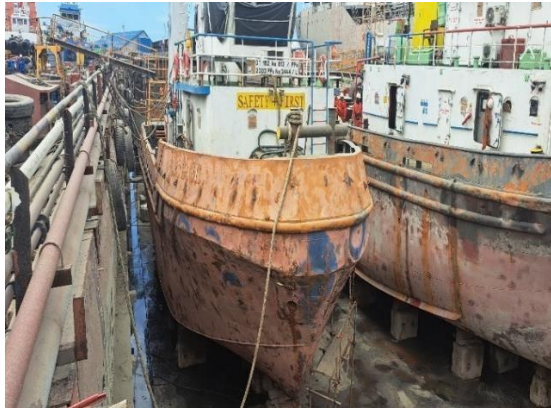
Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey

4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

#### Pelaksanaan survey

1. Memeriksa kondisi lambung kapal
2. Memeriksa ruang mesin
3. Memeriksa as pada propeler
4. Memeriksa rantai jangkar
5. Memeriksa ventilasi



Gambar 2.22 Kapal Martha III

#### **Hari Jum'at (02-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tongkang.

#### Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

#### Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa pada bagian lambung yang sedang diperbaiki
2. Memeriksa profil-profil

3. Memeriksa rantai jangkar
4. Memeriksa keel



Gambar 2.23 Kapal Sentana III

### **2.13 Minggu Keenam**

#### **Hari Senin (05-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tongkang.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa seluruh ventilasi pada tangki
2. Memeriksa pada bagian pompa transfer
3. Memeriksa semua sistem perpipaan
4. Memeriksa panel
5. Memeriksa bagian ruang mesin



Gambar 2.24 Ventilasi

### **Hari Selasa (06-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tongkang.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Melihat bagaimana kondisi alas tongkang yang pernah kandas saat berlayar
2. Dikarenakan memeriksanya menyelam dan berada ditengah laut kami pun tidak tau bagian mana yang diperiksa.



Gambar 2.25 Kapall Calista II



Gambar 2.26 Alat Oksigen

### **Hari Rabu (07-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman” saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tongkang.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Melihat kondisi pada lambung kapal
2. Memeriksa seluruh ven
3. Memeriksa relling/pagar plat yang harus diganti karena korosi
4. Meriksa ruangan tangki
5. Memeriksa ruang mesin
6. Memeriksa panel
7. Meriksa tangga naik turun tangki

## 8. Memeriksa seluruh sistem perpipaan



Gambar 2.27 Kapal Ppkr 88A Batam



Gambar 2.28 Tangki COT

### **Hari Kamis (08-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal tongkang.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Meriksa kondisi lambung pada kapal kapal
2. Memeriksa seluruh sistem perpipaan
3. Meriksa ventilasi
4. Meriksa ruang mesin
5. Meriksa propil pada pagar
6. Meriksa mesin pompa transfer
7. Meriksa plat reling
8. Meriksa tangki Cot
9. Meriksa bitts tali tambat



## 10. Periksa pondasi pada engine anchor



Gambar 2.29 Kapal Cantika IA Batam



Gambar 2.30 Sistem Perpipaan

### **Hari Jum'at (09-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tugboat.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa kondisi lambug kapal
2. Memeriksa propeler/poros baling baling
3. Memeriksa ruang tangki
4. Memeriksa ventilasi

5. Memeriksa pintu emergency
6. Memeriksa windlas
7. Memeriksa jangkar
8. Memeriksa ruang mesin



Gambar 2.31Lambung



Gambar 2.32Rantai dan jangkar

## 2.14 Minggu Ketujuh

### Hari Senin (12-08-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tongkang.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor



Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa rantai jangkar dan jangkar sekaligus
2. Mesin jangkar atau winlass
3. Memeriksa ke ruang mesin
4. Memeriksa panel
5. Memeriksa tangki balast

Gambar 2.33 Surat Penugasan



Gambar 2.34 Panel

### **Hari Selasa (13-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tanker.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa seluruh sistem perpipaan
2. Memeriksa ke ruang mesin
3. Memeriksa panel

4. Memeriksa *acomodation*
5. Memeriksa frame dan profil



Gambar 2.35 Haluan Madona Sun



Gambar 2.36 Mesin kapal

### **Hari Rabu (14-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Bulk Carrier.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Menanyakan kepada pemilik kapal apa saja yang mau diganti



Gambar 2.37 Samping Kapal Aurora Christine

### **Hari Kamis (15-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor

bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tanker.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Kembali melanjutkan survey yang pada tanggal 13 karena masih ada perbaikan kemarin itu, dan melihat apakah sudah selesai diganti semuanya
2. Pada survey ini kondisi kapal sudah baik semuanya
3. Periksa ke ruang mesin
4. Periksa panel
5. Periksa tangki balast



Gambar 2.38 Hasil Pengelasan



Gambar 2.39 Hasil Pengelasan Pada Profil

### **Hari Jum'at (16-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Bulk Carrier.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey

3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Menandain pada frame yang akan diganti
2. Menandain pada tutup tangki cot yang akan diganti
3. Mengecek ketebalan menggunakan ultrasonic



Gambar 2.40 Kapal Mochtar Prabu Mangkunegara



Gambar 2.41 Ultrasonik



Gambar 2.42 Penandaan

## 2.15 Minggu Kedelapan

### Hari Senin (19-08-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tugboat.

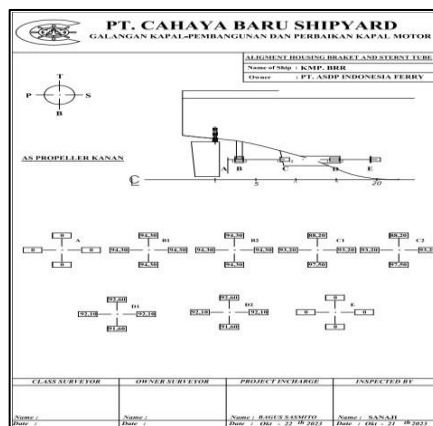
Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey

3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor.

