



LAPORAN MAGANG INDUSTRI

**STUDI PROSES PEMBUATAN *KNELSON SCREEN ASSEMBLY* PT.
METSO OUTOTEC DI PT. PAL INDONESIA**

PT PAL Indonesia
Jl. Ujung, Kel. Ujung, Kec. Semampir,
PO. BOX 1134 Surabaya
Jawa Timur 60155

Penulis :
Firmansyah Dwi Surya
NRP. 2039201031

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2023**



LAPORAN MAGANG

**STUDI PROSES PEMBUATAN *KNELSON SCREEN ASSEMBLY* PT.
METSO OUTOTEC DI PT. PAL INDONESIA**

PT PAL Indonesia
Jl. Ujung, Kel. Ujung, Kec. Semampir,
PO. BOX 1134 Surabaya
Jawa Timur 60155

Penulis :
Firmansyah Dwi Surya
NRP. 2039201031

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA
2023**



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT PAL Indonesia

Jl. Ujung, Kel. Ujung, Kec. Semampir, PO. BOX 1134 Surabaya

Jawa Timur 60155

2 Januari – 30 April 2023

Peserta Magang

Firmansyah Dwi Surya

NRP.2039201031

Mengetahui dan Menyetujui

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi – ITS

dan Dosen Pembimbing Magang Industri

Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.

NIP. 19620216 199512 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dan atas hidayah-Nya sehingga Laporan Magang Industri ini bisa terselesaikan.

Hasil Laporan Magang Industri ini disusun untuk memenuhi kurikulum semester enam mata kuliah Magang Industri Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi (TRKE), Departemen Teknik Mesin Industri (DTMI), Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (FV – ITS) dan memberi beberapa pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh dari 120 hari OJT (*On Job Training*) di Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan (Harkan), PT PAL Indonesia.

Dengan hormat, penulis mengucapkan terima kasih atas terselesainya laporan ini kepada banyak pihak yang telah membantu, mendukung, dan membimbing pembuatan laporan ini. Terima kasih kami sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri FV – ITS dan atas andilnya sebagai Dosen Pembimbing Magang Industri.
2. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi DTMI FV – ITS.
3. Bapak Budiyono selaku Pembimbing Lapangan Divisi Rekayasa Umum dan Bapak Fachrul Anis selaku Pembimbing Lapangan Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan PT. PAL Indonesia.
4. Seluruh Staff dan karyawan PT PAL Indonesia.

Sadar dalam hal ini laporan masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, kami senantiasa menerima kritik dan saran yang membangun, agar kedepannya dapat menjadi lebih baik.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memotivasi mahasiswa lainnya dalam melaksanakan kegiatan Magang Industri.

Surabaya, 30 April 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	II
DAFTAR GAMBAR	IV
DAFTAR TABEL	VI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Magang.....	1
1.2.1 Tujuan Umum.....	1
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Tempat dan Waktu.....	3
1.4.1 Lokasi Pelaksanaan Magang.....	3
1.4.2 Waktu Pelaksanaan Magang Industri.....	3
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah PT PAL Indonesia.....	4
2.2 Visi dan Misi PT, PAL Indonesia.....	7
2.3 Struktur Organisasi PT PAL Indonesia.....	8
2.3.1 Tugas dan Wewenang Departemen dan Divisi.....	8
2.4 Kegiatan Produksi PT PAL Indonesia.....	19
2.4.1 Produk Kapal Selam & Kapal Perang.....	19
2.4.2 Produk Kapal Niaga.....	20
2.4.3 Rekyasa Umum.....	21
2.4.4 Jasa Pemeliharaan & Perbaikan – Harkan.....	22
2.5 Gambaran Umum Divisi Tempat Magang Industri.....	22
2.5.1 Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.....	22
2.5.1.1 Kedudukan dan Organisasi.....	22
2.5.1.2 Tugas Pokok Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.....	23
2.5.1.3 Fungsi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.....	23
2.5.1.4 Struktur Organisasi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.....	24

BAB III PELAKSANAAN MAGANG.....	26
3.1 Pelaksanaan Magang.....	26
3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus.....	31
3.3 Diagram Alir Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus.....	31
3.3.1 Survei Lapangan dan Observasi.....	32
3.3.2 Pencerdasan Terkait Proses Pembuatan Knelson Screen Assembly.....	32
3.3.3 Pengambilan dan Verifikasi Data Rincian Pekerjaan.....	32
3.3.4 Studi Literatur.....	32
3.3.5 Studi Proses Pembuatan Knelson Screen Assembly.....	32
BAB IV HASIL MAGANG.....	33
4.1 Mechanical Beam Knelson Screen.....	34
4.2 Proses Fabrikasi Side Plate.....	43
4.3 Proses Fabrikasi Cross Tie.....	49
4.4 Proses Fabrikasi Feed Box Knelson Screen.....	56
4.5 Proses Fabrikasi Support Frame.....	60
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	66
Lampiran 1. Surat Penerimaan Magang dari PT. PAL Indonesia.....	66
Lampiran 2. Id Card.....	68
Lampiran 3. Kegiatan (Logbook Magang).....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Lokasi PT. PAL Indonesia	3
Gambar 2.1 Lokasi PT PAL Indonesia	4
Gambar 2.2 Logo PT. PAL Indonesia	5
Gambar 2.3 Gedung PIP	6
Gambar 2.4 Logo DEFEND ID	6
Gambar 2.5 Struktur Organisasi PT PAL Indonesia	8
Gambar 2.6 Peluncuran KCR 60m ke-6	20
Gambar 2.7 BMPP Nusantara 1	21
Gambar 2.8 Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan	22
Gambar 2.9 Struktur Organisasi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	31
Gambar 4.1 Knelson Screen Assembly	33
Gambar 4.2 Mechanical Beem	34
Gambar 4.3 Shop Drawing Mechanical Beem (1)	35
Gambar 4.4 Shop Drawing Mechanical Beem (2)	35
Gambar 4.5 Proses Cutting	36
Gambar 4.6 Material Hasil Pematangan	37
Gambar 4.7 Proses Fit – up	37
Gambar 4.8 Proses Pengelasan	38
Gambar 4.9 Intermitten Welding	38
Gambar 4.10 Hasil Heat Treatment Produk	39
Gambar 4.11 Furnace	40
Gambar 4.12 Proses Machining	40
Gambar 4.13 Rubber Lining Area	42
Gambar 4.14 Hasil Pemasangan Rubber	42
Gambar 4.15 Proses Cutting	44
Gambar 4.16 Proses Fit - up	45
Gambar 4.17 Proses UT dan MT Test	46
Gambar 4.18 Proses Drilling	46
Gambar 4.19 Bengkel Blasting	47
Gambar 4.20 Drawing Side Plate	48

Gambar 4.21 Proses Pemberian Perekat	48
Gambar 4.22 Drawing Cross Tie Section 1	49
Gambar 4.23 Drawing Cross Tie Section 2	50
Gambar 4.24 Material Cross Tie	50
Gambar 4.25 Mesin Bending	51
Gambar 4.26 Sebelum Proses Fit - Up	52
Gambar 4.27 Proses Fit - up	52
Gambar 4.28 Proses Machining Facing Material	53
Gambar 4.29 Proses Machining Drilling Material	54
Gambar 4.30 Drawing Rubber Lining Area Cross Tie	55
Gambar 4.31 Hasil Pemasangan Rubber Lining pada Cross Tie	56
Gambar 4.32 Drawing Feed Box 1	56
Gambar 4.33 Drawing Feed Box 2	57
Gambar 4.34 Drawing Feed Box 3	57
Gambar 4.35 Plate Yang Sudah di Marking	58
Gambar 4.36 Proses Fit Up Feed Box	58
Gambar 4.37 Proses Welding	59
Gambar 4.38 Feed Box Setelah Proses Drilling	59
Gambar 4.39 Feed Box After Painting dan Rubber Lining	60
Gambar 4.40 Proses Fit Up Support Frame	62
Gambar 4.41 Drawing Rubber Lining Support Frame	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Magang (Logbook)	26
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan Vokasi diciptakan berdasarkan suatu konsep ketenagakerjaan yang mengarah pada pelaksanaan pembangunan khususnya melalui industrialisasi. Salah satu tantangan terhadap hasil pendidikan adalah menyiapkan lulusan yang memuaskan bagi pengguna jasa. Oleh karena itu peningkatan kualitas sumber daya manusia merupakan prioritas kunci dalam peningkatan mutu, relevansi maupun efisiensi pendidikan. Menyikapi hal tersebut Departemen Teknik Mesin Industri (DTMI) Fakultas Vokasi ITS menerapkan program keterkaitan & kesepakatan (*Link & Match*), yaitu mengaitkan (*to link*) proses pendidikan dengan dunia kerja dan mengedepankan (*to match*) proses pendidikan dengan kebutuhan tenaga terampil yang sesuai dengan bursa ketenagakerjaan.

Berdasarkan hal tersebut, kami sebagai mahasiswa Teknik Mesin Industri ITS memilih PT PAL Indonesia atau juga disebut PT Penataran Angkatan Laut Indonesia sebagai tempat pelaksanaan kerja praktik atau magang industri dengan pertimbangan PT PAL Indonesia memiliki kualitas manajemen operasional yang baik sehingga dapat memberikan kami lebih banyak pengetahuan yang sesuai dengan bidang teknik mesin, terutama teknologi rekayasa konversi energi. Selain itu kami sebagai mahasiswa Vokasi Teknik Mesin Industri juga ingin mengetahui seputar implementasi maupun ilmu teknik mesin terkhusus, Teknologi Rekayasa Konversi Energi pada industri transportasi laut sebagaimana jasa dan produk yang dihasilkan oleh PT PAL Indonesia.

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum :

Tujuan umum dilakukannya magang industri untuk :

1. Agar mahasiswa memiliki internalisasi sikap profesional dan budaya kerja yang sesuai serta diperlakukan bagi IDUKA (Industri dan Dunia Kerja).
2. Agar mahasiswa memiliki pengetahuan yang belum atau yang tidak dipelajari dalam proses perkuliahan di kampus.
3. Agar mahasiswa memperoleh keterampilan khusus atau keahlian kerja dan/atau pengetahuan, ketrampilan umum.
4. Agar mahasiswa mempunyai gambaran nyata mengenai lingkungan kerjanya,

mulai dari tingkat bawah sampai dengan tingkat yang lebih tinggi.

5. Agar kehadiran mahasiswa peserta magang diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan baru bagi dirinya serta instansi tempat melaksanakan magang.
6. Pada mahasiswa yang sudah mengenal lingkungan kerja akan memberikan keuntungan sekaligus sebagai bekal dalam memasuki dunia kerja dan karirnya.

1.2.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus magang industri sebagai berikut :

1. Agar mahasiswa memiliki pengetahuan seputar struktur, tugas, dan fungsi dari Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan di PT PAL Indonesia.
2. Agar mahasiswa dapat mempraktikkan budaya 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) yang bisa diimplementasikan di lingkungan.
3. Agar mahasiswa dapat mengetahui *Maintenance Propeller* kapal pada Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.

1.3 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari magang industri ini antara lain :

1. Memenuhi satuan kredit semester (sks) yang harus ditempuh oleh mahasiswa sebagai persyaratan akademik program studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi (TRKE), Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. Menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman sebagai generasi terdidik yang nantinya dapat terjun dalam masyarakat terutama dalam bidang industri permesinan, baik pada bidang Konversi Energi maupun Manufaktur.
3. Memiliki sikap profesional dan budaya kerja yang dibutuhkan bagi industri dan dunia kerja (IDUKA).
4. Memiliki etos kerja dan beradaptasi terhadap lingkungan maupun budaya di PT PAL Indonesia.
5. Memiliki pengetahuan terkait *Maintenance Propeller* kapal pada Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah PT PAL Indonesia

PT PAL Indonesia terletak di Komplek Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut V, Jalan Ujung, Ujung Semampir, Surabaya, Jawa Timur. Daerah ini berada di kawasan Tanjung Perak sehingga memudahkan pemindahan kapal dari industri ke laut, untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di sektor industri maritim maka dalam hal ini pemerintah membuka perusahaan galangan kapal yaitu PT PAL Indonesia. Tugas utama yakni dengan membangun kapal baru juga ikut serta membangun dan memajukan teknologi dan industri kemaritiman yang ada di Indonesia. Lebih lanjut terkait lokasi PT PAL Indonesia yang strategis dapat digambarkan sebagai berikut menurut situs *Google Maps*.



Gambar 2.1 Lokasi PT PAL Indonesia
Sumber : goo.gl/maps/Gnzw3ZsbhwpF9Mp2

Kilas balik, terbentuknya PT PAL Indonesia merupakan kelanjutan dari Marine Establishment (ME) yang didirikan oleh pemerintah Hindia Belanda. ME mempunyai tugas dan fungsi untuk melakukan perawatan dan perbaikan kapal-kapal laut yang digunakan sebagai armada Angkatan Laut Belanda yang menjaga kepentingan-kepentingan daerah kolonialnya. Pada dasarnya, ME sendiri merupakan kelanjutan dari "PAL" yang artinya Penataran Angkatan Laut yang didirikan oleh Hindia Belanda pada tahun 1848.

Pada masa perang dunia kedua, pemerintah Hindia Belanda di Indonesia menyerah

kepada pemerintah Jepang sehingga pada masa pendudukan Jepang, ME diganti Haigun SB 21/23 Butai yang mempunyai tugas dan fungsi yang sama dengan pada masa pemerintahan Belanda. Setelah Jepang menyerah pada sekutu, maka pemerintahan Hindia Belanda menguasai kembali selama dua bulan sehingga pada tahun 1945 namanya diganti seperti semula menjadi *Marine Establishment* yang tugasnya sama.

Pada masa perang setelah kemerdekaan Republik Indonesia diproklamasikan maka nama dirubah menjadi PAL (Penataran Angkatan Laut), hanya saja penyerahan ME pada pemerintah Hindia Belanda setengah hati dan sering terjadi sabotase. Berdasarkan Keputusan Presiden RI Nomor 370/61 Tahun 1961,

Penataran Angkatan Laut dilebur ke dalam Departemen Angkatan Laut dan namanya dirubah menjadi Komando Angkatan Laut (Konatal). Sejak tahun 1961 Konatal tidak lagi berstatus sebagai perusahaan negara dan bertugas untuk memelihara, memperbaiki, membangun kapal-kapal Angkatan Laut. Perkembangan selanjutnya adalah perubahan status Konatal menjadi Perusahaan Umum Negara berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 1978. Perusahaan negara ini dikenal dengan nama Perusahaan Umum Dok dan Galangan Kapal (Perumpal). Akhirnya dengan lembaran Negara RI Nomor 8 Tahun 1980 dan akte pendirian Nomor 12 Tahun 1980 tanggal 15 April 1980, Perumpal diubah statusnya menjadi Perseroan dengan nama PT PAL Indonesia dan sampai dengan saat ini telah diadakan perubahan yang terakhir dengan akte pendirian Nomor 1 Tanggal 4 November 2002. Di bawah ini merupakan logo PT PAL Indonesia.



Gambar 2.2 Logo PT. PAL Indonesia
Sumber : www.pal.co.id/

PT PAL Indonesia sebagai salah satu industri strategis yang memproduksi alat utama sistem pertahanan Indonesia khususnya untuk mantra laut, keberadaannya tentu memiliki peran penting dan strategis dalam mendukung pengembangan industri kelautan nasional, PT PAL Indonesia telah membuktikan reputasinya sebagai kekuatan utama di dalam pengembangan industri maritim nasional. Upaya memperkuat pondasi bagi pengembangan industri maritim, PT PAL Indonesia senantiasa bekerja keras untuk menyampaikan dan menyebarkan pengetahuan, teknologi, serta keterampilan kepada masyarakat luas terkait industri maritim nasional tersebut.

Usaha PT PAL Indonesia ini merupakan langkah besar Indonesia untuk memasuki industri global bidang pertahanan. Dengan posisinya sebagai pemandu utama alutsista matra laut, maka pada masa mendatang PT PAL Indonesia akan terus meningkatkan kemampuannya untuk dapat berperan dalam *Driving Synergy to Global Maritime Access*. Dan dibawah ini merupakan potret salah satu gedung yang terdapat di PT PAL Indonesia, yakni gedung PIP.



