



LAPORAN MAGANG INDUSTRI - VM 191667

**UJI PERFORMA ENGINE KRI TELUK CELUKAN  
BAWANG - 532 TIPE MTU 16V595TE70L SETELAH  
DI OVERHAUL**

**BAYU FIRMAN SAPUTRA  
10211710010117**

Dosen Pembimbing  
Ir. Winarto, DEA  
19601213 198811 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2021



**LAPORAN MAGANG INDUSTRI - VM 191667**

**UJI PERFORMA ENGINE KRI TELUK CELUKAN  
BAWANG - 532 TIPE MTU 16V595TE70L  
SETELAH DI OVERHAUL**

**BAYU FIRMAN SAPUTRA  
10211710010117**

**Dosen Pembimbing  
Ir. Winarto, DEA  
19601213 198811 1 001**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Firdiana Hartanto  
NIP : 103903082  
Jabatan : Kepala Biro Perencana Pekerjaan dan Dukungan Administrasi

Menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Prodi : S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di :

Nama Perusahaan : PT. PAL Indonesia (Persero)  
Alamat Perusahaan : Jl. Hangtuah No.000, RT.00, Ujung, Semampir, Kota  
Surabaya, Jawa Timur 60155  
Bidang : Pemeliharaan dan Perbaikan  
Waktu Pelaksanaan : 1 September – 31 Desember 2020

Surabaya, 30 Desember 2020



Firdiana Hartanto  
NIP. 103903082

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Eddy Purwanto  
NIP : 103872464  
Jabatan : Kepala Biro Rekayasa

Menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Prodi : S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di :

Nama Perusahaan : PT. PAL Indonesia (Persero)  
Alamat Perusahaan : Jl. Hangtuah No.000, RT.00, Ujung, Semampir, Kota  
Surabaya, Jawa Timur 60155  
Bidang : Pemeliharaan dan Perbaikan  
Waktu Pelaksanaan : 1 September – 31 Desember 2020

Surabaya, 30 Desember 2020



Eddy Purwanto  
NIP. 103872464

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Hari Pristyanto  
NIP : 103902908  
Jabatan : Kepala Bengkel Permesinan

Menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Prodi : S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di :

Nama Perusahaan : PT. PAL Indonesia (Persero)  
Alamat Perusahaan : Jl. Hangtuah No.000, RT.00, Ujung, Semampir, Kota  
Surabaya, Jawa Timur 60155  
Bidang : Pemeliharaan dan Perbaikan  
Waktu Pelaksanaan : 1 September – 31 Desember 2020

Surabaya, 30 Desember 2020

The image shows the logo of PT. PAL INDONESIA, which consists of the letters 'PAL' in a stylized blue font with horizontal lines underneath, followed by the word 'INDONESIA' in a smaller blue font. To the right of the logo is a handwritten signature in black ink, which appears to be 'Hari Pristyanto'.

Hari Pristyanto  
NIP. 103902908

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang Industri dengan judul

### UJI PERFORMA ENGINE KRI TELUK CELUKAN BAWANG - 532 TIPE MTU 16V595TE70L SETELAH DI OVERHAUL

Oleh :

**Bayu Firman Saputra**

**NRP. 10211710010117**

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

**Departemen Teknik Mesin Industri**

**Fakultas Vokasi**

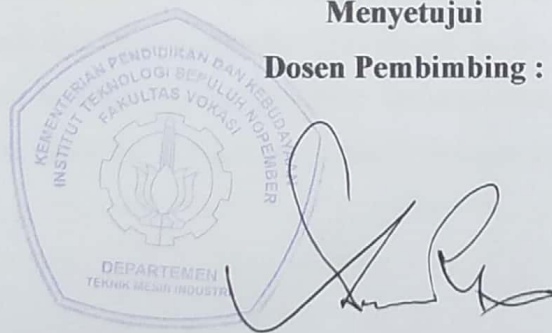
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya**

**Pada tanggal, 02 Agustus 2021**

**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing :**



**Ir. Winarto, DEA**

**196012131988111001**

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Magang Industri serta dapat menyusun laporan magang industri dengan tepat waktu dan tanpa adanya halangan yang berarti. Laporan Magang Industri ini disusun berdasarkan apa yang telah penulis lakukan pada saat melaksanakan Magang Industri di Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan PT. PAL Indonesia (Persero) yang beralamat di Komplek Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut V, Jalan Ujung, Ujung, Semampir, Surabaya, Jawa Timur yang dilaksanakan mulai tanggal 01 September 2020 sampai dengan 31 Desember 2020.

Laporan Magang Industri ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Melalui Magang Industri ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat kepada penulis baik dari segi akademik maupun untuk pengalaman yang tidak dapat penulis temukan saat berada di bangku perkuliahan.

Laporan Magang Industri ini disusun berdasarkan hasil kegiatan praktik, observasi, serta tanya jawab langsung dengan pegawai dimana penulis melaksanakan kegiatan Magang Industri. Penyusunan laporan Magang Industri ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 30 Desember 2020

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur marilah senantiasa kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan Magang Industri di Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya selama empat bulan dan dapat menyelesaikan Laporan Magang Industri ini sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, bantuan, serta saran – saran dari beberapa pihak selama melaksanakan Magang Industri dan penyusunan Laporan Magang Industri di PT. PAL Indonesia (Persero). Oleh karena itu, praktikan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Teguh Supriyantoro selaku Kepala Departemen Perencanaan dan Pengendalian, Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan yang telah mengizinkan penulis melaksanakan Magang Industri di Departemen terkait.
2. Bapak Mayor Laut (T) Zunaidi selaku Kepala Departemen Produksi, Divisi Pemeliharaan & Perbaikan yang telah mengizinkan penulis melaksanakan Magang Industri di Departemen terkait.
3. Bapak Totok selaku Kepala Biro Perencanaan dan Pengendalian, Departemen Perencanaan & Pengendalian, Divisi Pemeliharaan & Perbaikan sebagai Pembimbing Magang Industri atas semua pengarahannya dalam menjalankan kegiatan ini.
4. Bapak Eddy Purwanto selaku Kepala Biro Engineering, Departemen Perencanaan & Pengendalian, Divisi Pemeliharaan & Perbaikan sebagai Pembimbing Magang Industri atas semua pengarahannya dalam menjalankan kegiatan ini.
5. Bapak Hari Pristyanto selaku Kepala Bengkel Permesinan, Departemen Produksi, Divisi Pemeliharaan & Perbaikan sebagai Pembimbing Magang Industri atas semua pengarahannya dalam menjalankan kegiatan ini.
6. Bapak Ir. Winarto, DEA selaku dosen pembimbing Magang Industri.