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa pada bagian as propeller kanan kapal yang mengalami kerusakan dan akan melakukan perbaikan pada as propeller
2. Melihat apa kerusakan yang terjadi pada as propeller



Gambar 2.43 As propeller

### Hari Selasa (20-08-2024)

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tongkang.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik



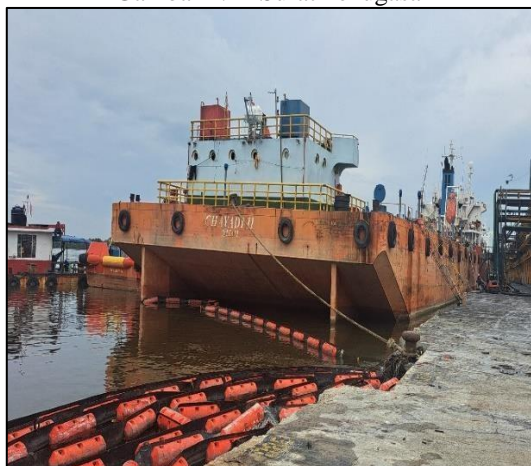
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor.

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa seluruh ventilasi pada tangki
2. Memeriksa sebagian ruang permesinan
3. Memeriksa mesin pembantu tenaga kelistrikan
4. Memeriksa seluruh perpipaan
5. Memeriksa reling/pagar pada tongkang

SURAT PENUGASAN SURVEYOR / AUDITOR (SPS / SPA)	
NAMA SURVEYOR / AUDITOR	: 1. HARI S 2.
UNTUK MELAKSANAKAN	: <input checked="" type="checkbox"/> SURVEY <input type="checkbox"/> AUDIT
NAMA OBJEK	: CHAYADI II
PEMOHON	: PT. PELAYARAN SAMUDERA LAYAR SENTOSA
JENIS SURVEY / AUDIT	: AS, LL
TEMPAT SURVEY	: BELAWAN
TANGGAL BERANGKAT	:
TANGGAL KEMBALI	:
NO. AGENDA	: 026/0 BN24
NO. LAPORAN	:
CATATAN :	
<p style="text-align: right;">BELAWAN, 7 JUNI 2024 KEPALA CABANG KLAS BELAWAN</p> <p style="text-align: right;"><i>Adi Kurniawan</i> ADI KURNIAWAN NUP : 56503-KI</p>	

Gambar 2.44 Surat Penugasan



Gambar 2.45 Kapal Chayadi II

### **Hari Rabu (21-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tugboat.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa seluruh ventilasi ruang mesin
2. Memeriksa bagian acomodation
3. Memeriksa windlass anchor
4. Memeriksa mesin derek tongkang
5. Memeriksa bagian ruang mesin
6. Memeriksa besi penahan tali derek tongkang
7. Memeriksa tangga turun naik kapal
8. Memeriksa pintu keluar masuk



Gambar 2.46 Mesin Derk Tongkang



Gambar 2.47 Relling Ruang Mesin

### **Hari Kamis (22-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor

bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Bulk Carrier.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa kembali apakah perbaikan sudah selesai
2. Memeriksa kondisi bagian bagian yang di las apakah sudah selesai
3. Memeriksa profil” kembali apakah masih ada yang korosi
4. Kondisi kapal sudah dirawat dan terlihat sudah baik dan sudah finaly perbaikan.



Gambar 2.48 Hasil Dari Pengelasan



Gambar 2.49 Hasil Perbaikan



**Hari Jum'at (23-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tongkang.

**Sebelum Survey:**

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

**Pelaksanaan survey:**

1. Memeriksa kembali apakah sudah aman bagian yang diperiksa dihari sebelumnya
2. Memeriksa mesin apakah udah benar-benar aman
3. Dan terlihat kapal sudah aman dan sudah terlihat baik
4. Dan finaly kapal sudah terlihat baik keseluruhannya



Gambar 2.50 Sertifikat Garis Muat



Gambar 2.51 Sistem Perpipaan

**Hari Senin (26-08-2024)**

Pada hari ini saya dan teman-teman saya ikut melakukan survei dengan surveyor bapak Haris Hendratmoko, yang merupakan surveyor dan sekaligus pembimbing lapangan, pada kali ini kami melakukan survei pada kapal Tugboat.

Sebelum Survey:

1. Riview permohonan dari pemilik
2. Riview status survey
3. Konfirmasi undangan dari pemilik untuk survey
4. Melakukan meeting dengan pihak pemilik, crew kapal dan galangan tentang galangan tentang point-point pada memorandum yang menjadi temuan surveyor

Pelaksanaan survey:

1. Memeriksa kembali apakah sudah aman bagian yang diperiksa dihari sebelumnya
2. Memeriksa propeller yang sedang diperbaiki apakah sudah sudah baik
3. Dan terlihat kapal sudah aman dan sudah terlihat baik
4. Melihat kondisi lambung apakah masih ada deformasi atau tidak
5. Dan finaly kapal sudah terlihat baik keseluruhannya

PT BINA DIPONDOKHENTI Divisi Teknik Sipil		DATA UKUR DAN PEMERIKSAAN SEBELUM / SESUDAH PERBAIKAN		No. Dokumen : 014-BPD-03-12 Revisi : 02 Tgl. Edisi : 23 Agustus 2018 Revisi : 28 April 19											
Nama Kapal : TR. PPKR 08	Polisi/Kota : Denpasar	Desain : Mechanical													
Pemilik : PT. PELAYARAN PANDAPASITIK KARDIRAKATA	No. Proyek : K-24-08-07														
Spesifikasi : B-11	No. Item Pekerjaan : C. Clearance Kabin, Rubber Stack dan Rubber Profile 1st														
<p>Formulir Pekerjaan : <input type="checkbox"/> Pekerjaan Baru <input type="checkbox"/> Perbaikan / Pemeliharaan</p> <p><b>DATA UKUR DAN PEMERIKSAAN SEBELUM / SESUDAH PERBAIKAN / VERIFIKASI</b></p> <p><b>A. TAIL SHAFT</b>            Bahan : Baja            Material : Stainless Steel            Diameter : 110,00 mm</p> <p><b>B. RUBBER STACK</b>            Bahan : Gelas            Material : Stainless Steel            Diameter : 183,30 mm</p> <p><b>C. RUBBER PROFILE</b>            Bahan : Rubber            Material : Stainless Steel            Diameter : 120,00 mm</p>															
<p><b>MATERIAL (CLEARANCE UHET)</b>            A. TAIL SHAFT : 1,00            B. RUBBER : 1,00            C. PROFILE : 1,00</p>															
<p><b>REMARKS :</b>            * Clearance Tail Shaft Acceptable            * Clearance Rubber Stack Acceptable            * Clearance Rubber Profile Tidak Dapat di ukur, Nipon pengalasan tertera baik</p>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Disain/Rev. UHET</th> <th>Checklist UHET</th> <th>Overlapp UHET</th> <th>Disain/Rev. UHET</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Disain/Rev. UHET	Checklist UHET	Overlapp UHET	Disain/Rev. UHET						
Disain/Rev. UHET	Checklist UHET	Overlapp UHET	Disain/Rev. UHET												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>UJIAN</th> <th>INSPEKTOR</th> <th>PROJECT MANAGER</th> <th>UNITEK ENGINEERING</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>14-08-2018</td> <td>17-08-2018</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						No.	UJIAN	INSPEKTOR	PROJECT MANAGER	UNITEK ENGINEERING	1	14-08-2018	17-08-2018		
No.	UJIAN	INSPEKTOR	PROJECT MANAGER	UNITEK ENGINEERING											
1	14-08-2018	17-08-2018													