Gambar 2.3 Gedung PIP
Sumber : dokumen pribadi

Dan sejak 2021 muncul sebuah koordinasi skala besar yang melibatkan PT PAL Indonesia. Koordinasi yang langsung dipimpin oleh Menteri BUMN (Badan Usaha Milik Negara) saat itu, yakni Rini Soemarno. Sebab, kini kembali muncul istilah baru. *Defence Industry Indonesia*, juga dikenal sebagai DEFEND ID adalah grup dari lima Badan Usaha Milik Negara Indonesia yang mengkhususkan diri dalam :

- Platform Udara (Dirgantara Indonesia),
- Platform Darat. Alat Berat, Senjata & Munisi (Pindad),
- Platform Laut, Pembuatan Kapal (PAL Indonesia),
- Sistem Elektronik (Len Industri), dan Bahan Berenergi Tinggi (Dahana).



Gambar 2.4 Logo DEFEND ID
Sumber : <https://tinyurl.com/yc48kc4w>

Oleh karena itu PT PAL Indonesia juga memiliki andil dalam pertahanan nasional yang maju, kuat, mandiri, berdaya saing dan terdepan di pasar global. Beberapa misi yang diterapkan juga yakni membuat inovasi kolaborasi nasional, membuat teknologi independen dan meningkatkan sifat kompetitif perusahaan, menjadi bagian dari rantai pasokan global dengan mengembangkan kerjasama global strategis, dan melayani sebagai kekuatan pendorong utama untuk pengembangan dari ekosistem industri domestik. Juga dalam menjaga performa dan sebagai bentuk konsistensi, PT PAL Indonesia memiliki beberapa tata nilai yang dijunjung. Yakni SHIP (*Synergy-Heart Centered-Innovative-Performance*).

2.2 Visi dan Misi PT. PAL Indonesia

PT PAL Indonesia mempunyai reputasi sebagai kekuatan utama untuk pengembangan industri maritim nasional. Sebagai usaha untuk mendukung pondasi bagi industri maritim, PT PAL Indonesia bekerja keras untuk menyampaikan pengetahuan, keterampilan dan teknologi untuk masyarakat luas industri maritim nasional. Usaha ini telah menjadi relevan sebagai pemegang kunci untuk meningkatkan industri maritim nasional.

Pengenalan lebih luas di pasar global telah menjadi inspirasi PT PAL Indonesia untuk memelihara produk yang berkualitas dan jasa yang sempurna.

Penajaman Visi dan Misi yang telah dilakukan oleh perusahaan, tetap menjadi pedoman dalam menjalankan dan menjaga kelangsungan operasi perusahaan ke depan di tengah-tengah iklim persaingan bisnis pasar global yang semakin menuntut kemampuan daya saing. Berikut Visi dan Misi dari PT PAL Indonesia :

VISI : "Perusahaan Konstruksi Di Bidang Industri Maritim Dan Energi Berkelas Dunia"

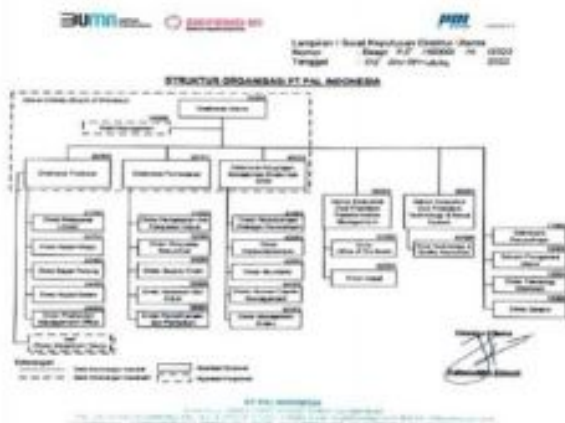
MISI :

- A. "Kami Adalah Pembangun, Pemelihara Dan Penyedia Jasa Rekayasa Untuk Kapal Atas Dan Bawah Permukaan Serta *Engineering Procurement* dan di bidang Energi "
- B. "Kami Adalah Penyedia Layanan Terpadu Yang Ramah Lingkungan Untuk Kepuasan Pelanggan."
- C. "Kami Berkomitmen Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Dan Keamanan Matra Laut, Maritim Dan Energi Kebanggaan Nasional."

2.3 Struktur Organisasi PT PAL Indonesia

PT PAL Indonesia terus berupaya meningkatkan kualitas implementasi tata kelola perusahaan yang baik (*Good Corporate Governance*/GCG). Keyakinan tersebut diwujudkan lewat serangkaian kebijakan dan langkah nyata dalam menerapkan prinsip-prinsip GCG, yaitu transparansi, akuntabilitas, pertanggungjawaban, independensi, serta berkeadilan. Prinsip-prinsip itu terus diinternalisasi ke dalam setiap langkah Perusahaan.

Oleh karena itu berikut merupakan struktur organisasi PT PAL Indonesia, sesuai dengan materi pengenalan perusahaan pada 23 Februari 2022.



Gambar 2.5 Struktur Organisasi PT PAL Indonesia
Sumber : PT PAL Indonesia Divisi Harkan

2.3.1 Tugas dan Wewenang Departemen dan Divisi

PT. PAL Indonesia memiliki Direktorat Utama, 3 Direktorat, dan 20 Divisi. Berikut ini merupakan detail dari tugas dan wewenang setiap divisi.

2.3.1.1 Direktorat Utama

Direktorat Utama memiliki tugas :

1. Mengelola bisnis dan menyusun strategi bisnis untuk kemajuan perusahaan.
2. Menentukan dan memilih staf-staf yang membantu dalam perusahaan.
3. Menyetujui anggaran belanja perusahaan.
4. Mengirim laporan secara rutin ke para pemegang saham.

5. Melakukan pengadaan rapat dengan semua jajaran pada perusahaan tersebut.
6. Menerapkan visi misi perusahaan.

2.3.1.2 Wakil Manajemen

Wakil Manajemen memiliki tugas antara lain :

1. Mengembangkan sistem manajemen yang diimplementasikan di dalam organisasi sehingga sistem bisa berjalan dengan baik guna menopang kelancaran dan kemajuan organisasi.
2. Memberikan laporan dan masukan kepada manajemen perihal implementasi ISO di dalam organisasi, sekaligus menjadi jembatan penghubung arah kebijakan manajemen terhadap implementasi ISO.
3. Sebagai koordinator dalam rapat tinjauan manajemen yang diselenggarakan secara periodik dan dengan agenda yang sudah ditetapkan.

2.3.1.3 Sekretaris Perusahaan

Sekretaris Perusahaan memiliki tugas antara lain :

1. Mengadakan pembinaan, pengelolaan dan penyempurnaan *system* administrasi yang ada dengan mengacu pada prinsip manajemen keadministrasian.
2. Melakukan pembinaan hubungan baik dengan *Stake Holder (public relation)* guna menumbuhkan citra positif terhadap perusahaan (komunikasi, publikasi, dan penyebaran informasi mengenai kebijakan maupun aktifitas perusahaan).
3. Memberikan pelayanan hukum serta mempersiapkan dokumen yang mengandung aspek hukum yang diperlukan perusahaan.

2.3.1.4 Satuan Pengawas Intern

Satuan Pengawas Intern memiliki tugas antara lain :

1. Menyelenggarakan pengawasan, pengamatan, Analisa dan evaluasi terhadap penyelenggaraan operasional dan pengelolaan keuangan perusahaan.
2. Mencegah kemungkinan penyimpangan operasional perusahaan melalui pembinaan sumber daya dan sumber dana.
3. Meningkatkan efisiensi pemakaian sumber daya dan sumber dana dalam rangka

pendukung profitabilitas perusahaan.

4. Menyusun dan menentukan standar ekonomi, teknis, hukum, dan manajemen sebagai tolak ukur dalam penilaian atas pelaksanaan tugas pokok di setiap lini perusahaan.

2.3.1.5 Divisi Teknologi Informasi

Divisi Teknologi Informasi memiliki tugas antara lain :

1. Merencanakan dan mengembangkan sistem informasi untuk menunjang kegiatan yang berhubungan dengan rancang bangun penelitian.
2. Melaksanakan strategi pada bidang teknologi, penelitian dan pengembangan maupun pada bidang lainnya sesuai dengan pengarahannya dan ketentuan direksi.
3. Melaksanakan kegiatan *integrated logistic support* untuk kapal-kapal yang diproduksi.

2.3.1.6 Divisi Desain

Divisi Desain memiliki tugas antara lain :

1. Merencanakan strategi dan sistem beserta pelaksanaannya di bidang Renc. Desain, *Basic Design*, Desain Struktur dan Perlengkapan Lambung, Desain Perlengkapan Permesinan, Desain Perlengkapan Listrik, Elektronika dan Senjata, Penelitian & Pengembangan dengan segala aspek.
2. Pengendalian proses desain, biaya desain serta biaya *Overhead* Divisi Desain sehingga diperoleh keyakinan sasaran atau target RKAP dapat dicapai.
3. Melakukan evaluasi dan analisis hasil pelaksanaan proyek untuk peningkatan kualitas kinerja Divisi.
4. Ikut serta dalam pengawasan dan pengendalian *budget material* proyek, secara kongkrit dengan *output* desain dan *material list* yang berorientasi pada QCD (IPP & SBLC).
5. Peningkatan *output* dan kualitas desain secara berkesinambungan dengan sumber daya yang tersedia.
6. Pengkajian *cost* dan *benefit* terhadap penggunaan teknologi dalam peningkatan kualitas Desain Pengkajian *Return On Investment* (ROI) terhadap biaya investasi yang dikeluarkan.

2.3.1.7 Direktorat Produksi

Direktorat produksi merupakan direktorat yang bertugas untuk membawahi lima organisasi struktural yaitu Divisi Rekayasa Umum, Divisi Kapal Niaga, Divisi Kapal Perang, Divisi Kapal Selam, dan Divisi *Production Management Office*.

A. Divisi Rekayasa Umum

Divisi Rekayasa Umum memiliki tugas antara lain :

1. Melaksanakan perencanaan pembangunan kapal perang maupun selain kapal perang sesuai dengan kebijakan Direktur Pembangunan Kapal.
2. Melaksanakan pemasaran dan penjualan untuk produk dan jasa bagi fasilitas *idle capacity*.
3. Merinci IPP (Instruksi Pelaksanaan Proyek) yang telah dibuat oleh Direktorat Pembangunan Kapal menjadi jadwal pelaksanaan proyek dan nilai biaya proyek yang terperinci.
4. Melaksanakan pembangunan proyek-proyek kapal secara efektif dan efisiensi sesuai aspek QDC.
5. Mengendalikan dan mengawasi pelaksanaan pembangunan proyek-proyek agar mendapatkan hasil yang memenuhi standar kualitas dengan penggunaan biaya, tenaga, material, peralatan, keselamatan kerja dan waktu seefektif mungkin.

B. Divisi Kapal Niaga

Divisi Kapal Niaga memiliki tugas antara lain :

1. Melaksanakan perencanaan pembangunan kapal-kapal sesuai dengan kebijakan Direktur Pembangunan Kapal.
2. Melaksanakan pemasaran dan penjualan untuk produk dan jasa bagi fasilitas *idle capacity*.
3. Merinci IPP (Instruksi Pelaksanaan Proyek) yang telah dibuat oleh Direktorat Pembangunan Kapal menjadi jadwal pelaksanaan proyek dan nilai biaya proyek yang terperinci.
4. Melaksanakan pembangunan proyek-proyek kapal secara efektif dan

efisien sesuai aspek QCD.

5. Mengendalikan dan mengawasi pelaksanaan pembangunan proyek-proyek agar mendapatkan hasil yang memenuhi standar kualitas dengan penggunaan biaya, tenaga, material, peralatan, keselamatan kerja dan waktu seefektif mungkin.

C. Divisi Kapal Perang

Divisi Kapal Perang memiliki tugas antara lain :

1. Melaksanakan pemasaran dan penjualan untuk produk jasa bagi fasilitas ide *capacity*.
2. Merinci IPP (Instruksi Pelaksanaan Proyek) yang telah dibuat oleh Direktorat Pembangunan Kapal menjadi jadwal pelaksanaan proyek dan nilai biaya proyek yang terperinci.
3. Melaksanakan pembangunan proyek-proyek kapal secara efektif dan efisien sesuai aspek QCD.
4. Mengendalikan dan mengawasi pelaksanaan pembangunan proyek-proyek agar mendapatkan hasil yang memenuhi standar kualitas. dengan penggunaan biaya, tenaga, material, peralatan keselamatan kerja dan waktu seefektif mungkin.
5. Melaksanakan pembangunan kapal-kapal sesuai dengan kebijakan Direktur Pembangunan Kapal.

D. Divisi Kapal Selam

Divisi Kapal Selam memiliki tugas antara lain sebagai berikut :

1. Melaksanakan perencanaan pembangunan kapal-kapal sesuai dengan kebijakan Direktur Pembangunan Kapal.
2. Melaksanakan pemasaran dan penjualan untuk produk dan jasa bagi fasilitas ide *capacity*.
3. Merinci IPP (Instruksi Pelaksanaan Proyek) yang telah dibuat oleh Direktorat Pembangunan Kapal menjadi jadwal pelaksanaan proyek dan nilai biaya proyek yang terperinci.
4. Melaksanakan pembangunan proyek-proyek kapal secara efektif dan efisien sesuai aspek QCD.

5. Mengendalikan dan mengawasi pelaksanaan pembangunan proyek-proyek agar mendapatkan hasil yang memenuhi standar kualitas dengan penggunaan biaya, tenaga, material, peralatan, dan keselamatan kerja.

E. Divisi Production Management Office

Divisi *Production Management Office* memiliki tugas :

1. Bertanggung jawab untuk pelaksanaan proyek-proyek yang sifatnya memperbaiki atau meningkatkan efektivitas kinerja pada pelayanan administratif dengan tingkat kompleksitas yang rendah dan estimasi biaya yang dikeluarkan tergantung portofolio yang sudah ditetapkan.
2. Mendefinisikan dan memelihara standarisasi proses yang terkait dengan manajemen produksi, program atau portofolio.

2.3.1.8 Direktorat Pemasaran

Direktorat Pemasaran memiliki peranan sebagai berikut :

1. Melaksanakan perencanaan pemasaran jangka panjang dan jangka pendek produk kapal maupun non-kapal.
2. Melaksanakan riset pasar, segmentasi pasar dan studi kelayakan terhadap produk kapal dan non-kapal.
3. Melaksanakan pemasaran dan penjualan produk kapal dan non-kapal.
4. Melaksanakan pengembangan produk dan pengembangan pasar untuk mendukung produk baru.
5. Melaksanakan monitoring terhadap pelaksanaan proyek dalam aspek biaya.

2.3.1.9 Divisi Pemasaran dan Penjualan Kapal

Divisi Pemasaran dan Penjualan Kapal memiliki tugas dan peran yaitu :

1. Pelaksanaan perencanaan jangka panjang dan jangka pendek produk kapal maupun non kapal.
2. Melaksanakan riset, segmentasi pasar dan studi terhadap produk kapal dan non kapal.
3. Melaksanakan pemasaran dan penjualan produk kapal dan non kapal.
4. Melaksanakan pengembangan produk dan pengembangan pasar untuk

mendukung produk baru.

5. Melaksanakan pemantauan terhadap pelaksanaan proyek dalam aspek biaya dan kepuasan pelanggan.

2.3.1.10 Divisi Supply Chain

Divisi Supply Chain memiliki peranan untuk :

1. Merencanakan, mengkoordinasikan dan mengendalikan sumber daya untuk pelaksanaan pekerjaan pengadaan barang dan jasa serta penyimpanan material peralatan dalam rangka menunjang kegiatan produksi dan operasional perusahaan.
2. Mengembangkan strategi, sistem di bidang pengadaan barang dan jasa serta penyimpanan material / peralatan.
3. Membuat Procurement Plan berbasis SBLC/Integrated Schedule dan Cash Out Plan berbasis budget IPP, cost control material project dan executive summary report project secara periodik.
4. Mengatur pembuatan dan penetapan kontrak pengadaan sesuai kewenangannya serta melakukan koordinasi atas pelaksanaan proses pengadaan.