7. Bapak Ir. Heru Mirmanto selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
8. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST, MT selaku Koordinator Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
9. Seluruh karyawan PT. PAL Indonesia (Persero) khususnya Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan yang telah membantu dan memberikan segala ilmunya kepada penulis.
10. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan, serta doa agar dapat menyelesaikan kegiatan Magang Industri beserta laporan kegiatan ini.
11. Teman-teman Magang Industri dari Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi, atas kerjasamanya dalam pelaksanaan kegiatan Magang Industri.
12. Serta semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan Laporan Magang Industri ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Profil Perusahaan.....	1
1.1.1    Visi dan Misi Perusahaan.....	2
1.1.2    Struktur Organisasi .....	2
1.1.3    Strategi Bisnis .....	4
1.1.4    Aspek Manajemen.....	4
1.1.5    Etika Profesi .....	9
1.2    Lingkup Unit Kerja .....	9
1.2.1    Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri) .....	9
1.2.2    Lingkup Perusahaan .....	10
1.2.3    Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	12
1.3    Alur Bisnis.....	13
BAB 2 KAJIAN TEORITIS .....	16
2.1    Bengkel Uji Motor (Test Bench).....	16
2.1.1    Water Brake Dynamometer.....	17
2.1.2    Pondasi Mesin Uji.....	18
2.1.3    Engine Control Room .....	19
2.2    Mesin Diesel.....	20
2.2.1    Prinsip Kerja .....	20
2.2.2    Siklus Langkah Kerja.....	21
2.2.3    Proses Kerja Motor Diesel 4 Langkah .....	22
2.3    Bahan Bakar .....	25
2.3.1    Solar .....	25
2.4    Unjuk Kerja Motor Pembakaran Dalam.....	26
2.4.1    Daya .....	26
2.4.2    Torsi .....	27

2.4.3	Pemakaian Bahan Bakar Specific (SFC).....	27
2.4.4	Efisiensi Thermis .....	28
2.5	Pengujian <i>Constants Speed</i> .....	28
<b>BAB 3</b>	<b>AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI .....</b>	<b>30</b>
3.1	Realisasi Kegiatan Magang Industri.....	30
3.2	Relevansi Teori dan Praktek.....	37
3.2.1	Spesifikasi Engine .....	38
3.2.2	Beban Pengujian.....	39
3.2.3	Perhitungan Unjuk Kerja.....	40
3.2.4	Hasil Perhitungan .....	43
3.2.5	Kesimpulan .....	46
<b>BAB 4</b>	<b>REKOMENDASI .....</b>	<b>47</b>
4.1	Kekuatan/Kelebihan .....	47
4.1.1	Non Teknis .....	47
4.1.2	Teknis.....	47
4.2	Kelemahan/Kekurangan .....	48
4.2.1	Non Teknis .....	48
4.2.2	Teknis.....	48
4.3	Rekomendasi .....	49
<b>BAB V</b>	<b>TUGAS KHUSUS .....</b>	<b>50</b>
5.1	Definisi Pengukuran .....	50
5.1.1	Pengukuran Linear .....	50
5.1.2	Pengukuran Sudut atau Kemiringan .....	51
5.1.3	Pengukuran Kedataran .....	52
5.1.4	Pengukuran Kelurusan .....	52
5.1.5	Pengukuran Kesikuan.....	53
5.1.6	Pengukuran Kekasaran permukaan .....	53
5.2	Teknik Pengukuran Ketebalan Plat .....	54
5.3	Ultrasonic Test .....	55
5.3.1	Prinsip Kerja Ultrasonic Test .....	56
5.3.2	Persiapan Pengukuran Tebal Plat.....	58
5.3.3	Prosedur Pengukuran Tebal Plat .....	62

5.3.4	Hasil Pengukuran Tebal Plat.....	63
5.3.5	Verifikasi Pengukuran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Logo PT. PAL Indonesia (Persero) .....	1
Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT. PAL Indonesia (Persero) .....	3
Gambar 1.3 Produk Kapal Niaga PT. PAL Indonesia .....	4
Gambar 1.4 Produk Kapal Perang KRI Surabaya .....	5
Gambar 1.5 Produk Kapal Selam KRI Ardadedali .....	5
Gambar 1.6 Produk Jasa Pemeliharaan dan Perbaikan .....	6
Gambar 1.7 Produk Rekayasa Umum .....	7
Gambar 1.8 Denah Lokasi PT. PAL Indonesia (Persero) .....	9
Gambar 1.9 Struktur Organisasi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan .....	10
Gambar 1.10 Struktur Departemen Perencanaan dan Pengendalian .....	12
Gambar 1.11 Stuktur Departemen Produksi .....	12
Gambar 1.12 Alur Bisnis HARKAN .....	13
Gambar 2.1 Bengkel Uji Motor (Test Bench) .....	16
Gambar 2.2 Water Brake .....	17
Gambar 2.3 Indikator Pembebanan .....	18
Gambar 2.4 Pondasi Mesin Penggerak Pokok .....	19
Gambar 2.5 Engine Control Room .....	19
Gambar 2.6 Mesin Diesel .....	20
Gambar 2.7 P-V Diagram Siklus Diesel .....	21
Gambar 2.8 Langkah Hisap .....	22
Gambar 2.9 Langkah Kompresi .....	23
Gambar 2.10 Langkah Usaha .....	24
Gambar 2.11 Langkah Buang .....	25
Gambar 2.12 Spesifikasi Solar .....	26
Gambar 3.1 Proses <i>Loading</i> Engine KRI Teluk Celukan Bawang .....	33
Gambar 3.2 Proses Alignment Engine terhadap Water Brake .....	34
Gambar 3.3 Proses Pemasangan Sistem pada Engine .....	34
Gambar 3.4 Proses Pengecekan Sistem .....	35
Gambar 3.5 Engine Start Up Running In Progress .....	35
Gambar 3.6 Proses Uji Pembebanan .....	36

Gambar 3.7 Proses Verifikasi Engine .....	36
Gambar 3.8 Engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532.....	37
Gambar 3.9 Grafik Hasil Perhitungan Performa Engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532.....	44
Gambar 3.10 Grafik Daya dan Torsi Terhadap RPM .....	44
Gambar 3.11 Grafik Specific Fuel Consumption Terhadap Pembaban dan RPM	45
Gambar 3.12 Grafik Efisiensi Terhadap Pembebanan dan RPM.....	45
Gambar 5.1 A) Alat Ukur Langsung. B) Alat Ukur Tak Langsung.....	51
Gambar 5.2 A) Alat Ukur Sudut Langsung. B) Alat Ukur Sudut Tak Langsung.	51
Gambar 5.3 A) Autokolimator, B) Penyipat Datar .....	52
Gambar 5.4 Memeriksa Kelurusan dengan Mistar Baja .....	52
Gambar 5.5 A) Penyiku Biasa, B) Penyiku Kombinasi.....	53
Gambar 5.6 Alat Ukur Kekasaran Permukaan.....	54
Gambar 5.7 Alat untuk Ultrasonic Test .....	54
Gambar 5.8 Titik Plat yang akan dilakukan Ultrasonic Test .....	58
Gambar 5.9 Ultrasonic Gauge Wall Thickness.....	59
Gambar 5.10 Probe atau Transducer.....	60
Gambar 5.11 Blok Kalibrasi .....	60
Gambar 5.12 Kuplan atau Grease .....	61
Gambar 5.13 Majun .....	61
Gambar 5.14 Proses Pengukuran Tebal Plat dengan Ultrasonic Test.....	63
Gambar 5.15 Hasil Input Pengukuran Tebal Plat.....	64
Gambar 5.16 Proses Verifikasi Pengukuran Tebal Plat.....	65

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	12
Tabel 3.1 Kegiatan Magang Industri.....	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Engine.....	38
Tabel 3.3 Tabel Pedoman Uji Pembebanan .....	40
Tabel 3.4 Tabel Hasil Perhitungan Performa Engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532.....	43
Tabel. 5.1 Spesifikasi Digital Ultrasonic Gauge Wall Thickness.....	59