Gambar 2.52 Data Ukur Pemeriksaan

## **BAB III**

### **TINJAUAN KHUSUS**

#### **PENGGANTIAN *PLATE* LAMBUNG KAPAL (*REPLATING*) PADA TONGKANG SENTANA III**

##### **3.1 Pengertian Penggantian Plate Lambung Kapal (*Replating*)**

Lambung kapal adalah bagian kapal yang memengaruhi daya apung kapal. Daya apung tersebut mempunyai fungsi sebagai kekuatan yang akan menopang beban yang berasal dari penumpang serta isi muatan kapal. Nilai besaran daya apung akan menentukan berat muatan yang akan ditanggung oleh kapal tersebut.

Penggantian plate lambung kapal (*replating*) adalah pengerjaan reparasi pada bagian lambung kapal yang mengalami kerusakan akibat operasional kapal atau terjadi kecelakaan yang menyebabkan terjadinya perubahan dan kerusakan pada lambung kapal. Adapun kerusakan yang sering terjadi pada lambung kapal adalah:

1. Retak karena kelelahan material akibat pengaruh tegangan tinggi dan frekuensi tegangan yang terus menerus.
2. Retak karena pengaruh getaran-getaran pada lambung kapal akibat kerja dari instalasi mesin.
3. Retak dan deformasi karena pelaksanaan kerja yang kurang baik.
4. Retak karena pemakaian material/ Plate yang tidak memenuhi syarat.
5. Retak dan deformasi karena benturan dengan muatan atau benda yang berat.
6. Deformasi pada saat awal pembangunan pada bagian konstruksi.
7. Bengkok karena adanya gaya-gaya yang timbul akibat pengaruh.
8. Korosi karena pemeliharaan yang kurang baik.

Kerusakan yang paling banyak terjadi pada plat adalah kerusakan akibat korosi, karena korosi harus dicegah sekecil mungkin dengan cara-cara tertentu misalnya dengan melapisi plate dengan cat khusus anti karat, dengan memasang zinc anode pada beberapa tempat dilambung kapal khususnya pada bagian bawah garis air. Untuk korosi pada kulit lambung kapal dengan geladak yang melebihi titis kritis, maka bagian yang terkena korosi tersebut harus dilakukan penggantian plat

(*repleating*). Sebelum dilakukan *replating*, dilakukan terlebih dahulu UT untuk mengukur ketebalan plate yang kemudian dicocokkan dengan gambar/data bukaan kulit. Plate yang akan digunakan/baru harus mempunyai spesifikasi dan ketebalan yang sama dengan plate yang lama. Penipisan yang diperkenankan adalah 20-30% dari ketebalan plat semula.

### 3.2 Pembersihan Badan Kapal

Sebelum dilakukan reparasi badan kapal, badan kapal terlebih dahulu dibersihkan dari binatang dan tumbuhan laut yang menempel pada plat badan kapal. Pembersihan badan kapal bisa dilakukan dengan cara menggunakan skrap. Peralatan yang digunakan antara lain: sekrap besar dan kecil, tangga kayu dan tongkat baja. Pembersihan dimulai dengan mensekrap seluruh badan kapal dibawah garis air sampai binatang dan tumbuhan laut terlepas dari plat badan kapal. Setelah selesai proses penyekrapan maka dilanjutkan dengan proses pemeriksaan ketebalan plat kapal yang dilakukan oleh pihak galangan yaitu pimpro dan diwakili oleh pihak pemilik kapal (*owner*). Adapun gambar Penyekrapan lambung kapal dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Penyekrapan Lambung Kapal

### 3.3 Pemeriksaan Tebal Plate

#### 5. Ultrasonic Test

Pengujian *ultrasonic* (*UT test*) adalah salah satu jenis pengujian *non destructive test* dengan cara memberikan gelombang frekuensi tinggi kedalam material benda uji untuk mengukur sifat geometris dan fisik dari bahan. Biasanya

frekuensi yang dipakai antara 1 MHz sampai dengan 10 MHz. laju *ultrasonic* dari bahan yang berbeda akan menghasilkan kecepatan yang berbeda. Gelombang ultrasonik akan terus merambat melalui material dengan tertentu dan tidak kembali kecuali hits *reflector*. *Reflector* memperkirakanya retak/cacat antara 2 material yang berbeda. Gelombang suara frekuensi tinggi yang diberikan material kemudian dipantulkan kembali dari permukaan yang cacat, energy suara yang dipantulkan ditampilkan terhadap waktu dan divisualisaikan terhadap specimen. Hasil dari gelombang suara tersebut ditampilkan pada layar monitor dan terdeteksi terdapat cacat atau bebas cacat pada material tersebut. Keunggulan *ultrasonic test* :

- a. Bisa mendeteksi kedalaman cacat, posisi dan dimensi cacat
- b. Dapat mendeteksi cacat-cacat laminasi yang tidak mampu dideteksi oleh *radiography test*, *magnetic test* maupun *penetran test*
- c. Dapat mendeteksi ketebalan suatu material/ketebalan baja

*Ultrasonic test* tidak menimbulkan cacat dan tonjolan pada kulit serta mudah dan cepat dilakukan. Mengukur ketebalan plat kulit hanya dari satu sisi. Plat yang diukur digerinda kemudian diberi hand body, lemak atau vet. *SE-probe* dari alat ukur *ultrasonic* dilekatkan pada permukaan plat yang mengeluarkan getaran *ultrasonic* dan menembus ketebalan plat kulit sampai sisi yang lain dan dipantulkan kembali menuju *SE-probe* sebagai gama. Dengan diketahui kecepatan getaran, maka waktu getaran *ultrasonic* yang diterima kembali oleh *SE-probe* tersebut akan menunjukkan ketebalan plat kulit konstruksi yang diukur.