2.3.1.11 Divisi Penjualan Rekumhar

Divisi Penjualan Rekumhar memiliki tugas pokok yaitu :

1. Melaksanakan perencanaan dan pemasaran jangka panjang dan jangka pendek produk Rekayasa Umum dan Harkan.
2. Melaksanakan riset pasar, segmentasi pasar, dan studi kelayakan terhadap produk Rekayasa Umum dan Harkan.
3. Melaksanakan pemasaran dan penjualan produk Rekayasa Umum dan Harkan.
4. Melaksanakan pengembangan produk dan pengembangan pasar untuk mendukung produk baru.
5. Melaksanakan pengawasan terhadap pelaksanaan proyek dalam aspek biaya dan kepuasan pelanggan.

2.3.1.12 Divisi Kawasan dan K3LH

Divisi Kawasan dan K3LH bertugas untuk :

1. Implementasi dalam koordinasi dengan fungsi/unit terkait perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian norma-norma K3LH pada proyek yang bersangkutan yang meliputi pencegahan kecelakaan kerja, kebakaran, penyakit akibat kerja dan lingkungan.
2. Mengkoordinasikan penerapan norma-norma K3LH dan keseimbangan terhadap penyimpangan/ketidaksesuaian dalam pelaksanaannya.
3. Melaksanakan koordinasi dengan fungsi lainnya yang ada dalam proyek yang bersangkutan.
4. Memberikan laporan kemajuan dan peningkatan pelaksanaan proyek secara berkala.

2.3.1.13 Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan

Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan mempunyai tugas pokok sebagai berikut :

1. Penyelenggaraan pemeliharaan dan perbaikan kapal sesuai kebijakan Direktur Pemeliharaan dan Rekayasa Umum.
2. Melaksanakan pemasaran dan penjualan untuk produk dan jasa bagi fasilitas kapasitas menganggur.
3. Merinci IPP (Instruksi Pelaksanaan Proyek) yang telah dibuat oleh Direktorat Pemeliharaan dan Rekayasa Umum jadwal pelaksanaan proyek dan biaya yang menjadi rincian biaya.
4. Pelaksanaan pembangunan proyek-proyek kapal secara efektif dan efisien, sesuai aspek QCD.
5. Mengendalikan dan mengawasi pelaksanaan proyek agar mendapatkan hasil pekerjaan yang memenuhi standar kualitas dengan menggunakan biaya, tenaga, material, peralatan keselamatan kerja dan waktu seefektif mungkin.

2.3.1.14 Direktorat Keuangan, Manajemen Risiko, dan SDM

Direktorat Keuangan, Manajemen Risiko, dan SDM merupakan direktorat yang memiliki fungsi sebagai direktorat yang mengawasi dan memajemen dari pengelolaan keuangan perusahaan, risiko yang dihadapi baik yang sedang dihadapi maupun yang akan dihadapi dan juga bagian dari perusahaan yang mengawasi dan

mengelola sumber daya manusia yang ada di PT. PAL Indonesia Divisi-divisi yang berada di bawah Direktorat Keuangan, Manajemen Risiko, dan SDM adalah sebagai berikut.

2.3.1.15 Divisi Perencanaan Strategis Perusahaan

Divisi Perencanaan Strategis Perusahaan atau yang dapat disingkat Divisi PSP merupakan divisi yang memiliki tugas pokok dalam perusahaan sebagai berikut :

1. Melakukan perencanaan strategis sesuai dengan visi perusahaan.
2. Memberikan ide dan masukan perbaikan perusahaan dalam jangka panjang.
3. Melakukan pengembangan yang digambarkan dalam business plan dan road map perusahaan.
4. Melakukan penyusunan RJPP dan RKAP perusahaan serta monitoring pelaksanaan melalui KPI (Key Performance Indicator).
5. Mengelola manajemen risiko di tiap unit kerja perusahaan.
6. Melaksanakan improvement dalam norma K3LH dan penerapan 5R.
7. Membuat kebijakan pembangunan proyek-proyek perusahaan dan pelaksanaan pekerjaan (IPP) terhadap bangunan baru.
8. Merencanakan dan monitoring pelaksanaan ship building line chart (SBLC) dan integrated schedule proyek pembangunan kapal.
9. Melakukan koordinasi dengan project management office (PMO) untuk melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan program yang dilakukan.
10. Mengelola dan mengembangkan hubungan internal dan eksternal perusahaan.
11. Menerbitkan instruksi pembangunan bangunan kapal baru dan rekayasa umum.
12. Merencanakan, mengendalikan dan melakukan evaluasi mengenai biayabiaya yang menjadi tanggung jawabnya.

2.3.1.16 Divisi Perbendaharaan

Memiliki tugas antara lain :

1. Melaksanakan kebijakan pendanaan perusahaan sesuai dengan prinsip pengelolaan pendanaan dan perbankan yang berlaku.

2. Melaksanakan strategi optimalisasi return kinerja keuangan dan likuiditas perusahaan.
3. Melaksanakan analisa pasar keuangan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam rangka mengurangi resiko pasar keuangan.
4. Melaksanakan studi kelayakan kinerja keuangan proyek atau bidang usaha mandiri.
5. Melaksanakan pengelolaan invoicing dan penagihannya untuk menunjang optimalisasi cashflow perusahaan.

2.3.1.17 Divisi Akuntansi

Divisi Akuntansi di PT PAL Indonesia secara umum memiliki tugas sebagai berikut, yaitu :

1. Melaksanakan dan mempersiapkan kebijakan akuntansi perusahaan sesuai dengan prinsip akuntansi yang berlaku.
2. Melaksanakan perencanaan dan pengendalian serta pengawasan atas biaya-biaya dan investasi perusahaan.
3. Menyusun rencana jangka pendek, menengah maupun jangka panjang dalam bidang akuntansi dan keuangan untuk mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan perusahaan.
4. Melaksanakan evaluasi dan analisis terhadap pengelolaan asset liabilities serta kinerja anak perusahaan dan kerjasama usaha lainnya.
5. Melaksanakan implementasi dan pengembangan software aplikasi bisnis perusahaan.

2.3.1.18 Divisi Human Capital Management

Divisi *Human Capital Management* atau yang biasa disebut dengan Divisi HCM merupakan divisi yang mengelola sumber daya manusia yang ada di PT. PAL Indonesia, divisi ini memiliki tugas pokok sebagai berikut :

1. Merencanakan dan mengevaluasi organisasi sesuai dengan perkembangan bisnis perusahaan.
2. Merencanakan kebutuhan SDM baik jangka pendek maupun jangka panjang beserta perkembangannya.

3. Melaksanakan proses administrasi, mutasi, promosi, dan rotasi dalam rangka peningkatan diri sendiri dan penyegaran penugasan.

2.3.1.19 Divisi Manajemen Risiko

Divisi Manajemen Risiko di PT. PAL Indonesia memiliki tugas pokok yaitu :

1. Menerapkan pengembangan dan asesmen sistem manajemen risiko di tingkat Perusahaan yang terintegrasi dari semua fungsi manajemen berdasarkan Visi/Misi PT. PAL Indonesia.
2. Pengendalian implementasi sistem manajemen risiko dalam rangka mendukung pencapaian produktivitas Perusahaan.

2.3.1.20 SEVP Transformation Management

Dalam *SEVP Transformation Management* terbagi menjadi dua divisi yaitu, Divisi Legal dan Divisi *Office of The Board*.

2.3.1.21 Divisi Office of The Board

Divisi ini merupakan divisi yang memiliki tugas-tugas sebagai berikut :

1. Memastikan ketersediaan informasi dalam pengambilan suatu keputusan oleh dewan komisaris dan direksi.
2. Memastikan kehadiran peserta rapat agar kuorum dapat tercapai sehingga keputusan yang dihasilkan sah dan kredibel.

2.3.1.22 Divisi Legal

Divisi Legal memiliki tugas antara lain :

1. Memberikan nasihat hukum atau pengarahan terkait dengan masalah hukum, potensi risiko, dan tindakan yang perlu diambil.
2. Bertanggung jawab untuk mengelola dokumen legal milik perusahaan seperti kontrak kerja, perjanjian partnership, sertifikat saham, dan sebagainya.
3. Menganalisis tindakan dan keputusan untuk mengidentifikasi risiko yang bisa timbul karena permasalahan hukum.

2.3.1.23 SEVP Technology and Naval System

SEVP Technology & Naval System adalah sebuah bagian dari perusahaan yang terdiri dari Divisi *Technology and Naval System*, berikut ini adalah penjabaran dari

divisi yang berada dibawah SEVP *Technology and Naval System*.

2.3.1.24 Divisi Technology & Quality Assurance

Divisi *Technology & Quality Assurance* memiliki tugas antara lain :

1. Merencanakan spesifikasi sistem deteksi, pernika, navigasi dan komunikasi, indera, kendala senjata dan persenjataan serta pengendalian *Integrated Logistic Support (ILS)*, perencanaan dan pengendalian (rendal) dan melakukan koordinasi antar pembuat (maker).
2. Merencanakan *Top Side Arrangement* bekerja sama dengan pembuat CMS (*Combat Management System*).
3. Merencanakan *Weapon Arrangement* bekerjasama dengan pembuat senjata.
4. Merencanakan *Electromagnetic Compatibility (EMC)*, dan *Electro Magnetic Interference (EMI)*.
5. Perencanaan *Equipment list, material list, Annex order (Purchase Order Sheet)* untuk sistem persenjataan dan sistem navigasi & komunikasi.
6. Perencanaan prosedur dan pemasangan *sensor weapon, single line diagram, connection line check* sampai dengan *function test*.
7. Perencanaan dokumen dan pelaksanaan test procedure dan *finish plan*.
8. Alignment pemasangan sistem persenjataan.

2.4 Kegiatan Produksi PT PAL Indonesia

Dalam perjalanan dan darma baktinya PT PAL Indonesia telah membuktikan kemampuannya selama bertahun-tahun menjadikan semboyan kekuatan bahari manusia Indonesia bukan semboyan semata, namun hasil nyata yang membanggakan. Dibuktikan dengan perannya sebagai perusahaan galangan kapal dengan pengalaman lebih dari tiga dasawarsa, PT PAL Indonesia bersama lebih dari 1.300 personil, telah menguasai pembangunan beragam produk-produk berkualitas sebagai berikut :

2.4.1 Produk Kapal Selam & Kapal Perang

Saat ini PT PAL Indonesia tengah mengembangkan produk-produk yang akan dipasarkan di dalam negeri maupun mancanegara sesuai pesanan. Termasuk diantaranya dari Kementerian Pertahanan, Kepolisian RI, Kementerian Kelautan & Perikanan maupun

pihak swasta, serta pesanan dari mancanegara. Berikut merupakan lampiran produk berdasarkan *website* PT PAL yang telah dikuasai antara lain :

1. Kapal Cepat Rudal (KCR) klas 60 meter.
2. Kapal *Landing Platform Dock* 125 meter.
3. Kapal Patroli Cepat Lambung Baja klas 57 meter.
4. Kapal Patroli Cepat / Kapal Khusus Lambung Aluminium sampai dengan 38 meter.
5. Kapal Peneliti / *Research Vessel* 1.200 GT.

Tepatnya pada 20 April 2022 Kapal Cepat Rudal 60m ke-6 diresmikan peluncurannya oleh Presiden RI Joko Widodo di area Fasilitas Kapal Selam PT PAL Indonesia. Berikut merupakan beberapa dokumentasi yang diambil dari akun Instagram PT PAL Indonesia.



Gambar 2. 6 Peluncuran KCR 60m ke-6
Sumber : www.instagram.com/p/CcxYxrvORD/

2.4.2 Produk Kapal Niaga

Pengembangan produk kapal niaga yang diarahkan pada pasar di dalam negeri maupun luar negeri. Saat ini, fokus pengembangan adalah untuk mendukung model-model industri pelayaran nasional dan pelayaran perintis bagi penumpang dan barang (*cargo*), serta mengembangkan kemampuan untuk pembangunan kapal LPG/ LNG *Carrier*.

Saat ini PT PAL Indonesia telah menguasai teknologi produksi yang canggih, hingga mampu dan berpengalaman memproduksi kapal *Bulk Carrier* (Bulkier) sampai dengan bobot 50.000 DWT, kapal kontainer sampai dengan 1.600 TEUS, kapal tanker sampai dengan 30.000 DWT, serta kapal *Chemical Tanker* sampai dengan 24.000

LTDW. Kemudian kapal AHTS sampai dengan 5.400 BHP, Kapal Ikan Tuna *Long Line* 60 GT, kapal penumpang sampai dengan 500 PAX.

2.4.3 Rekayasa Umum

Pada saat ini PT PAL Indonesia telah menguasai teknologi produksi komponen pendukung industri pembangkit tenaga listrik, paket modular konstruksi *oushore processing plant* dan *Engineering, Procurement, Construction (EPC)* konstruksi lepas pantai.

Produk-produk yang pernah dikerjakan, antara lain : *Steam Turbine Assembly* sampai dengan 600 MW, *Komponen Balance of Plant dan Boiler* sampai dengan 600 MW, *Compressor Module* 40 MW, *Barge Mounted Power Plant* 30 MW (saat ini membuat 120 MW), *Pressure Vessels* dan *Heat Exchangers, Generator Stator Frame* s/d 600 MW, dan *Wellhead Platform* sampai dengan 3000 ton.

Arah pengembangan produk rekayasa umum diarahkan pada pemeliharaan dan pengembangan posisi perusahaan selaku pemasok "sourcing internasional pada industri pembangkit listrik besar dunia, sedangkan produk modular dan EPC akan lebih difokuskan untuk pasar dalam negeri. Untuk mendukung arah pengembangan perusahaan tersebut, telah dijalin kerjasama dengan Mitsubishi Heavy Industry dalam bidang rancang bangun *boiler* untuk pembangkit tenaga listrik, Wartsila untuk perakitan mesin diesel, AMEC Process & Energy untuk rancang bangun sistem turbin gas dan uap.

Salah satu produk yang diresmikan pada bulan April 2022 adalah *Barge Mounted Power Plant (BMPP)* Nusantara 1 yang siap mendukung kebutuhan listrik di Ambon. Berikut merupakan potret BMPP Nusantara 1 yang dipublikasikan di laman sosial media Instagram PT PAL Indonesia.



Gambar 2.7 BMPP Nusantara 1
Sumber : www.instagram.com/p/CcUvNPSPbL_/

2.4.4 Jasa Pemeliharaan & Perbaikan – Harkan

Produk jasa Harkan kapal maupun non kapal meliputi jasa pemeliharaan dan perbaikan kapal sampai tingkat depo dengan kapasitas *docking* 600.000 DWT per tahun.

Selain itu, jasa yang disediakan adalah *annual/special survey* dan *overhaul* bagi kapal niaga, *overhaul Single Point Mooring* (SPM), dan kapal perang, pemeliharaan dan perbaikan elektronika dan senjata, serta *overhaul* kapal selam. Peluang pasar jasa perbaikan dan pemeliharaan antara lain berasal dari TNI-AL, swasta, pemerintah, serta kapal-kapal lainnya yang singgah dan berlabuh di Surabaya, dengan jumlah yang mencapai 6.800 kapal per tahun.

Tentunya semua lini produk ini didukung dengan fasilitas yang dimiliki oleh PT PAL Indonesia dengan luas area 120 Ha dan dengan denah yang akan ditampilkan pada halaman berikutnya.

2.5 Gambaran Umum Divisi Tempat Magang Industri

2.5.1 Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan



Gambar 2. 8 Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan
Sumber : dokumen pribadi

Selama OJT di PT. PAL Indonesia saya berada di divisi pemeliharaan dan perbaikan. Berikut penjelasan Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan :

2.5.1.1 Kedudukan dan Organisasi

Kedudukan dan organisasi dari Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan adalah sebagai berikut :

a. Kedudukan

Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan adalah satuan unit kerja structural

tingkat divisi yang ada di dalam direktorat produksi dan dipimpin oleh Kepala Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan, dan berkedudukan langsung di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Produksi.

b. Organisasi

Dalam organisasi Kepala Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan membawahi dan membina :

1. Sekretaris Divisi
2. Departemen Fasilitas
3. Departemen Perencanaan dan Pengendalian (Rendal)
4. Departemen Koordinator Produksi
5. Manajer Dock Gali
6. Manajer Dock Apung

2.5.1.2 Tugas Pokok Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan

Tugas pokok dari Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan yang ada di PT. PAL Indonesia adalah sebagai berikut :

1. Menjabarkan, menyusun, strategi pelaksanaan kebijakan perusahaan serta program kerja di bidang pemeliharaan dan perbaikan kapal, non kapal, dan alat apung lainnya.
2. Merencanakan, mengkoordinasikan dan melaksanakan pengawasan sumber daya untuk pemeliharaan dan perbaikan kapal, non kapal, dan alat apung lainnya.