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Profil Perusahaan**



Gambar 1.1 Logo PT. PAL Indonesia (Persero)  
(Sumber : wikipedia)

PT. PAL Indonesia (Persero) bermula dari sebuah galangan kapal yang bernama Marine Establishment (ME) yang didirikan dan diresmikan oleh pemerintah Belanda pada tahun 1939. ME mempunyai tugas dan fungsi untuk melakukan perawatan dan perbaikan kapal-kapal laut yang digunakan sebagai armada Angkatan Laut Belanda yang menjaga kepentingan daerah kolonialnya. Pada masa perang dunia kedua, pemerintah Belanda di Indonesia menyerah kepada pemerintah Jepang, sehingga perusahaan ini beralih nama menjadi Kaigun SE 2124. Setelah kemerdekaan, pemerintah Indonesia menasionalisasi perusahaan ini dan merubah namanya menjadi Penataran Angkatan Laut (PAL). Berdasarkan keputusan Presiden RI nomer 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 dan 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 nomer 12 tahun 1980 yang dibuat oleh notaris Hadi Moentoro, S.H., pada tanggal 15 April 1980 status perusahaan PT. PAL Indonesia (Persero) berubah dari Perusahaan Umum menjadi Perseroan Terbatas. Sampai dengan saat ini telah diadakan perubahan yang terakhir dengan akte pendirian Nomor I tanggal 4 November 2002.

Peran PT. PAL INDONESIA (Persero) semakin kuat setelah dikeluarkannya UU No. 16 Tahun 2012 tentang industri pertahanan di mana BUMN strategis diberi ruang yang lebih luas. Berdasarkan UU tersebut PT. PAL INDONESIA (Persero) secara profesional mengemban amanah sekaligus kewajiban untuk berperan aktif dalam mendukung pemenuhan kebutuhan alutista matra laut dan berperan sebagai pemandu utama (lead integrator) matra laut.

#### **1.1.1 Visi dan Misi Perusahaan**

##### **VISI**

Perusahaan Konstruksi Di Bidang Industri Maritim Dan Energi Berkelas Dunia.

##### **MISI**

- Kami Adalah Pembangun, Pemelihara Dan Penyedia Jasa Rekayasa Untuk Kapal Atas Dan Bawah Permukaan Serta Engineering Procurement Dan Construction Dibidang Energi.
- Kami Adalah Penyedia Layanan Terpadu Yang Ramah Lingkungan Untuk Kepuasan Pelanggan.
- Kami Berkomitmen Membangun Kemandirian Industri Pertahanan Dan Keamanan Matra Laut, Maritim Dan Energi Kebanggaan Nasional.

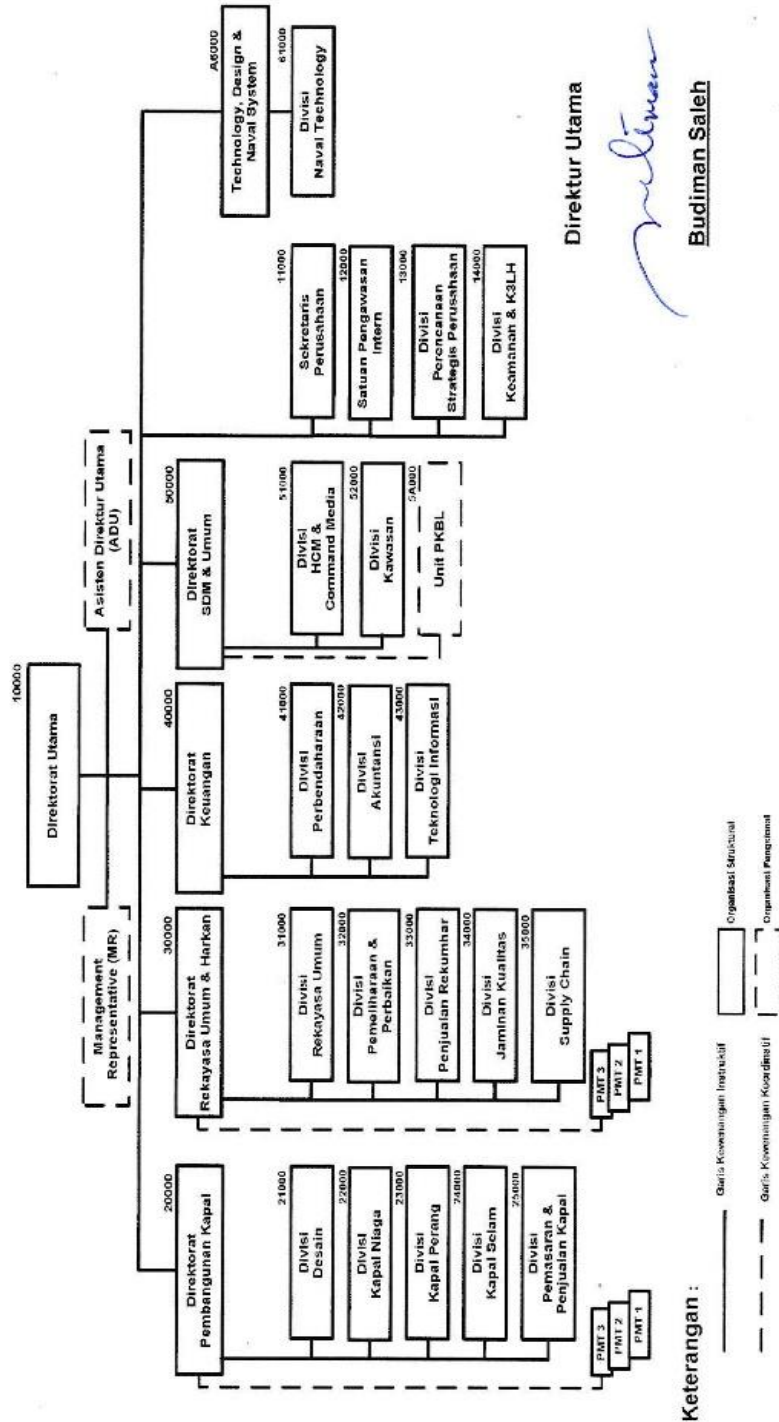
#### **1.1.2 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi PT. PAL Indonesia (Persero) terdiri dari Direktur Utama sebagai pemmpin tertinggi, 5 direktorat, Management Representative (MR), Asisten Direktur Utama (ADU), Sekretaris Perusahaan dan 20 kepala divisi. Adapun struktur organisasi adalah sebagai berikut:



Lampiran I Surat Keputusan Direktur Utama  
 Nomor : Skep/ 41 /10000/ X/ /2018  
 Tanggal : 01 Nopember 2018

**STRUKTUR ORGANISASI PT PAL INDONESIA (PERSERO)**



Gambar 1.2 Struktur Organisasi PT. PAL Indonesia (Persero)

(Sumber : PT. PAL Indonesia)

### 1.1.3 Strategi Bisnis

Sesuai dengan tujuan awal pendiriannya yaitu sebagai pusat keunggulan industri maritim nasional, PT. PAL INDONESIA (Persero) telah membuktikan reputasinya sebagai kekuatan utama di dalam pengembangan industri maritim nasional, dengan kegiatan bisnis utamanya meliputi:

- Memproduksi kapal perang dan kapal niaga
- Memberikan jasa perbaikan dan pemeliharaan kapal
- Rekayasa umum dengan spesifikasi tertentu berdasarkan kebutuhan klien

### 1.1.4 Aspek Manajemen

#### 1. Aspek Produksi

Saat ini kemampuan dan kualitas rancang bangun dari PT. PAL Indonesia (Persero) telah diakui pasar internasional. Sebagai perusahaan galangan kapal dengan pengalaman lebih dari tiga dasawarsa, PT. PAL Indonesia (Persero) bersama karyawan sejumlah 1.300 personil, telah menguasai pembangunan beragam produk-produk berkualitas sebagai berikut :

#### a. 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.



Gambar 1.3 Produk Kapal Niaga PT. PAL Indonesia  
(Sumber : PT. PAL Indonesia )

b. Produk Kapal Cepat & Kapal Khusus

PT PAL Indonesia (Persero) tengah mengembangkan produk-produk yang dipasarkan di dalam negeri maupun luar negeri, terutama untuk memenuhi kebutuhan kapal perang dan kapal negara sesuai pesanan dari Kementerian Pertahanan, Kepolisian RI, Kementerian Kelautan & Perikanan, Kementerian ESDM, Kementerian Keuangan/Direktorat Jenderal Bea & Cukai serta Otonomi Daerah maupun swasta, serta pesanan luar negeri.



Gambar 1.4 Produk Kapal Perang KRI Surabaya  
(Sumber : PT. PAL Indonesia)

c. Kapal Selam

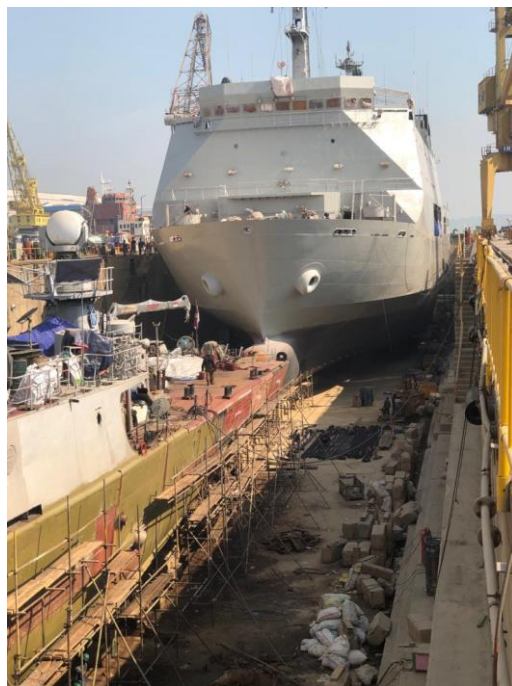
Satu-satunya perusahaan di Asia Tenggara yang mampu menguasai, mengembangkan dan membangun teknologi kapal selam dari hulu ke hilir. Produk kapal selam yang berhasil dikembangkan adalah Kapal Selam Diesel Elektrik U209/1400 Chang Bogo Class.



Gambar 1.5 Produk Kapal Selam KRI Ardadedali  
(Sumber : Liputan6.com)

d. Produk Jasa Harkan

Produk Jasa harkan kapal maupun non kapal meliputi jasa pemeliharaan dan perbaikan kapal sampai tingkat depo dengan kapasitas docking 894.000 DWT per tahun. Selain itu jasa yang disediakan adalah annual/ special survey dan overhaul bagi kapal niaga 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.



Gambar 1.6 Produk Jasa Pemeliharaan dan Perbaikan  
(Sumber : Dokumen Penulis)

e. Rekayasa Umum

Pada saat ini PT PAL Indonesia (Persero) telah menguasai teknologi produksi komponen pendukung industri pembangkit tenaga listrik dan konstruksi lepas pantai. Kemampuan ini akan

terus ditingkatkan sampai pada taraf kemampuan modular dan EPCIC. Produk-produk yang pernah dikerjakan, antara lain yaitu 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, Pressure Vessels dan Heat Exchangers, Generator Stator Frame sampai dengan 600 MW, dan Wellhead Platform sampai dengan 3000 ton.



Pengembangan Produk **BARGE MOUNTED POWER PLANT**

Gambar 1.7 Produk Rekayasa Umum

(Sumber : PT. PAL Indonesia)

## 2. Aspek Keuangan

Aspek Keuangan dari perusahaan diperoleh dari lima kegiatan usaha yaitu produk alutsista, kapal niaga, rekayasa umum, pemeliharaan, perbaikan dan produk serta jasa lainnya.

## 3. Aspek Pemasaran

Pada aspek pemasaran perusahaan melakukan dua langkah strategis, langkah yang pertama yaitu market penetration adalah strategi untuk meningkatkan pangsa pasar terhadap produk barang atau jasa pada pasar yang dimiliki selama ini, khususnya pada produk alutsista melalui usaha pemasaran yang lebih agresif. Dan langkah yang

kedua yaitu market development, merupakan strategi memperkenalkan produk-produk pada lingkungan pasar baru yang potensial dipasar regional dan di beberapa negara Afrika dan Timur Tengah khususnya untuk produk alutsista, supaya perusahaan dapat memaksimalkan keunggulan yang kompetitif dibandingkan pesaing pada perusahaan sejenis yang selama ini melayani pasar tersebut.

#### 4. Aspek SDM

Rekrutmen dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan. Kebijakan rekrutmen pekerja dibagi menjadi 2 yaitu perjanjian kerja waktu tidak tertentu (pegawai tetap) dan perjanjian kerja waktu tertentu (pegawai tidak tetap) dibuka mulai dari jenjang SLTA/SMK, D3, S1, S2 dan setingkat dengan tahapan seleksi mulai dari seleksi administrasi, Tes Potensi Akademik, Tes Pengetahuan Umum, Tes Kesehatan, Tes Psikologi dan Wawancara. Untuk menjamin netralitas dan independensi, rekrutmen dilakukan dengan menggandeng pihak ketiga seperti lembaga tes psikologi, Perguruan Tinggi, Laboratorium Bahasa dan kesehatan

Untuk Gaji, perusahaan menggunakan konsep performance based salary dengan mempertimbangkan competency based human resources management (CB-HRM) dan talent based human resources management (TB-HRM). Selain gaji, pekerja juga mendapatkan tunjangan seperti tunjangan jabatan, tunjangan transportasi untuk pekerja tetap dan tunjangan hari raya.

Dalam rangka mengembangkan kompetensi SDM, PT. PAL Indonesia menerapkan system training need analysis melalui serangkaian pelatihan yang disesuaikan standar kompetensi untuk pengisian jabatan yang diemban masing-masing karyawan. PT. PAL Indonesia memiliki kebijakan tertulis yang mengatur pendidikan dan pelatihan bagi karyawan. Perusahaan secara berkala memfasilitasi karyawan untuk mengikuti berbagai pendidikan dan

pelatihan, baik yang bersifat in-house training maupun public training.