Prinsip kerja *ultrasonic test*

Proses pengujian *ultrasonic test*, dimana gelombang *ultrasonic* disorotkan kepermukaan bidang uji dengan garis lurus pada kecepatan konstan, kemudian gelombang tersebut dipantulkan kembali dari permukaan atau cacat benda uji. Hasil dari gelombang suara tersebut ditampilkan pada layar monitor berupa tampilan pulsa untuk mengetahui tebal serta cacat atau tidaknya benda uji tersebut. Secara umum tampilan pulsa pada layar monitor terdiri dari :

1) *Initial pulse*

*Signal pulse* yang selalu muncul pada saat awal tampilan pengukuran yang terbaca dilayar monitor.

2) *Backwall pulse*

*Signal pulse* yang menyatakan ketebalan bahan uji.

3) *Defect pulse*

*Signal pulse* yang muncul sebagai indikasi adanya cacat pada bahan uji.

4) *Noise pulse*

Kumpulan *pulse-pulse noise* yang muncul pada bahan uji.

Proses Ultrasonic Test dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Gambar Proses Ultrasonic Test

6. Palu percobaan dan *test hammering*

Adalah cara paling sederhana untuk menentukan ketebalan plat kulit atau balok konstruksi badan kapal. Palu percobaan terdiri dari dua ujung, ujung yang runcing digunakan untuk menghilangkan karat, kotoran dan cat yang melekat pada plat kulit atau balok konstruksi. Bagian yang tumpul digunakan untuk memilih tempat yang paling tipis akibat karat atau aus. Tinggi rendahnya nada getar yang ditimbulkan oleh plat kulit akibat dipukul oleh palu percobaan menunjukkan tingkat ketebalan plat. Makin tinggi nada getaran makin tipis plat tersebut.

7. Lubang percobaan atau *test hole*

Caranya dengan melubangi untuk menuakkan ketebalan plat kulit. Dengan pertolongan las potong asitelin atau dengan dibor biasa disebut lubang percobaan atau test hole. Setelah dilubangi baru diukur ketebalannya dengan alat pengukur khusus yang terdiri atas 2 mistar yang dapat bergeser satu sama lain. Kekedapan air dari plat kulit dilakukan dengan menutup kembali lubang percobaan dengan baut

tap kemudian dilas dengan las listrik. Kekurangannya terdapat cacat permukaan yang terdiri dari tonjolan baut tap.

#### 8. *Linier dial gauges*

Dengan menggunakan socket untuk menentukan kedalaman keausan. Tumpuan dengan baut penahan geser batang penunjuk digunakan untuk mengukur ketebalan. Penunjuk *indicator* ditempatkan sesuai dengan jarum penunjuk dan socket ditempatkan sesuai dengan ujung atas dari *indicator* penunjuk sehingga titik tersebut bertepatan dengan titik penunjuk.

### 3.4 Tahap-tahap Pengerjaan

#### 3.4.1 Penandaan (*marking*)

Setelah mengetahui area *replating* atau penggantian plat, maka proses selanjutnya adalah memberi tanda pada plat yang harus diganti menggunakan kapur, marker atau cat semprot (*pilox*). Adapun kerusakan yang sering terjadi pada lambung yaitu pengurangan ketebalan plat, deformasi, keretakan plat, dan kerusakan pada sambungan las. Maka para pemeriksa plat harus benar-benar mengetahui tentang plat yang telah mengalami kerusakan dan mana yang harus di ganti.

#### 3.4.2 Pembuatan gambar kerja

Pembuatan gambar kerja bertujuan untuk mempermudah para pekerja di lapangan dengan hanya membaca gambar yang sudah dilengkapi dengan detail ukuran *area replating*. Pembuatan gambar kerja mengacu pada tanda-tanda *marking* yang telah disepakati oleh *surveyor* atau *pimpro* yang melakukan *marking*. Cara membuat gambar kerja adalah dengan cara melihat *shell expansion* (bukaan kulit) pada *software auto cad* dan menandai *area replating*.

#### 3.4.3 Pemotongan Plat badan kapal

Kulit lambung dipotong untuk diganti dengan plat baru karena dideteksi plat lama terdapat kerusakan sehingga melebihi batas *toleransi class*. Peralatan yang digunakan antara lain: gas *torc*, palu ketok, *tackle*, mesin brander potong, dan material plat pengganti. Proses pengerjaannya dengan bagian kulit yang akan

dipotong diberi tanda (digambar pada plat yang akan dipotong) dengan kapur tulis sebagai batas penanda untuk alur pemotongan plat. Masing-masing bagian dilakukan pemotongan sesuai alur dari frame/gading tempat pemotongan.

Pemotongan plat yang akan diganti dilakukan dengan menggunakan gas torc, yaitu alat yang dihubungkan pada sebuah regulator dan terhubung ke tabung yang berisi gas elpiji. Jadi pada alat tersebut terdapat 2 buah kabel berwarna merah dan hijau, kabel berwarna merah mengalirkan gas elpiji sedangkan yang berwarna hijau mengalirkan gas oksigen. Cara kerjanya memanfaatkan tekanan gas elpiji yang keluar dengan campuran gas oksigen.

Perlu diperhatikan pada saat pemotongan plat sekitar frame. Karena panas dari brander potong dapat mengakibatkan kerusakan pada frame. Setelah plat dipotong bagian permukaan sisa-sisa yang kasar dihaluskan dengan gerinda. Adapun gambar pemotongan plate dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.3 Gambar Pemotongan Plate

Ada beberapa hal yang harus di perhatikan pada saat pemotongan plat pada lambung kapal yaitu:

1. Utamakan dan usahakan tidak berpindah dari lajur *plate* misal pada lajur kanan atau kiri lambung.
2. Perhatikan ketentuan pada pemotongan arah memanjang lajur sebagai mana ditentukan seperempat ( $1/4$  a) jarak gading.
3. Pemotongan plat yang berkaitan dengan komponen konstruksi terkait jangan sampai mengurangi ukuran dari komponen-komponen konstruksi tersebut.
4. Pemotongan plat lambung dapat dilakukan dari luar badan kapal dengan



mentaati prosedur (urutan) pemotongan dengan menggunakan bender las potong, namun harus diperhatikan apabila lambung yang dipotong berada diruang ABK, ruang tanki (FO & LO) harus ada pengawas yang berjaga dengan tersedia peralatan pemadam api.