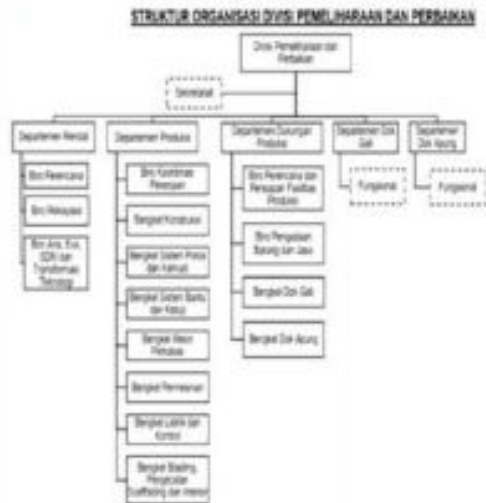
2.5.1.3 Fungsi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan

Fungsi dari Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan kapal yang ada di PT. PAL Indonesia adalah sebagai berikut :

1. Merancang, melaksanakan dan mengembangkan strategi serta melakukan sinkronisasi pelaksanaan kebijakan perusahaan di bidang pemeliharaan dan perbaikan kapal, non kapal, dan alat apung lainnya.
2. Merencanakan, mengkoordinasi dan mengendalikan sumber daya untuk melaksanakan tugas-tugas di Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.
3. Merencanakan, mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan dan program

kerja bidang pemeliharaan dan perbaikan kapal, non kapal dan alat apung lainnya, mencakup *workload analysis & workload plan*, *production scheduling*, *production engineering*, *production process controlling*, dan *production reporting* serta melakukan evaluasi terhadap pencapaian target program kerja dan menyusun perbaikan.

2.5.1.4 Struktur Organisasi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan



Gambar 2.9 Struktur Organisasi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan
Sumber : PT PAL Indonesia Divisi Harkon

BAB III PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Pelaksanaan Magang

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Magang (Logbook)

Sumber : dokumen pribadi

Hari ke-	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan
1	02-Jan-23	07.30	12.00	Pembekalan dari HCM.
2	03-Jan-23	07.00	12.00	Pencampatan Divisi.
3	04-Jan-23	07.00	12.00	Pengenalan Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan / Harkan.
4	05-Jan-23	07.00	12.00	Pengenalan Bengkel - Bengkel pada Divisi Harkan.
5	06-Jan-23	07.00	12.00	Pentuan lokasi bengkel selama 4 bulan kedepan.
6	07-Jan-23	Libur		
7	08-Jan-23			
8	09-Jan-23	07.00	12.00	Observasi bengkel <i>Assembly</i> pada Divisi Harkan.
9	10-Jan-23	07.00	12.00	Pembekalan lebih lanjut / memahami lebih lanjut mengenai pekerjaan yang ada pada bengkel <i>Assembly</i>
10	11-Jan-23	07.00	12.00	Memahami lebih lanjut terkait proses pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i> yang didampingi langsung oleh pembimbing lapangan dan kepala bengkel RH 03.
11	12-Jan-23	07.00	12.00	Melanjutkan observasi pada bengkel <i>Assembly</i>
12	13-Jan-23	07.00	12.00	Meninjau proses pembuatan <i>Knelson Screen</i> .
13	14-Jan-23	Libur		
14	15-Jan-23			
15	16-Jan-23	07.00	12.00	Mengamati proses pembuatan <i>Knelson Screen</i> yang tertuju pada proses pengelasan.

16	17-Jan-23	07.00	12.00	Melanjutkan observasi terkait proses pengelasan pada bengkel <i>Assembly</i> .
17	18-Jan-23	07.00	12.00	Melanjutkan proses lanjutan dari proses pengelasan pada <i>Knelson Screen</i> .
18	19-Jan-23	07.00	12.00	Melihat lebih detail terkait proses pembuatan <i>Knelson Screen</i> pada tahap awal.
19	20-Jan-23	07.00	12.00	Proses <i>finishing</i> pada tahap pengelasan.
20	21-Jan-23	Libur		
21	22-Jan-23			
22	23-Jan-23	07.00	12.00	Observasi terkait detail proses pembuatan <i>Knelson Screen</i> pada tahap awal setelah proses pengelasan.
23	24-Jan-23	07.00	12.00	
24	25-Jan-23	07.00	12.00	
25	26-Jan-23	07.00	12.00	
26	27-Jan-23	07.00	12.00	
27	28-Jan-23	Libur		
29	30-Jan-23	07.00	12.00	Pencerdasan terkait proses pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i> oleh kepala bengkel <i>Assembly</i> .
30	31-Jan-23	07.00	12.00	
31	01-Feb-23	07.00	12.00	
32	02-Feb-23	07.00	12.00	
33	03-Feb-23	07.00	12.00	
34	04-Feb-23	Libur		
35	05-Feb-23			
36	06-Feb-23	07.00	12.00	Arahan terkait topik yang akan diangkat sebagai laporan akhir magang industri oleh pembimbing lapangan.
37	07-Feb-23	07.00	12.00	Konsultasi kepada kepala bengkel <i>Assembly</i> terkait topik yang akan diangkat nantinya.
38	08-Feb-23	07.00	12.00	Tanya jawab oleh pembimbing topik yang akan diangkat.
39	09-Feb-23	07.00	12.00	Memperdalam terkait studi pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i> .
40	10-Feb-23	07.00	12.00	
41	11-Feb-23	Libur		
42	12-Feb-23			

43	13-Feb-23	07.00	12.00	Kunjungan ke Divisi Kapal Niaga.
44	14-Feb-23	07.00	12.00	
45	15-Feb-23	07.00	12.00	Mengunjungi mesin banding yang ada pada divisi Harkan Rh 01.
46	16-Feb-23	07.00	12.00	Memperdalam mesin bor dengan ukuran u 23 yang ada di bengkel Rh 07.
47	17-Feb-23	07.00	12.00	Mengunjungi bengkel Rh 04 dan 05 untuk pengambilan dokumentasi yang didampingi oleh kepala bengkel Rh 04.
48	18-Feb-23	Libur		
49	19-Feb-23			
50	20-Feb-23	07.00	12.00	Observasi mesin <i>banding</i> yang ada di Rh 01 bersama dengan pembimbing lapangan.
51	21-Feb-23	07.00	12.00	Diskusi Tema dan Kegiatan magang pada Divisi Harkan.
52	22-Feb-23	07.00	12.00	Membahas tugas yang diberikan pembimbing lapangan untuk menganalisa sebuah permasalahan yang ada di divisi Harkan.
53	23-Feb-23	07.00	12.00	Start awal penyusunan laporan magang industri pada Divisi Harkan.
54	24-Feb-23	07.00	12.00	Penyusunan laporan magang industri pada Divisi Harkan.
55	25-Feb-23	Libur		
56	26-Feb-23			
57	27-Feb-23	07.00	12.00	Observasi ke bengkel Harkan 01 dan 07 terkait perbaikan dan penggantian tangga pada kapal logistik.
58	28-Feb-23	07.00	12.00	Observasi proyek kapal domestik bersama dengan pembimbing lapangan dan kepala bengkel RH 03.
59	01-Mar-23	07.00	12.00	Observasi kerusakan yang ada di dock.

60	02-Mar-23	07.00	12.00	Observasi bengkel dan pengerjaan laporan yang didampingi langsung oleh pembimbing lapangan.
61	03-Mar-23	07.00	12.00	Pengerjaan laporan dan mengunjungi bengkel Rh 04.
62	04-Mar-23	Libur		
63	05-Mar-23			
64	06-Mar-23	07.00	12.00	Pengambilan data yang didampingi langsung oleh kepala bengkel Assembly.
65	07-Mar-23	07.00	12.00	
66	08-Mar-23	07.00	12.00	
67	09-Mar-23	07.00	12.00	
68	10-Mar-23	07.00	12.00	
69	11-Mar-23	Libur		
70	12-Mar-23			
71	13-Mar-23	07.30	12.00	Mengunjungi bengkel Assembly.
72	14-Mar-23	07.30	12.00	
73	15-Mar-23	07.30	12.00	
74	16-Mar-23	07.30	12.00	
75	17-Mar-23	07.30	12.00	
76	18-Mar-23	Libur		
77	19-Mar-23			
78	20-Mar-23	07.30	12.00	Observasi pada bengkel Assembly terkait <i>Knelson Screen Assembly</i> yang didampingi langsung oleh pembimbing lapangan.
79	21-Mar-23	07.30	12.00	Observasi ke kapal niaga bersama pembimbing lapangan.
80	22-Mar-23	Libur (Hari Suci Nyepi)		
81	23-Mar-23			
82	24-Mar-23	07.30	12.00	Pemahaman lebih lanjut terkait Studi Proses Pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i> dan pengerjaan laporan.
83	25-Mar-23	Libur		
84	26-Mar-23			

85	27-Mar-23	07.30	12.00	Mengunjungi bengkel <i>Assembly</i> .
86	28-Mar-23	07.30	12.00	
87	29-Mar-23	07.30	12.00	
88	30-Mar-23	07.30	12.00	
89	31-Mar-23	07.30	12.00	
90	01-Apr-23	Libur		
91	02-Apr-23	Libur		
92	03-Apr-23	07.30	12.00	Mencari sumber literatur dari <i>e-book</i> , <i>web</i> , buku mengenai : <i>Knelson Screen Assembly</i> , <i>Proses Fabrikasi Side Plate, Knelson Screen</i> <i>Mechanical Beam - Knelson Screen</i> .
93	04-Apr-23	07.30	12.00	
94	05-Apr-23	07.30	12.00	
95	06-Apr-23	07.30	12.00	
96	07-Apr-23	07.30	12.00	
97	08-Apr-23	Libur		
98	09-Apr-23	Libur		
99	10-Apr-23	07.30	12.00	Pengerjaan laporan magang industri
100	11-Apr-23	07.30	12.00	
101	12-Apr-23	07.30	12.00	
102	13-Apr-23	07.30	12.00	
103	14-Apr-23	07.30	12.00	Asistensi laporan magang industri dan tanya jawab dengan pembimbing lapangan.
104	15-Apr-23	Libur		
105	16-Apr-23	Libur		
106	17-Apr-23	07.30	12.00	Asistensi dan penilaian magang oleh pembimbing lapangan dan koordinator OJT mahasiswa (Bapak Fachrul Anis dan Ibu Ayu Rahadjeng).
107	18-Apr-23	07.30	12.00	
108	19-Apr-23	07.30	12.00	
109	20-Apr-23	07.30	12.00	
110	21-Apr-23	Libur Idul Fitri		
111	22-Apr-23	Libur Idul Fitri		
112	23-Apr-23	Libur Idul Fitri		
113	24-Apr-23	Libur Idul Fitri		
114	25-Apr-23	Libur Idul Fitri		
115	26-Apr-23	Libur Idul Fitri		

116	27-Apr-23	07.30	12.00	Finalisasi Laporan Eksekutif
117	28-Apr-23	07.30	12.00	
118	29-Apr-23	Libur		
119	30-Apr-23			
120	1-Mei-23	Cetak dan jilid laporan magang industri		
121	2-Mei-23			
122	3-Mei-23			
123	4-Mei-23			
124	5-Mei-23			

3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus

Kegiatan magang di PT. PAL Indonesia yaitu menyelesaikan tugas- tugas khusus yang diberikan oleh pembimbing lapangan kepada para praktikan selama pelaksanaan magang. Namun jika tugas khusus tersebut belum diberikan, alternatifnya dapat berupa analisis atau observasi pekerjaan saat magang yang dapat juga disebut sebagai jenis luaran dari Magang Industri.

3.3 Diagram Alir Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus

Diagram alir metodologi penyelesaian tugas khusus magang industri di PT. PAL Indonesia dapat dilihat pada Gambar berikut



Gambar 3.1 Diagram Alir
Sumber : dokumen pribadi

3.3.1 Survei Lapangan dan Observasi

Survei lapangan di PT. PAL Indonesia dilakukan untuk observasi dan dengan mengikuti kegiatan pekerjaan yang ada pada Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan. Survei dan observasi tugas khusus ini dilaksanakan pada bengkel yang ada di Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan.

3.3.2 Pencerdasan Terkait Proses Pembuatan *Knelson Screen Assembly*

Setelah survei lapangan dan observasi, maka kegiatan pencerdasan terkait Proses Pembuatan *Knelson Screen Assembly* adalah kegiatan selanjutnya. Mahasiswa mendapatkan pencerdasan oleh pembimbing lapangan Bapak Fachrul Anis dan Kepala Bengkel *assembly* berupa Proses Pembuatan *Knelson Screen Assembly*.

3.3.3 Pengambilan dan Verifikasi Data Rincian Pekerjaan

Setelah survei lapangan dan observasi, maka data mentah telah didapatkan, diverifikasi dengan data rincian pada Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan. Data yang didapat disusun sehingga menjadi sebuah laporan, dimana pada Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan data yang didapat disusun sehingga menjadi sebuah laporan yang berisi tentang *Knelson Screen Assembly*.

3.3.4 Studi Literatur

Setelah verifikasi data dilakukan, maka studi literatur merupakan tahap berikutnya dengan mencari referensi berupa *e-book* atau sejenisnya di beberapa website google maupun tulisan yang berkaitan tentang materi yang dibahas yang akan dicantumkan pada daftar Pustaka.

3.3.5 Studi Proses Pembuatan *Knelson Screen Assembly*

Setelah studi literatur dilakukan, selanjutnya dapat dilakukan analisis hasil survei lapangan yang telah dilakukan di proses sebelumnya. Topik yang diambil yakni Studi Proses Pembuatan *Knelson Screen Assembly* PT. METSO OUTOTEC di PT PAL Indonesia.

BAB IV

HASIL MAGANG

Knelson Screen Assembly atau yang biasa disebut *Dewatering Screen* adalah suatu rangkaian unit yang digunakan di bidang pertambangan. Unit ini dapat memisahkan air atau material yang tidak diinginkan dari batuan yang disaring. *Dewatering Screen* pertama kali diproduksi oleh perusahaan bernama VELCO di tahun 1970. Unit ini digunakan untuk menyaring batu bara di Afrika Selatan. Tidak seperti unit pada umumnya yang didesain hanya untuk menyaring batuan berdasarkan ukuran, *Dewatering Screen* memiliki desain yang memungkinkan untuk batuan tetap berada di saringan, dan membuat air saja yang keluar dari saringan. Pada tahun 1980, *Dewatering Screen* diperkenalkan di Amerika Serikat, dimana *Dewatering Screen* menjadi populer di industri - industri batu bara.



Gambar 4.1 *Knelson Screen Assembly*
Sumber : dokumen pribadi

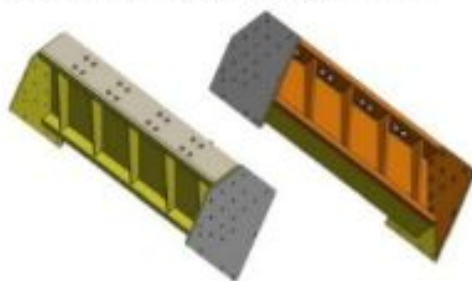
Knelson Screen Assembly adalah produk yang dipesan oleh PT. Freeport Indonesia melalui PT. Metso Outotec. PT. Metso Outotec menggandeng PT. PAL Indonesia sebagai produsen dari unit ini. PT. PAL Indonesia diberikan tugas untuk membuat unit *Knelson Screen Assembly* secara keseluruhan. *Knelson Screen Assembly* memiliki 5 bagian utama, yaitu :

1. *Mechanical beam*
2. *Side Plate*
3. *Cross Tie*
4. *Feed Box*
5. *Support Frame*

Berikut tahapan proses fabrikasi per part *Knelson Screen Assembly* :

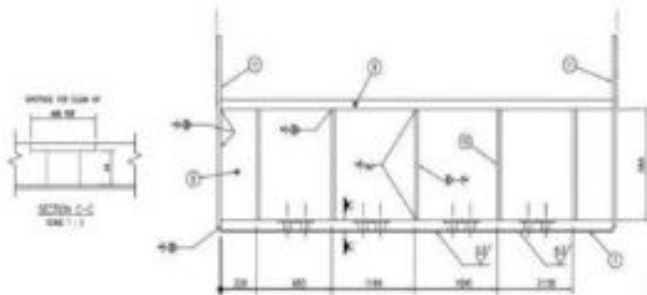
4.1. *Mechanical Beam - Knelson Screen*

Mechanical beam adalah salah satu bagian (*part*) dari *Knelson Screen*. *Mechanical beam* berfungsi sebagai tempat *vibration* yaitu sebagai tempat dudukan pemasangan motor. *Mechanical beam* bermaterial dari *Steel Carbon* (Baja Karbon).