### 1.1.5 Etika Profesi

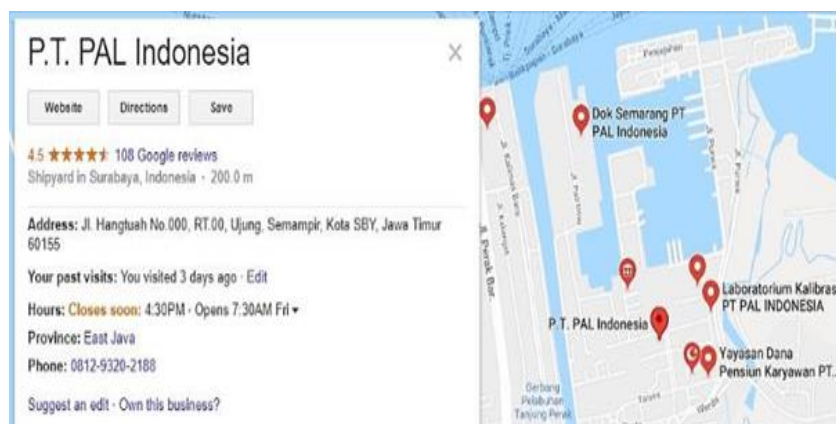
PT. PAL Indonesia (Persero) menerapkan **S H I P** dalam perilaku kerja dan kebiasaan kerja yang baik adalah sebagai berikut :

- Sinergi (**Synergy**) - Membangun dan memelihara solidaritas internal yang produktif dan positif serta mempererat hubungan kemitraan bisnis yang saling menguntungkan dengan mengedepankan kepercayaan kepada para stakeholder.
- Sepenuh hati (**Heart Centered**) - Menjunjung tinggi kejujuran dan berintegritas untuk kepentingan perusahaan.
- Inovatif (**Innovative**) - Melakukan perubahan berkesinambungan untuk menghasilkan produk dan layanan terbaik.
- Performa (**Performance**) - Mengedepankan pencapaian dan peningkatan kinerja yang berkualitas tinggi.

## 1.2 Lingkup Unit Kerja

### 1.2.1 Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri)

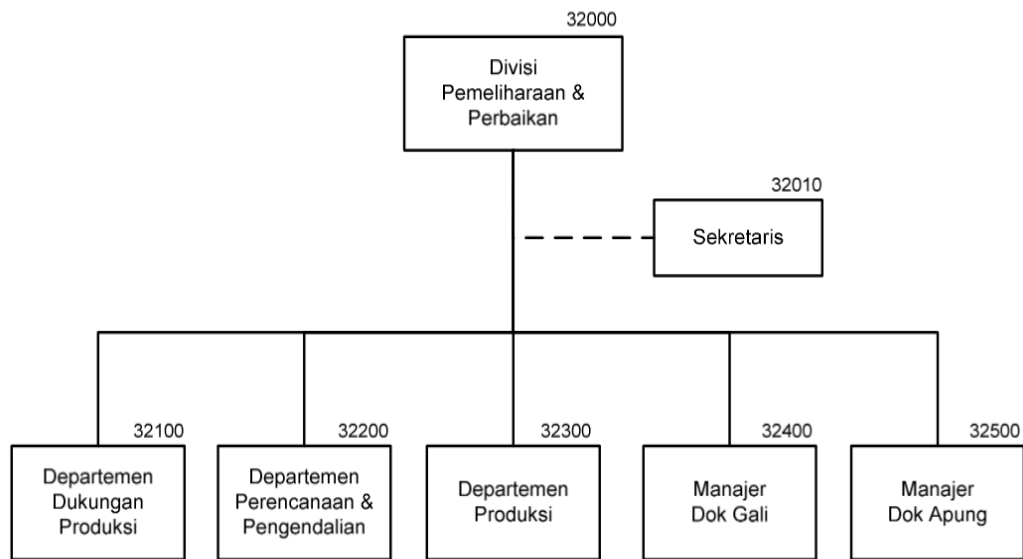
PT. PAL Indonesia (Persero) berlokasi di Jl. Hangtuah No.000, RT.00, Ujung, Semampir, Kota SBY, Jawa Timur 60155. Website : <https://www.pal.co.id>, Email : [palsub@pal.co.id](mailto:palsub@pal.co.id)



Gambar 1.8 Denah Lokasi PT. PAL Indonesia (Persero)

(Sumber : Google Maps)

Praktikan ditempatkan di dua tempat, setiap tempat berdurasi 2 bulan. Pada bulan kesatu dan kedua, Praktikan ditempatkan di departemen Perencanaan dan Pengendalian (Rendal) pada biro biro Perencana Pekerjaan dan Dukungan Administrasi. Pada bulan ketiga dan keempat, praktikan ditempatkan di departemen Produksi pada Bengkel Sistem Bantu & Katup dan Bengkel Mesin, Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan (HARKAN) PT. PAL Indonesia (Persero).



Gambar 1.9 Struktur Organisasi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan

(Sumber : PT. PAL Indonesia)

### 1.2.2 Lingkup Perusahaan

Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan mempunyai tugas, yaitu :

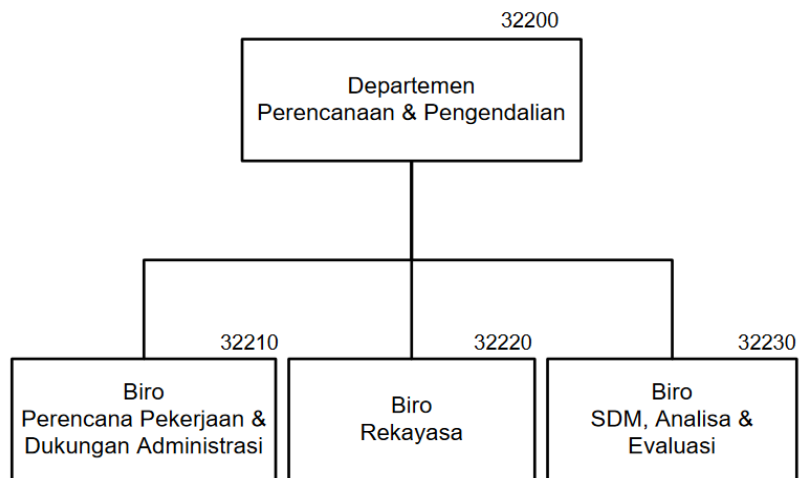
- Melaksanakan perencanaan pemeliharaan dan perbaikan kapal maupun non kapal sesuai dengan kebijakan Direktur Rekayasa Umum dan Harkan.
- Melaksanakan pemasaran dan penjualan untuk produk dan jasa bagi fasilitas idle capacity.
- Merinci Instruksi Pelaksanaan Proyek (IPP) yang telah dibuat Direktur Rekayasa Umum dan Harkan menjadi jadwal pelaksanaan proyek dan nilai biaya proyek yang terperinci.

- Melaksanakan pembangunan proyek – proyek kapal secara efektif dan efisien sesuai aspek QCD.
- Mengendalikan dan mengawasi pelaksanaan pembangunan proyek – proyek agar mendapatkan hasil pekerjaan yang memenuhi standart kualitas dengan menggunakan biaya, tenaga, material, peralatan, keselamatan kerja dan waktu seefektif mungkin.

Departemen Perencanaan dan Pengendalian (Rendal) bertugas dalam administrasi, perencanaan jadwal, kebutuhan jasa dan material untuk perbaikan kapal dan non kapal. Sedangkan Departemen Produksi yang terdiri dari 7 bengkel bertugas untuk melaksanakan perbaikan, perawatan dan pemeriksaan (terjun langsung ke lapangan untuk memperbaiki).