5. Jika pemotongan dilakukan dari dalam lambung kapal, maka yang perlu diperhatikan bahwa;
  - a. harus *gas free* bila berupa tanki (FO & LO),
  - b. harus diperhatikan bila didalam kamar ABK dijaga jangan sampai terjadi kebakaran akibat percikan api yang ditimbulkan.
6. Setelah selesai pemotongan plat kemudian di ukur dengan tepat atau dibuatkan mal (master) untuk dipakai sebagai ukuran plat baru.

#### 3.4.4 Pemotongan bagian internal

Badan kapal yang mengalami kerusakan kelekukan atau deformasi akibat kecelakaan atau benturan biasanya mengakibatkan kerusakan pada bagian internal kapal seperti *frame*, *bulkhead*, dan *bracket*. Maka bagian internal yang mengalami kerusakan di potong dan diganti dengan plat baru. Perlu di perhatikan pada saat pemotongan plat lama dan gading-gading atau *frame*, jika area kerusakan terlalu lebar maka tidak di anjurkan untuk memotong seluruh bagian internal area terlalu banyak. Karena akan menyebabkan terjadinya perubahan pada bentuk lambung kapal terhadap kontruksi awal kapal. Untuk mencegah hal tersebut, maka lakukanlah pemotongan sedikit demi sedikit.

#### 3.4.5 Proses *fit-up* (penyesuaian *frame*)

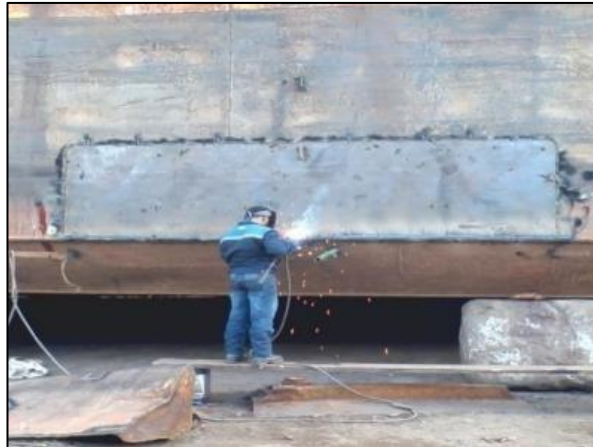
*Fit-up* adalah proses penyesuaian frame pada tempatnya atau bagian frame yang di potong untuk diganti dengan plat yang baru. Proses kerjanya yaitu angelbar atau plat baru yang sudah dibentuk menjadi *frame* yang sudah di ukur menurut kebutuhan frame yang akan diganti di pasang pada tempatnya. Untuk mengangkat frame ke posisinya bisa menggunakan secara manual dengan tenaga manusia, namun jika ukurannya besar dan tidak memungkinkan maka di angkat menggunakan *chain block*. Untuk pemasangan pada area side board biasanya di angkat menggunakan bantuan *crane*. Kemudian frame diletakkan pada posisinya

yang pas dan di las tik untuk penguncian. Setelah benar-benar pas pada posisi maka dilas penuh.

#### 3.4.6 Pemasangan *plate*

Plat yang akan di pasang adalah plat baru yang sesuai dengan ketebalan plat yang digunakan sebelumnya dan memenuhi standar dan mempunyai sertifikat class. Proses pengerjaannya adalah:

1. Plat dibersihkan dengan *sand blasting*.
2. Untuk pemasangan plat baru, setelah ukuran yang kita dapatkan dari mal (*master*) maka dilakukan pemotongan plat baru, ukuran plat baru biasanya dilebihkan antara 1-1,5 cm dari ukuran yang didapat, tebal plat disesuaikan dengan tebal plat standar.
3. Plat dipotong menurut ukuran luas area yang akan di ganti sesuai gambar pada bukaan kulit menggunakan alat potong (*gas torc*).
4. Tahap pemasangan plat baru adalah mendekatkan plat tersebut pada gading-gading dengan menggunakan *tackele/railing crane* (untuk plat yang lebih besar). Salah satu plat sisi memanjang dipasang tepat pada garis pemotongan plat yang aman, apabila plat baru tersebut benar-benar menempel pada gading maka dilakukan las ikat antara plat baru dengan plat lama.
5. Upayakan penempatan plat baru pada dua sisi yang tepat, sehingga pemotongan kelebihan plat hanya pada dua sisi yang lain.
6. Diperlukan las bantu berupa las titik (setelah ukuran plat baru tepat dengan lubang plat lama) antara lain pada plat lama dengan plat baru dengan gading-gading utama, panjang las titik 1-2 cm.
7. Pada plat baru sebelum dilas secara penuh maka plat baru di beri alur las.
8. Pengelasan penuh terhadap frame internal dan pada area penyambungan plat baru dan plat lama. Adapun gambar Insert Plate *Sideshell* (Pemasukan Plat Samping) dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut:



Gambar 3.4 *Insert Plate Sideshell* (Pemasukan Plat Samping)

### 3.4.6 Pengelasan

#### 1. Prosedur Pengelasan

Untuk mendapatkan suatu hasil pengelasan yang memenuhi standar. Pelaksanaan pengelasan harus mengikuti spesifikasi prosedur yaitu:

a. Harus dibuat *welding prosedur specification* (WPS) yang mencakup penentuan – penentuan sebagai berikut:

- Bahan Induk
  - Bahan induk yang digunakan harus jelas jenisnya, mutu, ukuran, dan komposisi material sehingga dapat ditentukan penggunaan jenis dan ukuran kawat las yang sesuai dengan bahan materialnya.
  - Bahan kawat las harus lebih kuat dan keras terhadap bahan induk yang akan disambung.