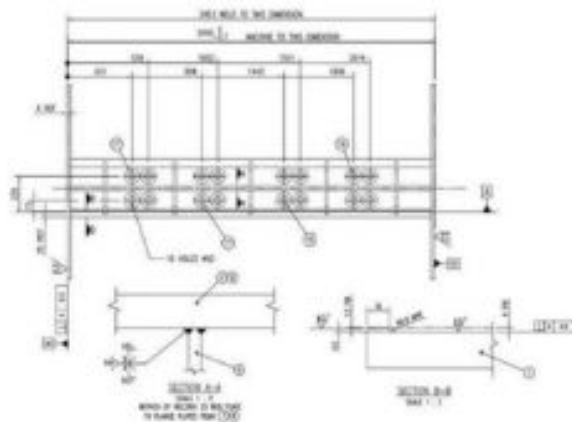


Gambar 4. 2 *Mechanical Beam*
Sumber : dokumen pribadi

Proses pembuatan dari *Mechanical beam Knelson* melalui beberapa tahapan fabrikasi, konstruksi, machining dan tahapan stress relieving serta *finishing*. *Finishing* terdiri dari proses blasting, painting dan Rubber Lining. Dalam proses pembuatan *Mechanical beam* berpedoman pada *Scope of Work (SOW)* termasuk *Shop Drawing* yang telah disepakati oleh PT. Metso Outotec dan PT. PAL Indonesia.



Gambar 4. 3 Shop Drawing Mechanical beam (1)
Sumber : dokumen pribadi



Gambar 4. 4 Shop Drawing Mechanical beam (2)
Sumber : dokumen pribadi

Dalam Tahapan fabrikasi dan konstruksi *Mechanical Beam* terdapat beberapa langkah pengerjaan, diantaranya yaitu :

1. Marking

Pada tahap awal fabrikasi ialah tahap *marking*. Pada tahap *marking*, pekerja *workshop raw material* membuat sketsa komponen – komponen yang ada pada *Mechanical beam* sesuai dengan *shop drawing* yang telah disediakan. Untuk material yang digunakan pada *part Mechanical Beam* ini ialah *carbon steel* (Baja Karbon).

2. Cutting

Pada proses ini *raw material* yang telah dilakukan *marking*, selanjutnya material akan dipotong (*cutting*) sesuai sketsa yang telah ditentukan dengan menggunakan pemotong *oxy flame* atau blander.



Gambar 4.5 Proses *cutting*
Sumber : dokumen pribadi

Setelah dilakukan proses *cutting* maka menghasilkan beberapa material plat yang akan dilakukan proses *fit - up*, diantaranya yaitu :

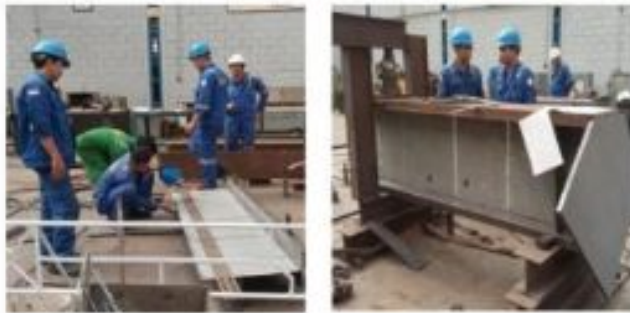
- a) *Plate* 60 x 368 x 2403 (1 lembar)
- b) *Plate* 50 x 267 x 2403 (1 lembar)
- c) *Plate* 25 x 584 x 2403 (1 lembar)
- d) *Plate* 20 x 150 x 584 (10 lembar)
- e) *Plate* 25 x 780 x 980 (2 lembar)



Gambar 4. 6 Material hasil pemotongan
Sumber : dokumen pribadi

3. *Fit – up*

Proses *Fit – Up* adalah proses dimana *fitter* akan menyetel dan merakit material yang telah dipotong tersebut hingga menjadi bentuk jadi. Pada tahap ini material *Mechanical beam* yang telah terpotong sesuai dengan sketsa selanjutnya akan di setting atau *fit – up* menjadi bentuk jadi.

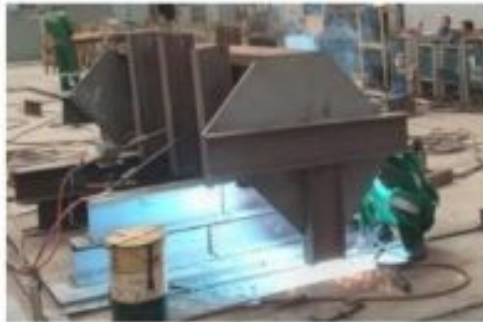


Gambar 4. 7 Proses *Fit – up*
Sumber : dokumen pribadi

4. *Welding*

Setelah melalui proses *fit – up*, selanjutnya *Mechanical beam* akan diproses pengelasan oleh *welder* sesuai dengan *Scope Of Work* (SOW) dan standar pengelasan yang sesuai. Dalam proses ini *welder* melakukan pengelasan dengan posisi *Down Hand Position* dan menggunakan proses pengelasan GMAW. GMAW merupakan salah satu metode pengelasan yang menghembuskan gas ke daerah las (*Weld Metal*) untuk perlindungan, agar *weld metal* dan busur las terlindungi dari kontaminasi udara bebas

dan menggunakan elektroda polos.



Gambar 4. 8 Proses Pengelasan
Sumber : dokumen pribadi

Namun, pada proses ini operator tidak melakukan pengelasan *Mechanical beam* secara menyeluruh. Tetapi operator melakukan dengan *intermitten welding* (Las Titik) hanya berfungsi untuk mengunci part – part *Mechanical beam*. Pada proses *intermitten welding*, operator sekaligus memasang *stopper beam* yang berfungsi untuk mengurangi deformasi las pada *Mechanical beam*.



Gambar 4. 9 *Intermitten Welding*
Sumber : dokumen pribadi

Setelah dilakukan proses *intermitten welding*, selanjutnya operator akan melakukan pengelasan secara menyeluruh ke semua part – part *Mechanical beam*.

5. NDT (*Non Destructive Test*) dan MT (*Magnetic Particle Test*)

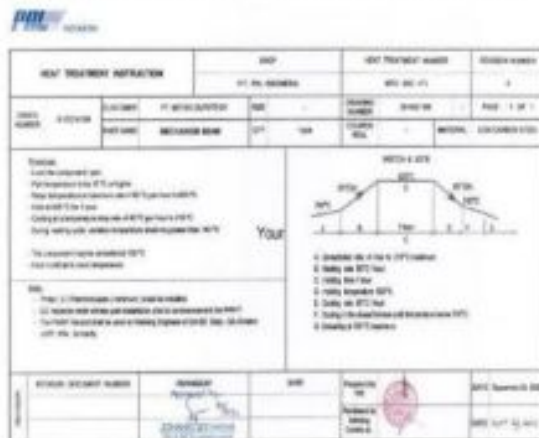
Setelah proses pengelasan selesai, dilakukan tes NDT (*Non Destructive Test*) yaitu MT (*Magnetic Particle Test*) sesuai SOW yang dikehendaki oleh Customer. *Non destructive test* ialah pengujian tanpa merusak produk atau *workpiece* sedangkan *Magnetic Particle Test* ialah pengujian yang dapat digunakan untuk mengecek adanya diskontinuitas pada

38

material yang telah dilakukan proses pengelasan, pemanasan, machining dan proses manufaktur lainnya. Pengujian magnetic particle ini mempunyai beberapa macam peralatan untuk mengalirkan medan magnet, yaitu yoke, prod, koil, dan sn. Beberapa jenis peralatan tadi disesuaikan dengan material dan kondisi lapangan yang ada. Pada tahap ini *Mechanical beam* yang dilakukan NDT (*Non Destructive Test*), MT oleh QC (*Quality Control*) pada bagian yang telah melalui proses pengelasan sebelumnya. MT (*Magnetic Particle Test*) menggunakan daya magnet yang diaplikasikan terhadap material *Mechanical beam*. Maka setelah semua proses di atas selesai, *Mechanical beam* telah siap untuk lanjut ke proses atau tahap selanjutnya.

6. Stress Relieving / Heat Treatment

Setelah melalui proses welding dan sudah berbentuk jadi *Mechanical beam*, proses selanjutnya ialah melakukan *stress relieving (Heat Treatment)*. *Stress Relieving* merupakan salah satu proses yang bertujuan untuk menghilangkan tegangan – tegangan yang ada dalam benda kerja (*Mechanical beam*) dan memperkecil distorsi yang terjadi selama perlakuan panas (pengelasan). *Stress Reliev Mechanical beam* dilakukan di bengkel pipa, dan dilakukan di dalam *furnace* selama 1 Jam 30 Menit.



Gambar 4. 10 Hasil *Heat Treatment* Produk
Sumber : dokumen pribadi

Furnace ialah suatu tempat digunakan untuk untuk proses pembakaran pada suhu tinggi.



Gambar 4. 11 Furnace
Sumber : dokumen pribadi

7. *Machining*

Setelah dilakukan proses NDT (*Non Destructive Test*) oleh QC (*Quality Control*) dan telah dinyatakan lolos oleh pihak QA (*Quality Assurance*) dan pihak QC, maka selanjutnya *Mechanical beam* akan di proses *machining* yang bertujuan untuk membentuk dimensi sesuai *drawing* dan menghaluskan permukaan (*Facing*) dan untuk proses *drilling* pada beberapa titik sesuai dengan *shop drawing*. Proses *machining Mechanical beam* menggunakan mesin *CNC Horizontal Boring & Milling (FF – CNC)*.



Gambar 4. 12 Proses Machining
Sumber : dokumen pribadi

8. *Finishing*

Proses *finishing* terdiri dari proses *blasting* yang dilanjutkan dengan cat primer (*first*

coating) untuk posisi lapisan cat sebelum *second coat* yang akan dilanjutkan sampai dengan *top coat*. Sedangkan untuk posisi yang akan di *finishing* dengan proses *Rubber Lining*, akan dilapisi dengan lapisan camlok, yaitu bahan dasar pelapisan benda kerja sebelum ditemplei dengan material *rubber* pada proses *rubber lining*.

a. Blasting

Blasting permukaan material bertujuan untuk menghilangkan kotoran – kotoran seperti kerak atau logam yang mengganggu, serta membentuk pori – pori pada permukaan plat. Sehingga pada proses *painting* lapisan melekat secara maksimal. Dan sesuai dengan permintaan sesuai SOW harus mencapai ukuran 40 – 70 *microns*. Bahan yang digunakan untuk *blasting* adalah pasir silika dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan material. Proses ini dikerjakan di bengkel *blasting* Divisi Kapal Niaga pada semua bagian utama *Knelson Screen Assembly* terkecuali *Support Frame*.

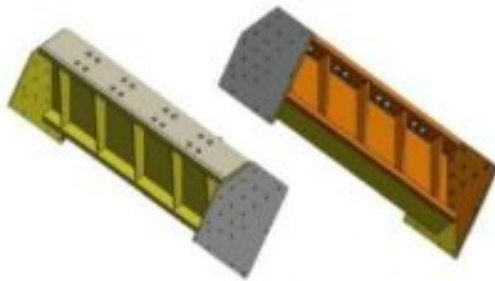
b. Painting

Painting setelah *blasting* adalah primer sebagai *first coat*. Ukuran ketebalan *painting* sesuai dengan SOW adalah DFT. Min 30 *microns*. Setelah itu dilanjut sampai dengan *Second coat* dan *Top coat* hingga memenuhi ukuran ketebalan cat DFT min. 125 *microns* untuk *Second coat*, sedangkan untuk *Top coat* ialah DFT Total 325 *microns*.

c. Rubber Lining

Pada tahap *rubber lining*, tidak semua permukaan difinishing dengan *painting*. Sesuai SOW ada juga permukaan yang harus difinishing dengan dilapisi karet. Hal ini merupakan proses *Rubber Lining* yang pengerjaannya memerlukan tindakan khusus. Karena *Rubber lining* juga ada *Hot Bonding* dan *Cold Bonding*. *Hot Bonding* (ikatan panas) yaitu suatu proses pelapisan karet (*rubber*) dengan cara peleburan dan pengawetan karet dalam oven uap panas. Sedangkan *cold bonding* (ikatan dingin) yaitu suatu proses pelapisan karet (*rubber*) secara langsung ke area material yang diinginkan.

Untuk posisi pelapisan karet ini, pengerjaannya sesuai dengan *drawing* di bawah ini.



Gambar 4. 13 Rubber Lining Area
Sumber : dokumen pribadi

Proses *rubber lining* hanya dilakukan di beberapa area saja. Area yang dilakukan *rubber lining* ada pada area yang berwarna orange pada gambar sebelumnya. Proses *rubber lining* dilakukan di bengkel *Assembly*. Pada awal proses *rubber lining mechanical beam* yaitu dengan membuat sketsa area – area yang akan di *rubber lining*. Lalu, setelah itu lembaran karet (*rubber*) akan di potong sesuai dengan sketsa yang telah dibuat. Sebelum masuk ke proses pemasangan *rubber*, *rubber* terlebih dahulu dilakukan penggerindaan halus guna untuk menghilangkan lapisan terluar *rubber* yang nantinya akan diberi perekat. Setelah karet (*rubber*) diberi perekat, selanjutnya masuk ke proses pemasangan karet (*rubber*) ke area – area yang sesuai dengan SOW.



Gambar 4. 14 Hasil Pemasangan Rubber
Sumber : dokumen pribadi

4.2. Proses Fabrikasi *Side Plate* – *Knelson Screen*

Side Plate juga salah satu bagian (*part*) dari *Knelson Screen Assembly*. *Side Plate* adalah sisi samping luar untuk unit ini. Material juga dari *Steel Carbon* (Baja Karbon).

Proses pembuatan *Side Plate* juga melalui beberapa tahapan yaitu fabrikasi, konstruksi, *machining* dan *finishing*. *Side Plate* tanpa perlakuan *Stress relive*.

1. *Marking*

Terdapat dua jenis penandaan dalam proses *marking* desain *Side Plate*, yaitu penandaan garis pemotongan dan penandaan titik lubang. Pada *Side Plate* diawali dengan menggunakan benang *colour* yang dapat mengukur pelat sesuai dengan ukurannya mengacu pada *shop drawing*. Penandaan titik lubang digunakan untuk membuat titik acuan guna proses pengeboran. Langkah pertama adalah membuat *shop drawing* dengan menggunakan *Auto CAD*, setelah itu gambar *Side Plate* yang sudah jadi dicetak ke kertas berskala 1 : 1. Gambar yang sudah dicetak di fotocopy ke lembar transparansi sebagai langkah akhir. Setelah itu, gambar transparansi ini akan menjadi master untuk pembuatan lubang pada profil yang sudah di *assembling*. Penandaan dengan *colour* poster untuk pemotongan. Kemudian untuk penandaan di pelat baja dapat menggunakan paku tepat di titik tengah gambar lingkaran pada master template.

2. *Cutting*

Proses *cutting* yang digunakan di *Side Plate* ini menggunakan *cutting* jenis *thermal cutting*. Hal - hal yang harus dilakukan pada saat proses *cutting* :

1. Menempatkan pelat pelat yang sudah di ukur pada semacam tempat untuk proses pengelasan agar tidak menyentuh tanah.
2. Membuat garis dengan menggunakan rel yang dibuat dengan acuan pada gambar kerja.
3. Menempatkan *cutting box* sesuai dengan letak garis dan mensetting *nozzle* agar posisinya tepat pada garis *marking* tersebut.
4. Memotong benda kerja sesuai dengan letak garis.