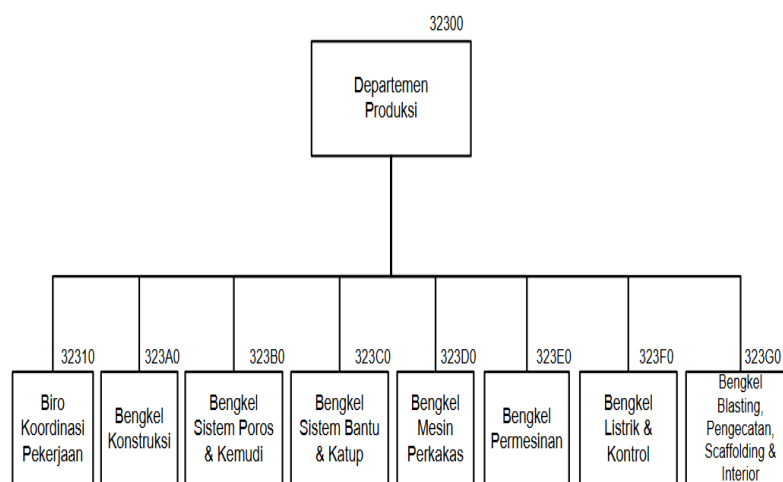
Didepartemen Perencanaan dan Pengendalian (Rendal) pada biro Perencana Pekerjaan dan Dukungan Administrasi penulis mendapatkan ilmu dan mempraktikan langsung untuk membuat Docking Report (laporan kegiatan perbaikan dan perawatan yang berisi data perawatan, kerusakan, perbaikan dan verifikasi pengujian). Pada biro Rekayasa penulis mendapat kesempatan untuk belajar mengenai gambar bukaan lambung kapal, gambar mengenai sistem perpipaan kapal, system perpipaan yang ada di dok serta mendapat tugas untuk menggambar ulang lambung kapal.

Didepartemen Produksi pada bengkel sistem bantu dan katup penulis mendapat kesempatan untuk membantu langsung pekerjaan uji pembebanan mesin penggerak pokok kapal atau biasa disebut dengan test bench, perawatan katup-katup kapal dan pada bengkel sistem bantu dan katup penulis mendapat tugas perawatan Mean Ring Bearing (MRB) dan roll bearing untuk Single Point Mooring (SPM) milik Pertamina.



Gambar 1.10 Struktur Departemen Perencanaan dan Pengendalian

(Sumber : PT. PAL Indonesia)



Gambar 1.11 Struktur Departemen Produksi

(Sumber : PT. PAL Indonesia)

### 1.2.3 Rencana dan Penjadwalan Kerja

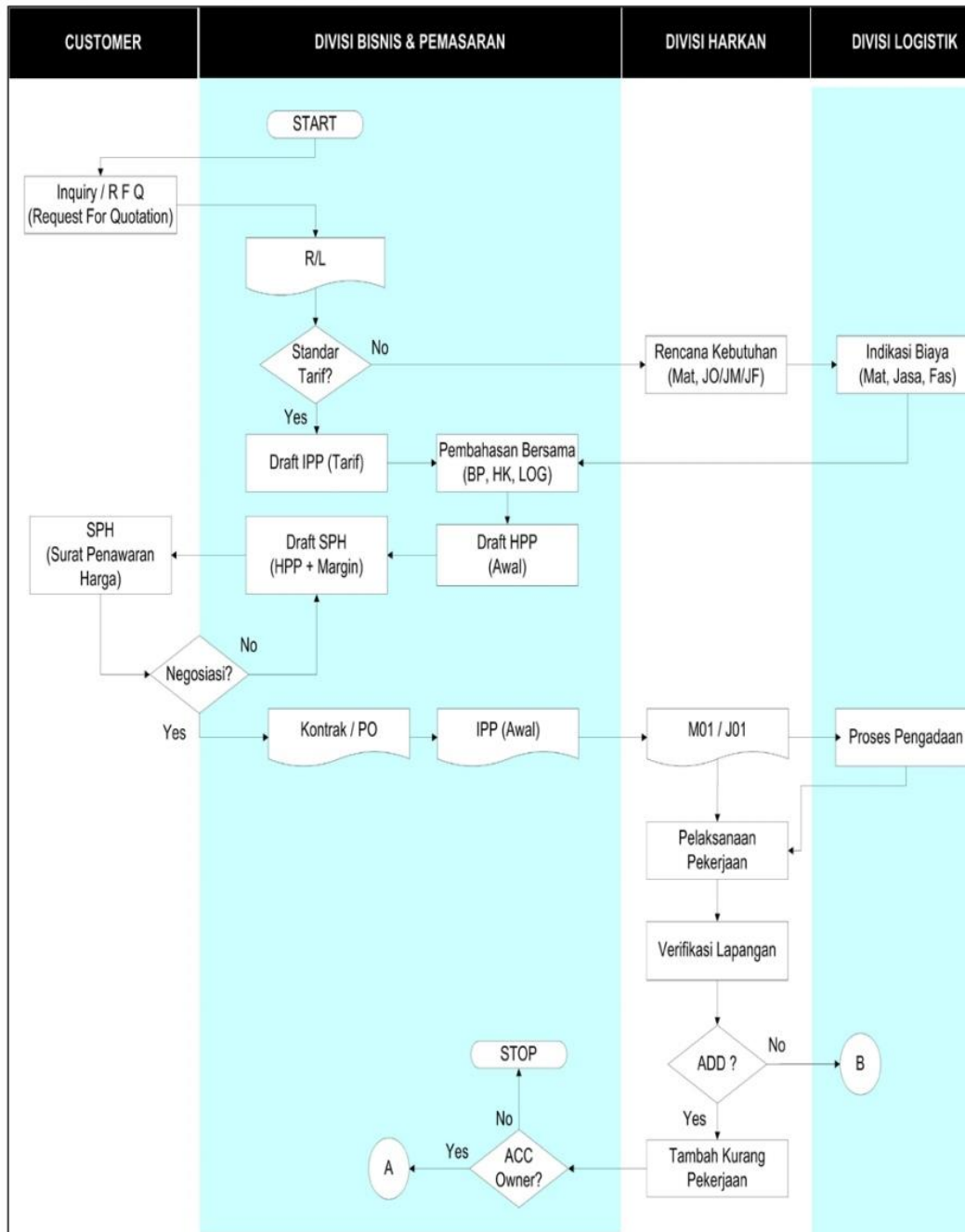
Durasi magang industri yaitu 4 bulan dengan waktu mulai dari tanggal 1 September 2020 dan berakhir pada tanggal 31 Desember 2020. Hari kerja dan Jam kerja dijelaskan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1.1 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Hari Kerja	Jam Kerja
Senin - Jumat	07.30 – 16.30

### 1.3 Alur Bisnis

#### VII. DIAGRAM ALIR / FLOWCHART ALUR PROSES BISNIS HARKAN



Gambar 1.12 Alur Bisnis HARKAN  
(Sumber : PT. PAL Indonesia)

Bisnis PT. PAL Indonesia tidak hanya kapal tetapi juga ada non kapal, seperti SPM (Single Point Mooring) dan Crane. Untuk bisnis kapal, terdapat bisnis pembuatan kapal baru, pemeliharaan dan perbaikan kapal. Dalam Alur Bisnis, melibatkan tiga divisi yaitu Divisi Penjualan Rekumhar, Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan dan Divisi Supply Chain.