- Desain sambungan

Jenis sambungan terdiri dari:

- Sambungan tumpul ( *butt joint* )
  - Sambungan T ( *T joint* )
  - Sambungan tumpang ( *lap joint* )
  - Sambungan sudut ( *fillet joint* )
  - Sambungan sisi ( *edge joint* )
- Bahan las ( *welding consumable* )
  - Kawat Las
- Klasifikasi elektroda *mild stell* menurut AWS adalah kode E xxxx

menyatakan

xx = dua angka xx setelah E menyatakan posisi kawat tarik deposit bahan las dalam ribuan Psi.

x = x ketiga dari E menyatakan posisi pengelasan misalnya:

1 = untuk semua posisi pengelasan

2 = untuk posisi bawah tangan dan horizontal sudut

x = x keempat setelah huruf E menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang dapat dipergunakan

- Jenis Elektroda

- E 6012 & E 6013

Elektroda yang memiliki sifat: Penebusan yang sedang ( medium ) Hasil cairan slag yang semi globular, membantu memudahkan pengelasan dengan persiapan benda kerja kurang baik ( poor fit – up)

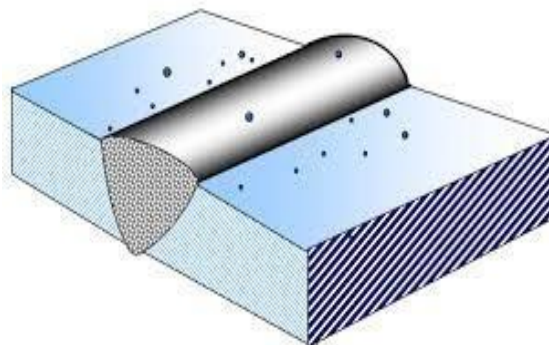
- Type E 6012 menghasilkan permukaan timbunan las cembung, dapat dipakai dengan arus yang relatif tinggi.

- Type E 6013 menghasilkan permukaan timbunan las agak rata, dapat dipakai pada posisi vertikal turun, dapat dipakai pada pesawat las tegangan rendah dan baik untuk plat tipis.

## 2. Cacat Las

Ada beberapa cacat las yang sering terjadi pada saat pengelasan lambung kapal dan cara mengatasinya:

a) *Spatters*/Percikan Las. Adapun gambar *Spatters*/percikan las dilihat pada Gambar 3.6 sebagai berikut:



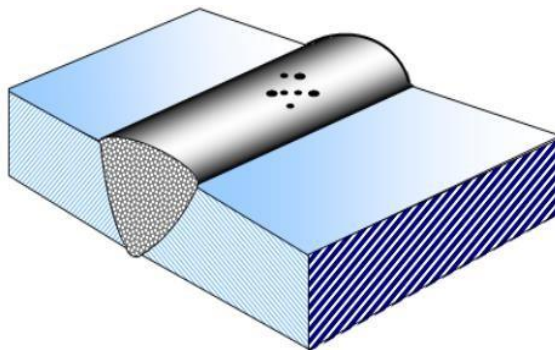
Gambar 3.5 *Spatters*/Percikan Las

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal:

1. Lingkungan yang basah atau lembab
2. Elektroda lembab
3. Angin masuk ke kolam las
4. Busur terlalu panjang
5. Arus Capping terlalu tinggi
6. Salah jenis arus
7. Salah jenis polaritas
8. Lapisan Galvaniiza belum digerinda

Akibat dari cacat las ini adalah buruk rupa dan mengawali karat permukaan. Cara penanggulangannya yakni cukup dengan dichip/pahat saja atau dikikir kasar, namun tidak boleh digerinda karena akan memakan permukaan *base metalnya*.

- b) *Porosity* / Gelembung Gas. Adapun gambar *Porosity* / gelembung gas dilihat pada Gambar 3.7 sebagai berikut:



Gambar 3.6 Porosity / Gelembung Gas

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal:

1. Lingkungan Basah atau lembab
2. Elektroda lembab
3. Amper *Capping* terlalu tinggi
4. Timbul gas sewaktu pengelasan
5. Lapisan *Galvanize* digerinda
6. Masuk udara ke dealam kolam las
7. Kampuh kotor

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Tampak jelek
2. Melemahkan sambungan
3. Mengawali karat permukaan
4. kurangnya kekuatan daya tekan (ksi) dan gaya kejut (psi)

Cara penanggulangannya yakni Gerinda atau gouging hingga cacat hilang dan las ulang sesuai ketentuan *WPS Repair*.

c) *Surface Concavity* / Lajur Cekung.

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal:

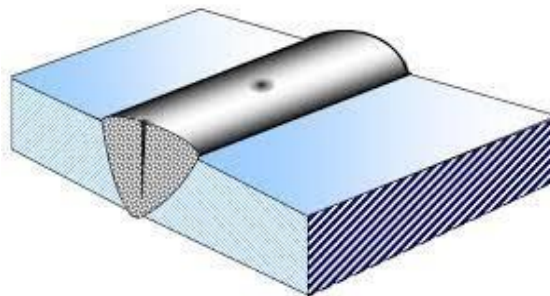
1. Sudut bukaan kampuh terlalu besar
2. Elektroda terlalu kecil
3. Amper *Capping* tinggi
4. Lajur *Capping* belum selesai
5. Speed *Capping* terlalu tinggi

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Melemahkan sambungan
2. Mengawali karat permukaan
3. *Displacement Stress* (tegangan geser) berpotensi menimbulkan retak.

Cara penanggulangannya yakni langsung selesaikan lajur *Capping* sesuai WPS Asli.

d) *Pin Hole* / Lubang Jarum. Adapun gambar *Pin hole* / lubang jarum dilihat pada Gambar 3.8 sebagai berikut:



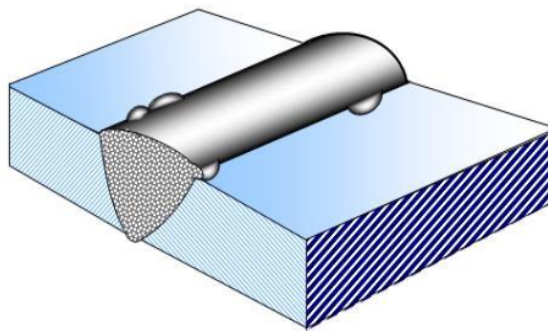
Gambar 3.7 Gambar *Pin Hole* / Lubang Jarum

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal :

1. Terbentuk gas selama pengelasan seperti : CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>
2. Udara merasuk kedalam kolam las

Akibat dari cacat las ini adalah kemungkinan bocor sangat tinggi di lokasi cacat. Cara penanggulangannya yakni cacat digouging hingga akar las, kemudian diisi las sesuai *WPS Repair*.