Sebelum melakukan pemotongan benda kerja, sebaiknya mengecek dahulu apakah garis *marking* sudah sesuai dengan rel atau belum, dengan cara menggerakkan *cutting box* ke arah maju mundur mengikuti relnya.



Gambar 4. 15 Proses *Cutting*
Sumber : dokumen pribadi

3. *Fit Up*

Proses *fit up* pada *Side Plate* ini terdapat banyak penitikan. Dikarenakan banyaknya potongan potongan pelat yang harus di sambung satu persatu agar menjadi bentuk *side plate*. Untuk awal dari proses *fit up* pada *side plate* dimulai dari pelat baja berukuran ditaruh diatas meja kerja kemudian dilakukan proses penitikan awal permukaan atas baja kosong salah satu sisi samping. Dilanjutkan dengan penyambungan dengan pelat pada bagian atas. Lalu penitikan pada sisi atas yang belum diberi plat. Setelah proses tersebut selesai, pada bagian bawah baja kosong tersebut disambung dengan pelat dan dilakukan penitikan.

Setelah plat atas dan plat bawah selesai diberi titik, dilanjutkan proses penitikan pada bagian badan pada plat baja kosong dengan diberi beberapa potongan potongan plat yang sudah di *cutting* sesuai ukuran dari *shop drawing*. Untuk plat yang menyambung dari sisi plat atas ke sisi plat bawah (*stopper*) tidak dilakukan pemotongan dikarenakan agar *stopper* tersebut lebih kuat. *Stopper* yang posisinya menyamping dilakukan pemotongan karena disisi kanan kiri *side plate* tidak terdapat plat samping dan hanya di diletakkan pada bagian tengah (bagian *assembly* dengan *mach beam*). ada beberapa bagian yang ditambahkan plat dengan cara menitik plat tersebut diantara *stopper*. Hal tersebut dikarenakan pada bagian itu nantinya terdapat *spring*.

Proses *fit up* pada *side plate* sendiri dapat memakan waktu sekitar 4 hari untuk satu bagian *side plate*. Jadi total pengerjaan *fit up side plate* sekitar 8 hari.



Gambar 4. 16 Proses *Fit Up*
Sumber : dokumen pribadi

4. *Welding*

Proses *welding* pada proyek *side plate* menggunakan las jenis SMAW. Untuk proses ini tinggal melanjutkan dari proses *fit up* yang diberi titik kemudian dilanjutkan dengan proses pengelasan. Posisi pengelasan yang dilakukan adalah *down hand position* dikarenakan *side plate* di naiki *welder* agar lebih mudah melakukan pengelasan. Pada saat proses, sambungan yang ada disisi atas dan bawah lebih tebal daripada plat yang ada disisi tengah *side plate*. Pengerjaan proses *welding* dilakukan selama 3 hari untuk satu sisi *side plate*, jadi total pengerjaan *welding side plate* menghabiskan waktu 6 hari.

5. UT & MT Test

UT test dilakukan dengan energi suara frekuensi tinggi (getaran ultrasonik) untuk melakukan proses pengujian atau proses pengukuran. Besarnya frekuensi gelombang ultrasonic ini di atas 20 hz. Untuk proses awalnya yaitu gelombang ultrasonic ini di sorotkan ke permukaan sisi *side plate* dengan garis lurus kecepatan konstan, kemudian nanti akan terlihat hasilnya di layar UT test.

Proses selanjutnya yaitu MT test. Proses kerjanya sama seperti UT test dengan cara menyorotkan ke sisi yang sudah di las. Jika ada kecacatan hasilnya akan terlihat tegak lurus dengan arah medan magnet yang menandakan suatu kebocoran medan magnet. Kebocoran medan magnet ini mengindikasikan adanya kecacatan pada sambungan las. Pada *side plate*, semua sambungan harus dilas penetrasi penuh dan dilakukan pengujian 100% MT test serta sudut sambungan dengan pengujian 100% MT test. Proses pengujian UT & MT memakan waktu 4 hari untuk satu unit *side plate*. Jadi total pengerjaan UT & MT selama 8 hari.



Gambar 4. 17 Proses UT & MT Test
Sumber : dokumen pribadi

6. Machining

Proses selanjutnya adalah proses *drilling side plate*. Proses ini dilakukan untuk membuat lubang yang digunakan untuk *lock bolt* (sambungan dengan part part yang lain). *Drilling* disesuaikan seperti pada *shop drawing*. Proses *drilling* dikerjakan di mesin CNC jenis FF yang ada di bengkel CNC. Sebelum dilakukan proses *drilling*, para pekerja melakukan settingan dulu untuk letak bagian mana yang harus di proses. Setelah selesai barulah mendrill *side plate*. Ukuran yang di drill dengan diameter 21 mm, proses selanjutnya adalah inspeksi *drilling*. Proses ini bertujuan untuk mengecek apakah bagian yang di drilling sesuai dengan *shop drawing* dan dimensi. Proses selanjutnya adalah pemindahan side plat dari bengkel CNC ke bengkel *blasting*. Proses keseluruhan pembuatannya ini membutuhkan waktu sekitar 30 hari untuk unit *side plate*.



Gambar 4. 18 Proses Drilling
Sumber : dokumen pribadi

7. *Finishing*

Seperti halnya pada *Mechanical Beam*, perlakuan proses finishing pada Side Plate juga melalui tahapan baik *blasting*, *painting* maupun *rubber lining*.

a. *Blasting*

Pada proses *blasting*, setelah side plate selesai di *drilling* akan di pindahkan ke bengkel *blasting* yang ada di divisi kapal niaga.

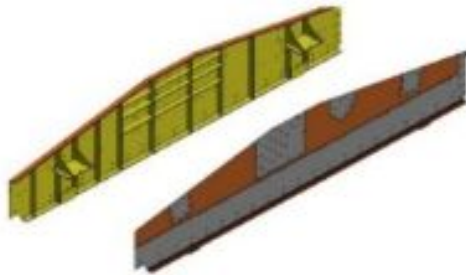


Gambar 4. 19 Bengkel *Blasting*
Sumber : dokumen pribadi

Blasting permukaan material bertujuan untuk menghilangkan kotoran – kotoran seperti kerak atau logam yang mengganggu, serta membentuk pori – pori pada permukaan plat. Sehingga pada proses *painting* lapisan merekat secara maksimal. Dan sesuai dengan permintaan sesuai SOW harus mencapai ukuran 40 – 70 *microns*. Bahan yang digunakan untuk *blasting* adalah pasir silica dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan material.

b. *Painting*

Sebelum *painting* dilakukan, *side plate* di lepaskan dari triplek yang menempel dan dibersihkan menggunakan kain bersih guna menghilangkan kotoran yang menempel pada saat proses loading ke bengkel *assembly*. *Painting* setelah *blasting* adalah primer sebagai *first coat*. Ukuran ketebalan *painting* sesuai dengan SOW adalah DFT. Min 30 *microns*. Setelah itu dilanjut sampai dengan *Second coat* dan *top coat* hingga memenuhi ukuran ketebalan cat DFT min. 125 *microns* untuk *second coat*, sedangkan untuk *top coat* ialah DFT Total 325 *microns*.



Gambar 4. 20 *Drawing Side Plate*
Sumber : dokumen pribadi

Sesuai dengan gambar diatas, area yang dilakukan painting ialah area yang berwarna kuning pada bagian sisi luar *side plate*.

c. *Rubber Lining*

Pada tahap *rubber lining*, tidak semua permukaan *finishing* dengan *painting*. Sesuai SOW ada juga permukaan yang harus *finishing* dengan dilapisi karet. Hal ini merupakan proses *Rubber Lining* yang pengerjaannya memerlukan tindakan khusus.



Gambar 4. 21 Proses Pemberian Perekat
Sumber : dokumen pribadi

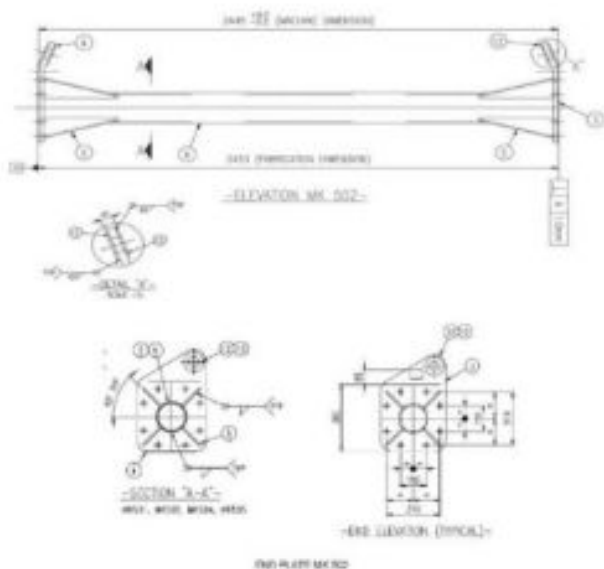
Proses *rubber lining* dilakukan di bengkel *Assembly*. Tahap awal pada proses *rubber lining* yaitu dengan membuat sketsa area – area yang akan di *rubber lining*. Lalu, setelah itu lembaran karet (*rubber*) akan di potong sesuai dengan sketsa yang telah dibuat. Sebelum masuk ke proses pemasangan *rubber*, *rubber* terlebih dahulu dilakukan penggerindaan halus guna untuk menghilangkan lapisan terluar *rubber* yang nantinya akan diberi perekat. Setelah karet (*rubber*) diberi perekat, selanjutnya masuk ke proses pemasangan karet (*rubber*) ke area – area yang sesuai dengan SOW.

4.3. Proses Fabrikasi *Cross Tie* – *Knelson Screen*

Cross Tie juga salah satu bagian (*part*) dari *Knelson Screen Assembly*. *Cross Tie* sebagai penegar untuk unit ini sekaligus terdapat tempat untuk pengangkatan unit. Material juga dari *Steel Carbon* (Baja Karbon).

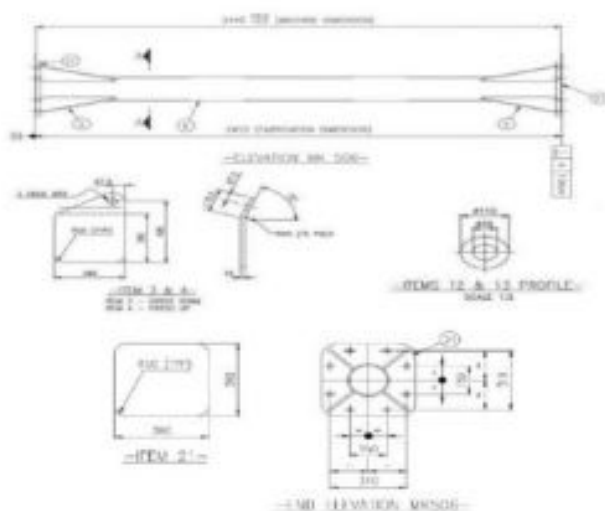
Proses pembuatan *Cross Tie* juga melalui beberapa tahapan yaitu fabrikasi, konstruksi, *machining* dan *finishing*. Juga tanpa perlakuan *Stress relive*. Berikut merupakan *shop drawing* *Knelson Screen Assembly* untuk part *Cross Tie* :

A. Model 1 (dengan lubang *lifting*)



Gambar 4. 22 *Drawing Cross Tie Section 1*
Sumber : dokumen pribadi

B. Model 2 (tanpa lubang lifting)



Gambar 4. 23 Drawing Cross Tie Section 2

Sumber : dokumen pribadi

Material

QTY	ITEM	DESCRIPTION	SAP CODE	MATERIAL	UNIT	QTY	DESCRIPTION	SAP CODE	MATERIAL	UNIT	QTY
1	1	1 CROSS TIE WELDING - 1.8 MTR				1	1 CROSS TIE WELDING - 1.8 MTR				1
1	2	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 3032 LG		99-A00-041-002		1	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 3032 LG		99-A00-041-002		1
1	3	PLATE 25 x 380 x 383 LG		99-A00-040-009		1	PLATE 25 x 380 x 383 LG		99-A00-040-009		1
1	4	PLATE 25 x 380 x 383 LG		99-A00-040-009		1	PLATE 25 x 380 x 383 LG		99-A00-040-009		1
1	5	PLATE 10 x 150 x 390 LG		99-A00-040-009		1	PLATE 10 x 150 x 390 LG		99-A00-040-009		1
1	6	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 2903 LG		99-A00-041-002		1	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 2903 LG		99-A00-041-002		1
1	7	CROSS TIE WELDING - 2.4 MTR				1	CROSS TIE WELDING - 2.4 MTR				1
1	8	PPY 173.0.00 x 6.27 WT x 4232 LG		99-A00-041-014		1	PPY 173.0.00 x 6.27 WT x 4232 LG		99-A00-041-014		1
1	9	CROSS TIE WELDING - 4.2 MTR				1	CROSS TIE WELDING - 4.2 MTR				1
1	10	CROSS TIE WELDING - 3.0 MTR				1	CROSS TIE WELDING - 3.0 MTR				1
1	11	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 3032 LG		99-A00-041-002		1	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 3032 LG		99-A00-041-002		1
1	12	PLATE 8 x 118 x 118 LG		99-A00-040-004		1	PLATE 8 x 118 x 118 LG		99-A00-040-004		1
1	13	PLATE 3 x 118 x 118 LG		99-A00-040-002		1	PLATE 3 x 118 x 118 LG		99-A00-040-002		1
1	14	NAIL PLATE - 80, 8.00				1	NAIL PLATE - 80, 8.00				1
1	15	NAIL PLATE - 80, 8.00				1	NAIL PLATE - 80, 8.00				1
1	16	NAIL - 30mm, 900				1	NAIL - 30mm, 900				1
1	17	CROSS TIE WELDING - 4.2 MTR 10 BANG				1	CROSS TIE WELDING - 4.2 MTR 10 BANG				1
1	18	NAIL PLATE - 80, 1.00				1	NAIL PLATE - 80, 1.00				1
1	19	PLATE 10 x 90 x 230 LG	201108493	99-A00-040-005		1	PLATE 10 x 90 x 230 LG	201108493	99-A00-040-005		1
1	20	CROSS TIE WELDING - 2.4 MTR				1	CROSS TIE WELDING - 2.4 MTR				1
1	21	PLATE 25 x 380 x 383 LG		99-A00-040-009		1	PLATE 25 x 380 x 383 LG		99-A00-040-009		1
1	22	CROSS TIE WELDING - 1.8 MTR				1	CROSS TIE WELDING - 1.8 MTR				1
1	23	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 1793 LG		99-A00-041-040		1	PPY 188.1.00 x 7.11 WT x 1793 LG		99-A00-041-040		1
1	24	CROSS TIE WELDING - 1.8 MTR				1	CROSS TIE WELDING - 1.8 MTR				1
1	25	PLATE 25 x 380 x 387 LG		99-A00-040-009		1	PLATE 25 x 380 x 387 LG		99-A00-040-009		1
1	26	PLATE 12 x 350 x 398 LG		99-A00-041-002		1	PLATE 12 x 350 x 398 LG		99-A00-041-002		1

Gambar 4. 24 Material Cross Tie

Sumber : dokumen pribadi

Dengan berpedoman *shop drawing* diatas maka proses fabrikasi harus dilaksanakan secara runtut dari awal hingga akhir proses. Tahapan proses fabrikasi pada *Cross Tie* terdiri dari :

1. *Marking*

Tahapan awal dari fabrikasi adalah *marking material*. Pada tahap ini, material di beri tanda dan gambar sesuai *shop drawing* untuk mempermudah pengerjaan proses fabrikasi selanjutnya. Proses *marking material* diserahkan dan di kerjakan kepada operator bagian bengkel *Raw Material*. Selain proses *marking*, di bengkel *Raw Material* ini juga digunakan untuk proses fabrikasi selanjutnya seperti *cutting* dan *bending material*.

2. *Cutting*

Setelah selesai proses *marking*, pengerjaan fabrikasi selanjutnya adalah proses *cutting material*. Material di potong sesuai dengan tanda gambar atau sketsa dengan menggunakan pemotong *oxy flame* atau *blander*. *Oxy flame* merupakan proses pemotongan dengan menggunakan bantuan reaksi oksigen dan baja.

3. *Bending*

Pada *Cross Tie* model I terdapat komponen khusus bernama *dubling plate* yang memerlukan proses *bending*. Material di *bending* atau di bengkongkan dengan memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga mengalami deformasi plastis.