Pertama, Customer harus menghubungi Divisi Penjualan Rekumhar (Marketing) terlebih dahulu. Divisi Penjualan Rekumhar akan memeriksa apakah ada jadwal (hari dan dok) yang kosong untuk Customer. Apabila ada jadwal yang kosong, Customer diminta untuk memberikan draft repair list sehingga Divisi Penjualan Rekumhar dapat membuat repair list dan melakukan survey keadaan kapal. Jika Customer memerlukan perawatan dan perbaikan sesuai standar (perawatan dan perbaikan lengkap) dan tarif sesuai, maka Divisi Penjualan Rekumhar, Divisi Harkan dan Divisi Supply Chain langsung mengadakan rapat bersama membahas keperluan yang dibutuhkan (Jasa, Material, Fasilitas dan Waktu Pengerjaan). Dalam rapat mendapat keluaran (output) berupa draft HPP.

Apabila tidak sesuai dengan standar dan tidak sesuai tarif, maka Divisi Penjualan Rekumhar menghubungi Divisi Harkan untuk meminta laporan keperluan yang dibutuhkan untuk proyek perawatan dan perbaikan kapal sesuai permintaan customer. Kemudian Divisi Harkan memberikan laporan tersebut ke Divisi Supply Chain untuk menentukan indikasi biaya yang dibutuhkan. Setelah itu ada rapat bersama antara Divisi Penjualan Rekumhar, Divisi Harkan dan Divisi Supply Chain yang membahas keperluan yang dibutuhkan (Jasa, Material, Fasilitas dan Waktu Pengerjaan). Dalam rapat mendapat keluaran (output) berupa draft HPP.

Setelah pembahasan bersama dengan tiga divisi, mendapatkan keluaran (output) berupa harga/biaya dan waktu pengerjaan. Kemudian Divisi Penjualan Rekumhar memberikan surat penawaran harga kepada Customer. Customer dapat melakukan negoisasi dengan Divisi Penjualan Rekumhar mengenai harga dan waktu pengerjaan. Jika dalam negoisasi mendapat keluaran (output) sepakat/setuju, selanjutnya dilakukan Kontrak dan lanjut ke proses pengerjaan.

Dan jika dalam negoisasi tidak mendapat keluaran (output) sepakat/setuju, maka Divisi Penjualan Rekumhar membuat surat penawaran harga kembali sesuai

permintaan Customer dan diberikan kembali ke Customer. Customer dapat melakukan negoisasi kembali dengan divisi Penjualan Rekumhar. Jika negoisasi kedua mendapat keluaran (output) sepakat/setuju, maka selanjutnya dilakukan kontrak dan lanjut ke proses pengerjaan.

## **BAB 2**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **2.1 Bengkel Uji Motor (Test Bench)**

Test Bench merupakan jenis uji pembebanan mesin penggerak pokok kapal yang telah dilakukan overhaul. Tujuan dilakukan Test Bench adalah untuk mengetahui kemampuan engine kapal setelah dilakukan overhaul.

Data hasil dari uji pembebanan kinerja dari engine kapal diantaranya yaitu getaran, kebisingan, temperature oil (pelumas), tekanan oil (pelumas), tekanan bahan bakar, tekanan udara, tekanan air pendinginan, putaran, temperature exhaust dan temperature inlet.

Alat atau sensor yang digunakan diantaranya thermocouples, pressure transducers, fuel measurement, air flow measurement, dynamometer dan engine speed measurement. Uji beban ini menggunakan sistem waterbrake yaitu beban propeller digantikan dengan beban turbin dari waterbrake.



Gambar 2.1 Bengkel Uji Motor (Test Bench)

(Sumber : Dokumen Penulis)

### 2.1.1 Water Brake Dynamometer

Merupakan salah satu jenis dynamometer hidrolis (Sinaga dan Dewangga, 2013). Water Brake digunakan sebagai alat pengujian pembebanan dan simulasi pembebanan dari suatu mesin penggerak pokok kapal menggantikan propeller.

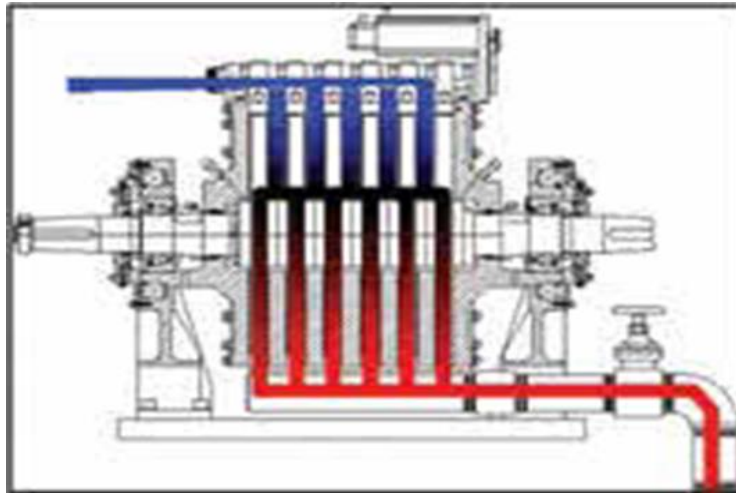
Prinsip kerja dari water brake sama dengan prinsip kerja pompa sentrifugal. Akan tetapi pada dynamometer ini digunakan pompa sentrifugal yang memiliki efisiensi rendah, hal ini bertujuan supaya daya serap energi dynamometer semakin besar (Sinaga dan Dewangga, 2013). Poros yang terhubung dengan mesin menggerakkan impeller. Aliran air yang terkontrol melalui saluran masuk diarahkan di tengah rotor pada masing-masing bagian penyerapan. Air yang mengalir dan bergesekan dengan impeller menimbulkan gaya yang dapat membebani gerakan pada impeller. Gesekan antara air dan impeller yang terus menerus dapat meningkatkan panas air. Melalui transfer energi ini, air yang panas akan dibuang.

Saluran masuk air dapat divariasikan untuk menciptakan kebutuhan beban mekanis. Dynamometer jenis hidrolis biasanya memiliki kerapatan daya yang tinggi.



Gambar 2.2 Water Brake

(Sumber : Dokumen Penulis)



Gambar 2.3 Aliran fluida water-break system  
(Sumber : Phenix Technoligies Doc)



Gambar 2.4 Indikator Pembebanan  
(Sumber : Dokumen Penulis)

### 2.1.2 Pondasi Mesin Uji

Pondasi mesin merupakan tempat dudukan mesin penggerak pokok yang terbuat dari baja dan dapat disetting posisi kanan, kiri, depan dan balakang. Pondasi mesin uji dapat menguji semua jenis mesin penggerak pokok kapal.



Gambar 2.5 Pondasi Mesin Penggerak Pokok

(Sumber : Dokumen Penulis)

### 2.1.3 Engine Control Room

Engine control room merupakan tempat pengoperasian alat uji, sistem penunjang mesin penggerak pokok dan waterbrake. Engine control room juga tempat menyimpan data hasil pengujian seperti getaran, kebisingan, temperature oil (pelumas), tekanan oil (pelumas), tekanan bahan bakar, tekanan udara, tekanan air pendinginan, putaran, temperature exhaust dan temperature inlet.