- e) *Surface Cold Lap*. Adapun gambar Surface cold lap dilihat pada Gambar 3.9 sebagai berikut:



Gambar 3. 8 Gambar *Pin Hole* / Lubang Jarum

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal :

1. Suhu metal rendah.
2. Amper capping rendah.
3. Ayunan (*sway*) tidak tetap
4. Permukaan bahan kotor.

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Terjadi incomplete fusion (fusi tidak sempurna) yang berpotensi retak.
2. Timbul kecurigaan bahwa seluruh lajur las dilaksanakan dengan amper rendah sehingga dapat mengakibatkan fusi antar bahan dasar dengan bahan las atau antar lajur tidak sempurna.

Cara penanggulangannya yakni :

1. Jika kecurigaan tidak terbukti , maka *cold lap* cukup digerinda saja.
2. Jika kecurigaan terbukti maka seluruh jalur yang bermasalah dibongkar, dikampuh ulang dan dilas kembali sesuai WPS Asli. Juru las yang bermasalah diganti dengan yang lebih *qualified* (baik).

f) *Surface Undercut*

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal :

1. Suhu metal terlalu tinggi.
2. Amper capping tinggi.
3. Speed capping terlalu rendah.

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Melemahkan sambungan
2. Menghawali karat permukaan
3. Menimbulkan tegangan geser (*Displacement Stress*) yang berpotensi retak

Cara penanggulangannya yakni cukup membersihkannya dengan *wire brush* (sikat kawat dan mengisinya dengan *stringer* pengelasan lajur tunggal tanpa digoyang) sesuai *WPS Repair*.

g) *Surface Underfill*

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal :

1. Suhu metal terlalu rendah.
2. Amper capping terlalu rendah.
3. Sisi kampuh kotor
4. Ayunan tidak sempurna
5. *High Low* (penyetelan tinggi rendah)

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Timbul takik (*notch*) yang berpotensi retak
2. Melemahkan sambungan.
3. Mengawali karat permukaan.

Cara penanggulangannya yakni gerinda takiknya hingga sisa slag hilang, dan diisi stringer sesuai *WPS Repair*.

h) *Surface Crack/Retak*

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal :

1. Takik/*notch*
2. Tegangan (stress)
3. *C equivalent* < 0.41 %



4. Penghilangan tegangan (*stress relief*).
5. Martensit di h.a.z
6. Pertumbuhan kristal (*crystal growth*)
7. Kandungan *ferrite* < 5% dan > 12 % (untuk *stainless steel*)
8. Ketidak sesuaian material ( reheat crack )
9. *Stress Corrosion Cracking* (S.C.C) ,Cl<sub>2</sub> , C, H<sub>2</sub> , caustic
10. *Shrinkage* (pengkerutan)

Akibat dari cacat las ini adalah fatal.

Cara penanggulangannya yakni:

1. Diadakan analisa kegagalan (*failure analysis*) untuk mengetahui penyebab retak secara akurat
2. Jika retak berada didalam jalur las, digraouging, di kampuh ulang. distel dan dilas sesuai *wps repair* (di sesuaikan dengan hasil F.A)
3. jika retak keluar kampuh, maka seluruh material (*base metal*) diganti baru, *weld repair* disesuaikan dengan hasil F.A.

i) *Excessive Reinforcement* (Jalur Las Terlalu Menonjol)

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal :

1. Suhu metal rendah
2. Amper capping rendah
3. Speed capping rendah
4. Suhu lingkungan dingin
5. Busur terlalu pendek

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Timbul kecurigaan bahwa seluruh lajur dilas dengan amper rendah
2. Mungkin kondisi internal jalur las cukup baik namun perlu di selidiki lebih lanjut.

Cara penanggulangannya yakni:

1. Diadakan pengujian NDT baik dengan RT maupun UT (*straight* atau *angle probe*).jika hasilnya membuktikan bahwa kecurigaan benar, maka seluruh jalur yang bermasalah dibongkar dan dikampuh, distel dan dilas sesuai WPS Asli, juru las diganti yang *qualified*.

2. Jika hasil uji ndt menunjukkan kondisi internal jalur las baik, maka jalur menonjol cukup digerinda hingga *uniform* dan sesuai standard.

j) *Stop Start* (Salah Penggantian Elektroda)

Cacat las ini biasanya terjadi karena beberapa hal:

1. Tonjolan berulang disebabkan oleh penggantian elektroda terlalu mundur sehingga terjadi overlapping yang menonjol.
2. Bagian yang kosong tanpa capping secara berulang disebabkan oleh penggantian elektroda yang terlalu maju.

Akibat dari cacat las ini adalah :

1. Yang menonjol tampak buruk dan tidak efisien.
2. Yang kosong menimbulkan notch yang berpotensi retak .

Cara penanggulangannya yakni :

1. Yang menonjol cukup digerinda kebentuk standard.
2. Yang kosong harus digerinda hingga sisa slag hilang, kemudian didisi las sesuai WPS Repair.

### **3.5 Pengujian Pengelasan**

Hasil pengelasan pada umumnya sangat bergantung pada keterampilan juru las. Kerusakan hasil las baik di permukaan maupun di bagian dalam sulit dideteksi dengan metode pengujian sederhana. Selain itu karena struktur yang dilas merupakan bagian integral dari seluruh badan material las maka retakan yang timbul akan menyebar luas dengan cepat bahkan mungkin bisa menyebabkan kecelakaan yang serius. Untuk mencegah kecelakaan tersebut pengujian dan pemeriksaan daerah-daerah las sangatlah penting. Tujuan dilakukannya pengujian adalah untuk menentukan kualitas hasil pengelasan.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari laporan kerja praktek ini ialah:

1. Mahasiswa praktek kerja memperoleh banyak ilmu dari tempat praktek industri baik teori maupun praktek.
2. Mahasiswa menjadi lebih mengerti terhadap teori yang telah dipelajari selama ini dikampus.
3. Dengan melakukan kerja praktek ini mahasiswa mendapatkan pengalaman kerja yang nantinya akan menjadi bekal di dunia kerja yang sesungguhnya.