Gambar 4. 25 Mesin *Bending*
Sumber : dokumen pribadi

4. *Fit-up*

Proses *fit-up* atau bisa dibilang proses penyetulan dilakukan setelah semua material *Cross Tie* yang sudah dalam bentuk jadi setelah melalui proses *cutting* terkumpul. Semua material *Cross Tie* yang sebelumnya berada di bengkel *Raw Material* dipindahkan ke bengkel pipa untuk dilakukan proses *fit-up*. Pada proses fabrikasi ini material dirangkai dan disambung dengan metode *intermiten welding* atau biasa dikenal sebagai las titik. Penggunaan *intermiten welding* sendiri bersifat sementara sebelum nantinya akan digunakan untuk mempermudah proses *welding* keseluruhan. Mula-mula *end plate* dirangkai terlebih dahulu dengan pipa. Kemudian dilanjutkan dengan *braket plate* yang dirangkai dengan pipa dan *end plate*. Pada tahap ini untuk model 2 proses *fit up* sudah selesai. Kemudian dilanjutkan untuk merangkai *dubling plate* pada *end plate* terkhusus untuk *Cross Tie* model 1.



Gambar 4. 26 Sebelum Proses *Fit Up*
Sumber : dokumen pribadi



Gambar 4. 27 Proses *Fit Up*
Sumber : dokumen pribadi

5. *Welding*

Setelah hasil dari proses *fit up material Cross Tie* telah sesuai dengan *shop drawing*, proses selanjutnya yang dilakukan adalah *welding* untuk memperkuat sambungan logam. Metode pengelasan yang dipilih untuk digunakan oleh welder untuk menyambung komponen *Cross Tie* adalah dengan metode pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

6. *Machining*

Pada *shop drawing* di gambarkan bahwa *Cross Tie* memiliki *machine dimension* 2445. Artinya benda kerja ini harus dilakukan proses *machining* hingga memiliki ukuran dimensi sebesar 2445 cm. Oleh karena itu, *Cross Tie* yang sebelumnya telah melalui proses *welding* di bengkel pipa dipindahkan ke bengkel CNC untuk dilakukan proses *machining facing*. Mesin CNC yang dipilih untuk proses *machining Cross Tie* adalah mesin CNC-FF. Alasannya adalah karena mesin CNC ini dapat digunakan untuk proses *facing* dan *drilling* pada benda kerja yang memiliki ukuran lumayan besar dengan lebih mudah dari pada mesin CNC lainnya di bengkel ini.

A. *Facing*



Gambar 4. 28 Proses *Machining Facing Material*
Sumber : dokumen pribadi

B. Drilling



Gambar 4. 29 Proses *Machining Drilling Material*
Sumber : dokumen pribadi

7. Finishing

Sama halnya dengan dua bagian *Kneelon Screen Assembly* proses *finishing* terdiri dari proses *blasting* yang dilanjutkan dengan cat primer (*first coating*) untuk posisi lapisan cat sebelum *second coat* yang akan dilanjutkan sampai dengan *top coat*. Dan dilanjutkan dengan proses *Ruber Lining*.

a. Blasting

Untuk menghilangkan kotoran – kotoran seperti kerak atau logam yang mengganggu, serta membentuk pori – pori pada permukaan plat merupakan tujuan dari proses *blasting* pada permukaan material. Dengan begitu pada proses *painting* lapisan dapat melekat secara maksimal. Dan sesuai dengan permintaan SOW harus mencapai ukuran 40 – 70 *microns*. Bahan yang digunakan untuk *blasting* adalah pasir silica dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan material.

b. Painting

Setelah proses *blasting* dilakukanlah proses *painting* yang pertama sebagai primer yaitu *painting first coat*. Ukuran ketebalan *painting* disesuaikan dengan permintaan SOW adalah DFT. Min 30 *microns*. Setelah itu dilanjut sampai dengan *Second coat* dan *top coat* hingga memenuhi ukuran ketebalan cat DFT min. 125 *microns* untuk *second coat*, sedangkan untuk *top coat* ialah DFT Total 325 *microns*.

c. Rubber Lining

Sama halnya dengan penjelasan *rubber lining* pada bagian-bagian *Knelson Screen Assembly* lainnya, pada tahap ini tidak semua permukaan di *finishing* dengan *painting*. Beberapa bagian lainnya ada juga yang di *finishing* dengan dilapisi karet. Hal ini merupakan proses *Rubber Lining* yang pengerjaannya memerlukan tindakan khusus. Karena *Rubber lining* juga ada *Hot Bonding* dan *Cold Bonding*. *Hot Bonding* (ikatan panas) yaitu suatu proses pelapisan karet (*rubber*) dengan cara peleburan dan pengawetan karet dalam oven uap panas. Sedangkan *cold bonding* (ikatan dingin) yaitu suatu proses pelapisan karet (*rubber*) secara langsung ke area material yang diinginkan.

Untuk posisi pelapisan karet ini, pengerjaannya sesuai dengan *drawing* di bawah ini.



Gambar 4.30 Drawing Rubber Lining Area Cross Tie

Sumber : dokumen pribadi

Proses *rubber lining* hanya dilakukan di beberapa area saja. Area yang dilakukan *rubber lining* ada pada area yang berwarna orange pada gambar sebelumnya. Proses *rubber lining* dilakukan di bengkel *Assembly*. Pada awal proses *rubber lining* mechanical beam yaitu dengan membuat sketsa area – area yang akan di *rubber lining*. Lalu, setelah itu lembaran karet (*rubber*) akan di potong sesuai dengan sketsa yang telah dibuat. Sebelum masuk ke proses pemasangan *rubber*, *rubber* terlebih dahulu dilakukan penggerindaan halus guna untuk menghilangkan lapisan terluar *rubber* yang nantinya akan diberi perekat. Setelah karet (*rubber*) diberi perekat, selanjutnya masuk ke proses pemasangan karet (*rubber*) ke area – area yang sesuai dengan SOW.

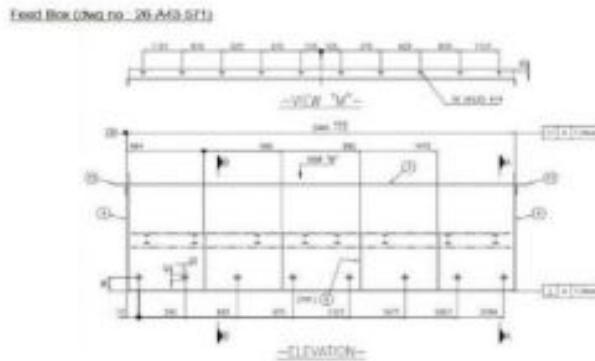


Gambar 4. 31 Hasil pemasangan *Rubber Lining* pada *Cross Tie*
Sumber : dokumen pribadi

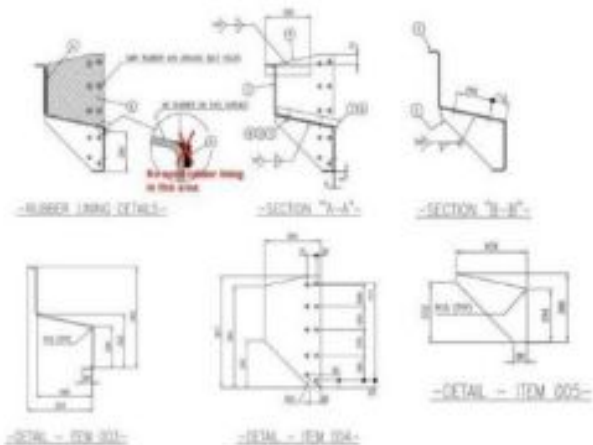
4.4. Proses Fabrikasi *Feed Box - Knelson Screen*

Feed Box juga merupakan salah satu *Part* dari *Knelson Screen Assembly*. *Part* ini dibuat dari plat *Carbon Steel*. Pada *Knelson Screen* yang sudah jadi, *Feed Box* adalah bagian penerima dari batuan mineral yang akan disaring.

Proses pembuatan *Feed Box* juga melalui beberapa tahapan yaitu *Marking*, *Cutting*, *Fit Up*, *Welding*, *Machining* dan *Finishing*, namun tidak diertai dengan proses *Stress Relief*.

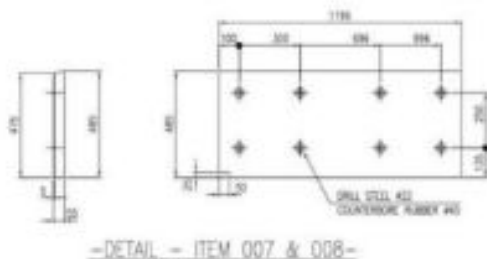


Gambar 4. 32 Drawing *Feed Box* 1
Sumber : dokumen pribadi



Gambar 4. 33 Drawing Feed Box 2

Sumber : dokumen pribadi



ITEM 007 - R1 - 45 DEGREE
ITEM 008 - L1 - OPPOSITE SIDE

NOTES

- ALL WELDS TO BE IN ACCORDANCE WITH AS1554 PART 1 SF CATEGORY.
- ALL FILLET WELDS TO BE 6mm UNLESS STATED OTHERWISE.
- WELDING CONSUMABLES SHALL BE EMAGS IN ACCORDANCE WITH AS1555 OR EQUIVALENT.
- ALL DRIBBLES IN ACCORDANCE WITH AS1191 PART 2 AND AS1102 PART 201.
- ALL HOLES TO BE 4.00 UNLESS STATED OTHERWISE.
- REMOVE ALL BURRS AFTER DRILLING.
- ALL HOLE DIMENSIONS ARE TRUE POSITIONS.
- POSITIONAL TOLERANCE OF ALL HOLES \varnothing TO BE \varnothing 4.00

Gambar 4. 34 Drawing Feed Box 3

Sumber : dokumen pribadi

Urutan proses fabrikasi *Feed Box* adalah sebagai berikut :

1. *Marking*

Tahap pertama dalam proses fabrikasi *Feed Box* adalah *Marking*. *Marking* adalah proses menandai pelat sesuai dengan sketsa yang telah disediakan oleh pihak *Engineer*.



Gambar 4. 35 *Plate* yang sudah di *Marking*
Sumber : dokumen pribadi

2. *Cutting*

Tahap selanjutnya adalah proses *Cutting*. *Cutting* adalah proses memotong pelat yang telah ditandai di proses *Marking* sebelumnya. Proses ini menggunakan *Oxy Flame* sebagai alat pemotong.

3. *Fit Up*

Proses *Fit Up* adalah proses dimana pelat yang telah melalui proses *Cutting* di *Setting*, yaitu proses dimana operator merancang pelat-pelat menjadi bentuk jadi, dan diberi las titik (las sementara). Alasan dilakukannya pengelasan titik terlebih dahulu adalah mempermudah pembetulan ulang jika terjadi kesalahan pada saat setting (terlalu miring, tidak *center*, atau harus ada proses pengerindaan).



Gambar 4. 36 Proses *Fit Up Feed Box*
Sumber : dokumen pribadi

4. *Welding*

Proses selanjutnya adalah *Welding*, proses ini dilakukan setelah semua parameter *Fit Up* telah sesuai dengan *Shop Drawing*. *Welding* dilakukan sebagai kelanjutan pengelasan titik dengan pengelasan permanen.



Gambar 4. 37 Proses *Welding*
Sumber : dokumen pribadi

5. *Machining*

Proses yang dilakukan setelah *Welding* adalah proses *Machining*. *Machining* dilakukan menggunakan mesin CNC FF dengan metode *Drilling*.



Gambar 4. 38 *Feed Box* setelah proses *Drilling*
Sumber : dokumen pribadi

6. *Finishing*

Proses yang terakhir adalah *Finishing*. Proses ini dilakukan setelah semua proses sebelumnya telah selesai dan lulus inspeksi dari QA (*Quality Assurance*). Proses *Finishing* yang dilakukan ke *Feed Box* adalah *Blasting*, *Painting* dan *Rubber Lining*. Untuk *Painting* juga sama menggunakan metode cat 3 lapis (*Primer*, *Secondary*, dan *Top Coat*).

a. Blasting

Untuk menghilangkan kotoran – kotoran seperti kerak atau logam yang mengganggu, serta membentuk pori – pori pada permukaan plat merupakan tujuan dari proses *blasting* pada permukaan material. Dengan begitu pada proses *painting* lapisan dapat melekat secara maksimal. Permintaan SOW harus mencapai ukuran 40 – 70 *microns*.

b. Painting

Setelah proses *blasting* dilakukannya proses *painting* yang pertama sebagai primer yaitu *painting first coat*. Ukuran ketebalan *painting* disesuaikan dengan permintaan SOW adalah DFT. Min 30 *microns*. Setelah itu dilanjut sampai dengan *Second coat* dan *top coat* hingga memenuhi ukuran ketebalan cat DFT min. 125 *microns* untuk *second coat*, sedangkan untuk *top coat* ialah DFT Total 325 *microns*.

c. Rubber Lining

Sama halnya dengan penjelasan *rubber lining* pada bagian- bagian *Knelson Screen Assembly* lainnya, pada tahap ini tidak semua permukaan juga di *finishing* dengan *painting*. Beberapa bagian lainnya ada juga yang di *finishing* dengan dilapisi karet.



Gambar 4. 39 *Feed Box after Painting & Rubber Lining*
Sumber : dokumen pribadi

4.5. Proses Fabrikasi Support Frame - Knelson Screen

Support Frame juga merupakan salah satu bagian (*part*) dari *Knelson Screen Assembly*. Bagian ini juga menggunakan material yang sama dari *Steel Carbon* (Baja Karbon). Proses pembuatan *Support Frame* ini juga melalui beberapa tahapan yaitu :

1. *Marking*

Terdapat dua jenis penandaan dalam proses *marking* desain *support frame*, yaitu penandaan garis pemotongan dan penandaan titik lubang. Pada *support frame* diawali dengan menggunakan benang *colour* yang dapat mengukur pelat sesuai dengan ukurannya mengacu pada *shop drawing*. Penandaan titik lubang digunakan untuk membuat titik acuan guna proses pengeboran. Langkah pertama adalah membuat *shop drawing* dengan menggunakan Auto CAD, setelah itu gambar *support frame* yang sudah jadi dicetak ke kertas berskala 1 : 1. Gambar yang sudah dicetak difotocopy ke lembar transparansi sebagai langkah akhir. Setelah itu, gambar transparansi ini akan menjadi master untuk pembuatan lubang pada profil yang sudah di *assembling*. Penandaan dengan *colour poster* untuk pemotongan. Kemudian untuk penandaan di pelat baja dapat menggunakan paku tepat di titik tengah gambar lingkaran pada master template.

2. *Cutting*

Proses *cutting* yang digunakan di *Support Frame* ini menggunakan *cutting* jenis *thermal cutting*. Hal-hal yang harus dilakukan pada saat proses *cutting* :

1. Menempatkan pelat pelat yang sudah di ukur pada semacam tempat untuk proses pelelehan agar tidak menyentuh tanah.
2. Membuat garis dengan menggunakan rel yang dibuat dengan acuan pada gambar kerja.
3. Menempatkan *cutting box* sesuai dengan letak garis dan mensetting nozzle agar posisinya tepat pada garis *marking* tersebut.
4. Memotong benda kerja sesuai dengan letak garis.

Sebelum melakukan pemotongan benda kerja, sebaiknya mengecek dahulu apakah garis *marking* sudah sesuai dengan rel atau belum, dengan cara menggerakkan *cutting box* ke arah maju mundur mengikuti relnya.

3. *Fit Up*

Proses *fit up* pada *Support Frame* ini terdapat banyak penitikan. Dikarenakan banyaknya potongan potongan pelat yang harus di sambung satu persatu agar menjadi bentuk *Support Frame*. Proses *fit up* pada *support frame* sendiri dapat memakan waktu sekitar 13 hari.



Gambar 4. 40 Proses *Fit Up Support Frame*
Sumber : dokumen pribadi

4. Welding

Proses *welding* pada *support frame* menggunakan las jenis SMAW. Untuk proses ini tinggal melanjutkan dari proses *fit up* yang diberi titik kemudian dilanjutkan dengan proses pengelasan. Posisi pengelasan yang dilakukan adalah *down hand position* dikarenakan *side plate* di naiki *welder* agar lebih mudah melakukan pengelasan.