#### **4.2 Saran**

Setelah kurang lebih 2 (dua) bulan lamanya kerja praktek ini dilaksanakan di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan saya selaku penulis ingin memberikan saran kepada diri sendiri, maupun rekan rekan saya yang nanti akan magang disini, kelak agar lebih mendalami dan memahami semua materi yang diberikan pada saat masa kuliah, sehingga mempermudah dalam memahami apa yang nanti akan di terapkan dilapangan. Sedikit saran tambahan agar nantinya rekan rekan saya siapapun itu yang melakukan praktek kerja di PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) agar benar benar serius, dan lebih aktif, baik itu melakukan tugas-tugas yang diberikan surveyor, maupun bertanya kepada surveyor, ini bertujuan agar ilmu yang didapatkan secara maksimal.

## **DAFTAR PUSTAKA**



BKI, 2022. *Volume I, Rules For Classification and Surveys*, Jakarta

BKI, 2022. *Volume II, Rules For hull*, Jakarta

BKI, 2022. *Volume B, Guidance for Class Notation*, Jakarta

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat Permohonan Kerja Praktik

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI <b>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</b> Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711 Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000 Laman: <a href="http://www.polbeng.ac.id">http://www.polbeng.ac.id</a>, E-mail: <a href="mailto:polbeng@polbeng.ac.id">polbeng@polbeng.ac.id</a></p>																
Nomor : 2003/PL31/TU/2024	14 Juni 2024																
Hal : Permohonan Kerja Praktek (KP)																	
<p><b>Yth. Pimpinan PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero)</b> Kantor Cabang Belawan Medan</p>																	
<p>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/Industri, maka kami mengharapkan kesediaan dan kerjasamanya untuk dapat menerima mahasiswa kami guna melaksanakan Kerja Praktek di Perusahaan/Industri yang Bapak/Ibu pimpin. Pelaksanaan Kerja Praktek mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis akan dimulai tanggal 1 Juli s.d 31 Agustus 2024, adapun nama mahasiswa sebagai berikut:</p>																	
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>NIM</th><th>Prodi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>M. Reza Aditia</td><td>1103221300</td><td>D-III Teknik Perkapalan</td></tr><tr><td>2</td><td>Isma Hadi Syahputra</td><td>1103221298</td><td>D-III Teknik Perkapalan</td></tr><tr><td>3</td><td>Mukhlis</td><td>1103221296</td><td>D-III Teknik Perkapalan</td></tr></tbody></table>	No	Nama	NIM	Prodi	1	M. Reza Aditia	1103221300	D-III Teknik Perkapalan	2	Isma Hadi Syahputra	1103221298	D-III Teknik Perkapalan	3	Mukhlis	1103221296	D-III Teknik Perkapalan	
No	Nama	NIM	Prodi														
1	M. Reza Aditia	1103221300	D-III Teknik Perkapalan														
2	Isma Hadi Syahputra	1103221298	D-III Teknik Perkapalan														
3	Mukhlis	1103221296	D-III Teknik Perkapalan														
<p>Kami sangat mengharapkan informasi lebih lanjut dari Bapak/Ibu melalui balasan surat atau menghubungi contact person dalam waktu dekat.</p> <p>Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.</p>																	
	<p>An. Direktur, Wakil Direktur I  Armada, ST., MT NIP. 197906172014041001</p>																
<p>Contact Person: Muhammad Helmi, ST., MT (0813-7803-3308)</p>																	

## Lampiran 2 Surat Penerimaan Kerja Praktik



Nomor : B.00030/KP.607/BN/KI-24  
Lampiran : 1(Satu) Berkas  
Perihal : Praktek Kerja Lapangan Politeknik Negeri Bengkalis

Medan, 25 Juni 2024  
Kepada:  
Yth. Wakil Direktur I  
Politeknik Negeri Bengkalis  
di  
Tempat

1. Sehubungan surat Saudara No. 2003/PL31/TU/2024 tanggal 14 Juni 2023 perihal Permohonan Kerja Praktek (KP), bersama ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui mahasiswa tersebut dibawah ini untuk melaksanakan praktek kerja di PT. BKI (Persero) Cabang Klas Belawan. yaitu :

No.	Nama	NIM	Prodi
1.	M. Reza Aditia	1103221300	D3 Teknik Perkapalan
2.	Isma Hadi Syahputra	1103221298	D3 Teknik Perkapalan
3.	Mukhlis	1103221296	D3 Teknik Perkapalan

Waktu Pelaksanaan : 01 Juli 2024 s/d 31 Agustus 2024

2. Untuk perlengkapan kerja ( Safety Shoes, Wearpack, Helmet, Safety glass, dll) agar disiapkan sendiri oleh Mahasiswa tersebut dan diharapkan sudah tiba di PT. BKI (Persero) Cabang Klas Belawan 1 (satu) hari sebelum tanggal pelaksanaan dimulai serta diharapkan dapat mengikuti peraturan yang berlaku di PT. BKI (Persero) Cabang Klas Belawan.
3. Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

KEPALA CABANG PRATAMA KLAS BELAWAN



**ADI KURNIAWAN**  
NUP. 56503-KI

PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero)  
Belawan Class Branch  
Jl. WILLIEM ISKANDAR NO. 231, KEL SIDOREJO,  
KEC. MEDAN TEMBUNG, KOTA MEDAN  
KOTA MEDAN - 20222  
INDONESIA

Phone: (061) 6941025  
Fax: (62-061) 6941276  
Email: bn@bki.co.id

[www.idsurvey.id](http://www.idsurvey.id)

### Lampiran 3 Lembar Penilaian Kerja Praktik

**PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) Cabang Klas Medan**

Nama : Mukhlis  
NIM : 1103221296  
Program Studi : D-III Teknik Perkapalan  
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Bengkalis

No	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	18
2	Tanggung Jawab	25%	22,5
3	Penyesuaian Diri	10%	9
4	Hasil Kerja	30%	27
5	Perilaku secara umum	15%	13,5
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	90

Keterangan :

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

Catatan :

.....  
.....  
.....  
.....

Medan, 18 September 2024



Haris Hendratmoko  
NIP. 104016