5. Machining

Proses selanjutnya adalah proses *drilling Support Frame*. Proses ini dilakukan untuk membuat lubang yang digunakan untuk *lock bolt* (sambungan dengan part part yang lain). *Drilling* disesunikan seperti pada *shop drawing*.

Proses *drilling* dikerjakan di mesin CNC jenis FF yang ada di bengkel CNC Divisi Rekayasa Umum. Sebelum dilakukan proses *drilling*, para pekerja melakukan settingan dulu untuk letak bagian mana yang harus di proses. Setelah selesai, barulah mendrill *support frame*. Ukuran yang di drill dengan diameter 21 mm. proses selanjutnya adalah inspeksi *drilling*. Proses ini bertujuan untuk mengecek apakah bagian yang di *drilling* sesuai dengan *shop drawing* dan dimensi.

6. Finishing

Seperti halnya pada *Mechanical beam*, perlakuan proses finishing pada *Support Frame* ini juga melalui tahapan baik *blasting*, *painting* maupun *rubber lining*.

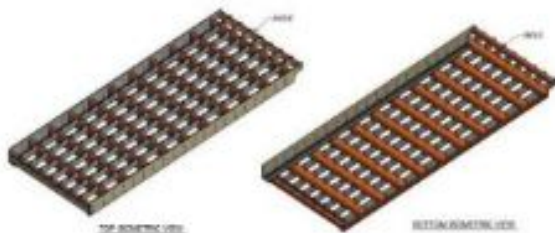
a. Blasting

Setelah *support frame* selesai di *machining* akan di pindahkan untuk di *blasting*. Untuk menghilangkan kotoran – kotoran seperti kerak atau logam yang mengganggu, serta membentuk pori – pori pada permukaan plat merupakan tujuan dari proses *blasting* pada permukaan material. Dengan begitu pada proses *painting* lapisan dapat melekat secara maksimal.

b. Rubber Lining

Bagian yang di *Rubber Lining* adalah bagian yang sering terkena benturan dengan material seperti batu, besi, dll. Sehingga posisi atau bagian ada perbedaan antara yang di rubber dan yang di cat hingga top coat. Posisi ini sesuai *guidance* dari *Customer*.

Setelah proses *rubber lining* dilakukan, kemudian dilakukan inspeksi dengan cara *bonding test* yaitu menempelkan *rubber lining* ke objek yang lain/template dengan menempelkan dengan cara yang sama seperti di benda kerja, setelah itu diangkat/ditarik objek tersebut dan diukur kekuatan menempelnya.



Gambar 4. 41 *Drawing Rubber Lining Support Frame*
Sumber : dokumen pribadi

c. Painting

Painting yang dilakukan hanya pada posisi yang tidak di *rubber lining*. Posisi tersebut ditentukan sesuai yang ada di *drawing* atau gambar kerja.

Setelah bersih, *Support Frame* akan menjalani proses pengecatan mulai dari second coat hingga top coat. Untuk tipe coat yang digunakan berbeda beda sesuai permintaan customer. Begitu pula dengan ketebalan cat. Di project kali ini, customer meminta cat dengan ketebalan 325 microns. Jadi apabila ketebalan cat tidak sesuai yang di inginkan customer, maka customer berhak meminta proses ulang *painting*. Namun banyak dari sebagian customer tidak memperlmasalahkan apabila produknya memiliki ketebalan cat yang lebih dari permintaanya, karena menurutnya akan lebih memperpanjang umur dari benda itu sendiri.

Proses selanjutnya adalah inspeksi *painting*. Inspeksi *painting* dilakukan agar kekurangan dan kelebihan dari ketebalan cat dapat ditemukan. Termasuk juga visual pengecatan harus rata dan bagus.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Melalui hasil kegiatan Magang Industri yang telah dilakukan di PT. PAL Indonesia maka dapat saya simpulkan :

Proses manufacture *Knelson Screen Assembly* yang saya amati meliputi proses desain gambar, pengadaan material, PWPS (*Preliminary Welding Procedure Specification*), WPS (*Welding Procedure Specification*), *marking, cutting, fit up*, prosedur pengelasan, *quality control*, persiapan *sandblasting* dan pengecatan permukaan, serta *finishing*. Dalam proses pengerjaan dilakukan secara bertahap dimana dilihat sesuai dengan kapasitas mesin dan main *power* yang terbatas. Karyawan dalam melakukan pengerjaan fabrikasi sudah bersertifikasi sesuai bidang.

Dalam pembuatan *Knelson Screen Assembly* yang saya amati selama dilaksanakannya *On The Job Training (OJT)* ada beberapa mesin yang digunakan, antara lain : mesin CNC-FF, mesin CNC-DRT, mesin Las GMAW (Gas Metal Arc Welding) dengan gas pelindung gas CO dengan mekanisme Semi Automatic.

5.2. Saran

Berdasarkan temuan yang diperoleh selama *On the Job Training (OJT)* di PT.PAL Indonesia terdapat kendala yang terjadi selama proses pengerjaan, yaitu kurangnya jumlah tenaga kerja yang tersedia. Adapun saran yang dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Penerapan dan pengawasan K3 di lapangan harus lebih diperkuat lagi karena tidak jarang ditemui pekerja yang tidak menggunakan *safety equipment* sesuai standard.
2. Fasilitas-fasilitas bengkel dan mesin produksi yang sudah berusia harus lebih diperhatikan dan dilakukan pengawasan serta dilakukan perbaikan.
3. Saling membangun komunikasi yang baik antar pekerja sehingga tujuan yang diinginkan bisa tercapai dengan efektif.
4. Melakukan pemanasan terhadap mesin-mesin yang jarang dipakai sehingga bisa mengetahui lebih awal jika terjadi masalah pada mesin tersebut.

Daftar Pustaka

- Jurnal, & Mesin. (2014). PENGARUH PROSES ANNEALING PADA HASIL PENGELASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BAJA KARBON RENDAH. TAHUN, 22(1).<https://media.neliti.com/media/publications/134083-ID- pengaruh-proses-annealing-pada-hasil-pen.pdf>.
- Lewis, W. E. Principles of Naval Architecture (Second Revision), Volume III - Motionsin Waves and Controllability. Jersey City, NJ: Society of Naval Architects and Marine Engineers,1998.
- Hidayat, Jamhari. Analisis Tegangan Lokal Maksimum Struktur Chain Stopper Pada Hexagonal Single Buoy Mooring Terhadap FSO Saat Sistem Offloading, Ocean engineering, 2017.
- PT PAL Indonesia. Logo PT. PAL Indonesia. www.pal.co.id/
- DEFEND ID. Logo DEFEND ID. <https://tinyurl.com/yc48kc4w>
- Naval, facilities engineering commad. Fleet Moorings Basic Criteria Planning Guidelines. Virginia,1985
- PAL, PT [@ptpal_indonesia]. (2022). Peluncuran KCR 60m ke-6 tahun 2022 [foto instagram]. www.instagram.com/p/CcxYxrvOR0/
- PAL, PT [@ptpal_indonesia]. (2022). BMPP Nusantara 1 tahun 2022 [foto instagram]. www.instagram.com/p/CcUvNPSPbL_/
- B.V. Clasification of Mooring System for Permanent and Mobile Offshore Units, France: Bureau Veritas, 2015
- Hakim, Luqman Hadi. Analisa Perilaku Dinamis FPSO Dengan System Internal Turret Mooring, Teknik Kelautan, 2018
- Rozak, Abdul. Analisa Kekuatan Rantai Spread Mooring Akibat Motion Pada FPSO Berbasis Time Domain, Ocean engineering, 2017
- Fauzan, Ahmad. Analisa Kekuatan Spread mooring Pada Sistem Tambat FDPSO Berbentuk Silinder Di Perairan Lepas Jurnal Teknik Perkapalan, Vol. 7, No. 1 Januari 2019 92 Pantai Barat Natuna-Indonesia Menggunakan FEM. Teknik Perkapalan Vol 4, No 3 (2016)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penerimaan Magang dari PT. PAL Indonesia

a. Divisi Rekayasa Umum



SURAT BALASAN

Nomor : PKL/194/4420/January-2023
Perihal : Praktek Kerja Lapangan

Kepada Yth:

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
di Tempat

Dengan Hormat,

1. Menyampaikan Surat Nomor 6726/IT2/DK.7.1.3/B/PM/02.00/2022 Tanggal 02 January 2023 s.d 05 February 2023 pada dasarnya PT PAL, Indonesia (Persero) dapat menerima Praktek Kerja Lapangan (PKL) dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) untuk melaksanakan praktek kerja lapangan, berikut data Praktek dibawah ini:

Nama	Nim	Jurusan	Unit Kerja	Departemen	Periode
Arlita Kurnia Sals	10211910010013	Teknik Mesin Industri	Rekayasa Umum	Perencanaan & Produksi	02 January 2023 s.d 05 February 2023
Firmansyah Iwi wrya	201920101	Teknik mesin industri	Rekayasa Umum	Perencanaan & Produksi	02 January 2023 s.d 05 February 2023
Agus Pahat Kamiliana Naha	10211910010003	Teknik Rekayasa Konversi Energi	Rekayasa Umum	Perencanaan & Produksi	02 January 2023 s.d 05 February 2023

2. Surat balasan ini sebagai dasar bahwa para Praktekian telah resmi **Diterima** PKL/GIT di PT PAL, Indonesia (Persero). Demikian disampaikan dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Sabtuaya, 26 January 2023
PT PAL, Indonesia (Persero)



b. Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan



SURAT BALASAN

Nomor : PKL/201/04200/January/2023
Perihal : Pratik Kerja Lapangan

Kepada Yth
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri
ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
di Tempat

Dengan Hormat,

1. Menperhatikan Surat Nomor 80/ST2/IX.7.1.2/B/PM/02/06/2023 Tanggal 06 February 2023 s.d 30 April 2023 pada dasarnya PT PAL, Indonesia (Perseri) dapat menerima Praktikan GFT/Prk dari ITS (institut teknologi sepuluh Nopember) untuk melaksanakan praktik kerja lapangan, berikut data Praktikan dibawah ini.

Nama	Nim	Jurusan	Unit Kerja	Departemen	Peleaksanaan
ARISTA TRI KURNIA SURDS	10211910010011	Teknik mesin industri	Pemeliharaan dan Perbaikan	Dukungn Produksi	06 February 2023 s.d 30 April 2023
AGUS FAHMI KAMILATUN NURHA	10211910010061	Teknik mesin industri	Pemeliharaan dan Perbaikan	Dukungn Produksi	06 February 2023 s.d 30 April 2023
FIRMANSYAH DWI SURYA	209020101	Teknik mesin industri	Pemeliharaan dan Perbaikan	Dukungn Produksi	06 February 2023 s.d 30 April 2023

2. Surat balasan ini sebagai dasar bahwa para Praktikan telah resmi Diterima PKL/GFT di PT PAL, Indonesia (Perseri). Demikian disampaikan dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Surabaya, 26-January-2023
PT PAL, Indonesia (Perseri)



Lampiran 2. Id Card



Lampiran 3. Logbook Magang

FORM BUKTI KEGIATAN MAGANG (LOGBOOK)

Tahun : 2023

Periode Magang : 2 Januari - 30 April

Tempat Magang : PT PAL Indonesia

No.	Pekan ke-	Kegiatan	Keterangan	Dokumentasi
1.	1	Pembekalan K3 dan SOP, pelengkapan identitas pengenalan, kontrak kegiatan Magang Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan ID Card - Mendapatkan pengarahan K3 <i>induction</i> - Pembekalan OJT Mahasiswa - Penentuan Bengkel pada Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan 	
2.	2	Pembekalan lebih lanjut serta observasi pada bengkel <i>Assembly</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi bengkel <i>Assembly</i> pada Divisi Harkan. - Pembekalan lebih lanjut / memahami lebih lanjut mengenai <i>jobdesc</i> pada bengkel <i>Assembly</i>. - Memahami lebih lanjut terkait proses pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i>. - Melanjutkan observasi bengkel <i>Assembly</i> terkait <i>Knelson Screen Assembly</i>. - Meninjau proses pembuatan <i>Knelson Screen</i>. 	

3.	3	Observasi fokus terkait <i>Knelson Screen</i>	Mengamati beberapa proses pembuatan <i>Knelson Screen</i> pada tahap awal.	
4.	4	Observasi lanjutan pada bengkel <i>Assembly</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi proses pembuatan <i>Knelson Screen</i>. - Arahan terkait topik yang akan diangkat sebagai hasil akhir magang industri oleh : 1. Pembimbing Lapangan / Bapak Fachrul Anis. 2. Kepala Bengkel <i>Assembly</i>. 	
5.	5	Pencerdasan terkait proses pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i> oleh Kepala Bengkel <i>Assembly</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Tanya jawab oleh pembimbing dan kepala bengkel <i>Assembly</i> terkait topik yang akan diangkat sebagai hasil laporan akhir magang industri. 	
6.	6		<ul style="list-style-type: none"> - Diskusi singkat terkait topik yang akan diangkat sebagai hasil laporan akhir. 	
7.	7	- Survei lapangan, observasi, dan pengambilan data.	- Survei lapangan, observasi, dan pengambilan data berdasarkan kegiatan pekerjaan proses pembuatan <i>Knelson Screen Assembly</i> .	
8.	8			
9.	9			
10.	10			
11.	11	- Diskusi tugas khusus.	- Observasi terkait : 1. Mesin CNC jenis FF pada bengkel <i>Assembly</i> .	
12.	12			
13.	13	- Mengunjungi bengkel <i>Assembly</i> .	2. Proses Drilling yg dikerjakan pada mesin CNC.	

14.	14	Mencari referensi melalui studi literatur dari e-book, web	<p>Mencari sumber literatur dari e-book, web, buku mengenai :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Knelson Screen Assembly.</i> - <i>Proses Fabrikasi Side Plate -Knelson Screen.</i> - <i>Mechanical Beam - Knelson Screen.</i> 	 
15.	15	Pengerjaan Laporan Magang dan revisi laporan	<ul style="list-style-type: none"> - Pengerjaan Laporan Magang Industri - Asistensi Laporan Magang Industri 	 
16.	16	Asistensi Laporan Magang Industri	Asistensi dan penilaian magang oleh pembimbing lapangan dan koordinator OJT mahasiswa (bapak Fachrul Anis dan ibu Ayu Rahadjeng)	
17.	17	Libur Nasional dan Cuti Bersama Mudik	<ul style="list-style-type: none"> - Hari Raya Idul Fitri 1444 H. - Halal Bi Halal 	

18.	18	Finalisasi Laporan Magang	Cetak dan jilid laporan magang industri	
-----	----	---------------------------	---	---

Surabaya, 30 April 2023

Pembimbing Lapangan Magang Industri



(Fachrul Anis)

FORM BUKTI PEMBIMBINGAN LAPORAN MAGANG

Nama Mahasiswa : Firmansyah Dwi Surya
NRP : 2039201031
Nama Mitra : PT. PAL Indonesia
Unit Kerja : Pemeliharaan dan Perbaikan
Nama Pembimbing Lapangan : Fachrul Anis
Nama Pembimbing Departemen : Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.
Waktu Magang : 2 Januari 2023 – 30 April 2023

NO	HARI / TANGGAL	MATERI YANG DIBAHAS	KEHADIRAN	
			YA	TIDAK
1.	Senin, 05 Juni 2023	Bimbingan awal terkait ganti dosen pembimbing dan judul laporan magang industri.	V	
2.	Kamis, 08 Juni 2023	Asistensi Laporan Magang Industri (Revisi : Ketentuan Penulisan).	V	
3.	Senin, 19 Juni 2023	Pengumpulan Laporan dalam rangka Asistensi menyeluruh.	V	
4.	Selasa, 20 Juni 2023	Asistensi dan Revisi bagian Sumber Gambar.	V	
5.	Rabu, 21 Juni 2023	Asistensi dan Revisi kekurangan bagian ketentuan penulisan.	V	
6.	Jumat, 23 Juni 2023	Asistensi : Daftar Pustaka.	V	
7.	Senin, 26 Juni 2023	Acc laporan oleh Dosen Pembimbing (TTD laporan oleh Dosen Pembimbing).	V	

Surabaya, 26 Juni 2023

Dosen Pembimbing Magang,


(Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.)

NIP. 19620216-199512 1 001