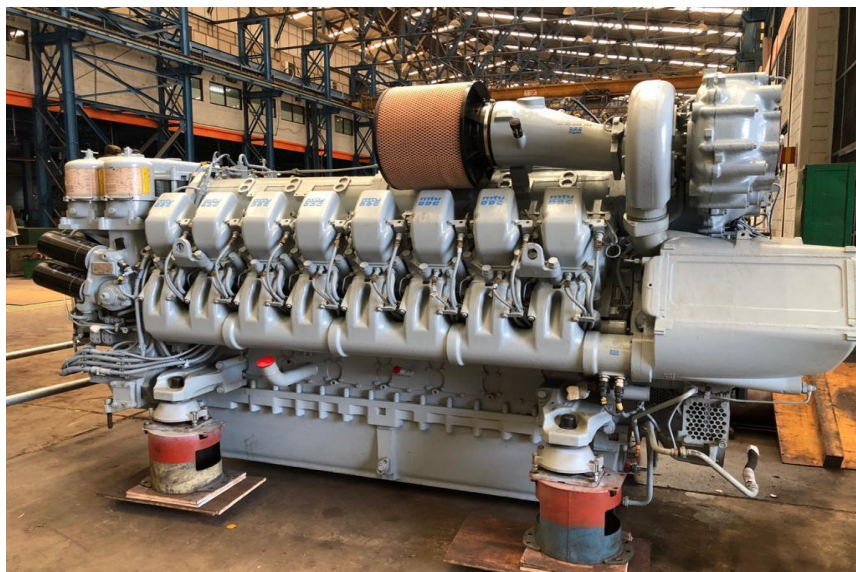
Gambar 2.5 Engine Control Room

(Sumber : Dokumen Penulis)

## 2.2 Mesin Diesel

Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan mesin diesel (atau mesin pemicu kompresi) adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin atau mesin gas.

Mesin diesel adalah motor bakar dengan proses pembakaran yang terjadi didalam mesin itu sendiri (internal combustion engine). Motor diesel termasuk motor dengan proses pembakaran 4 langkah kerja. Pembakaran yang berupa ledakan akan menghasilkan panas, panas tersebut mendadak naik dan tekanan menjadi tinggi didalam ruang bakar. Tekanan ini mendorong piston kebawah yang berlanjut dengan poros engkol berputar (Samlawi, 2018).



Gambar 2.6 Mesin Diesel

(Sumber : Dokumen Penulis)

### 2.2.1 Prinsip Kerja

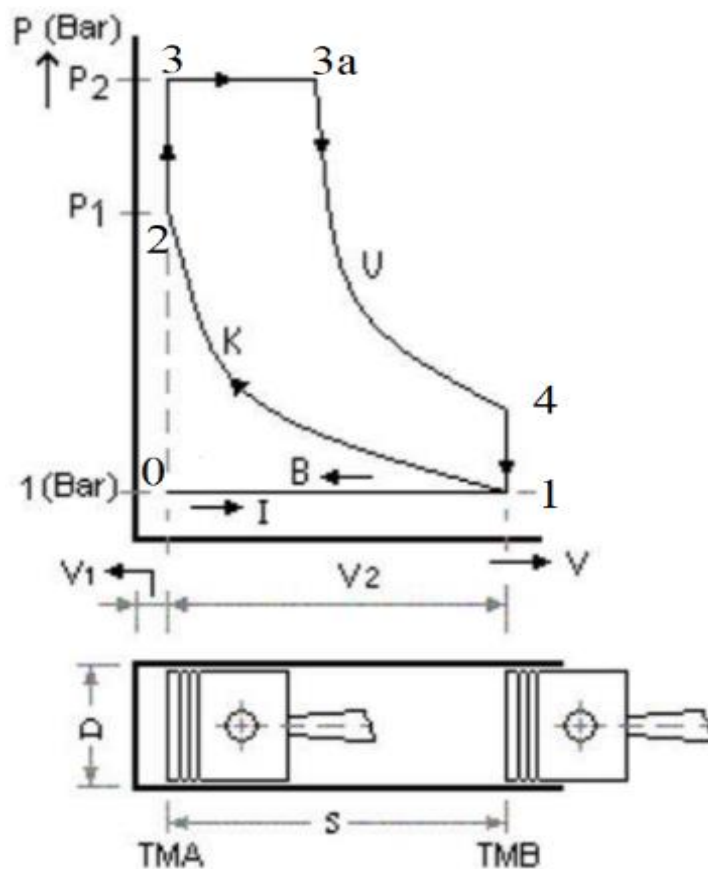
Konsep pembakaran pada mesin diesel berbeda dengan pembakaran pada mesin bensin. Konsep penyalaan pada mesin diesel adalah dengan cara memampatkan (mengompres) udara pada tekanan tinggi. Pembakaran dapat terjadi karena udara murni dimampatkan (dikompresi) dalam suatu ruang

bakar (silinder) sehingga diperoleh udara bertekanan tinggi dan panas yang tinggi. Pada saat langkah hisap yang masuk ke ruang bakar hanya udara, sedangkan bahan bakar diinjeksikan ke ruang bakar pada saat akhir kompresi, sehingga terjadilah pembakaran.

### 2.2.2 Siklus Langkah Kerja

Siklus adalah suatu proses yang terjadi berulang-ulang secara kontinu dan setiap proses tersebut merubah kondisi gas didalam ruang bakar. Siklus dari suatu mesin diesel terdiri dari 4 (empat) tahapan yaitu hisap, kompresi, usaha dan buang.

Siklus diesel secara teori untuk compression ignition engine pada motor diesel, penambahan panas terjadi pada tekanan tetap (P-V Diagram) sehingga siklus diesel disebut juga siklus tekanan tetap ketika proses pembakaran terjadi didalam silinder.



Gambar 2.7 P-V Diagram Siklus Diesel

(Sumber : Samlawi, 2018)

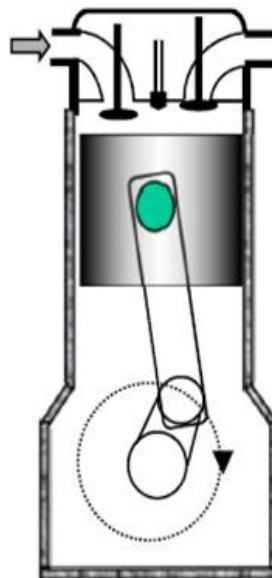
Dari gambar diatas, diketahui bahwa :

- 0 - 1 : Langkah hisap
- 1 - 2 : Langkah kompresi isentropis adiabatic
- 3 - 3a : Proses pembakaran kalor
- 3a - 4 : Langkah ekspansi isentropis adiabatic
- 4 - 1 : Pembakaran kalor isochoric, pelepasan kalor (gas buang ke udara)
- 1 - 0 : Langkah buang

### 2.2.3 Proses Kerja Motor Diesel 4 Langkah

#### 1. Langkah Hisap

Piston bergerak dari TMA ke TMB oleh perputaran poros engkol, secara praktis katup masuk terbuka sebelum mulai langkah hisap dan katup buang tertutup. Volume didalam silinder akan bertambah, tekanan turun lebih kecil dari tekanan udara luar (vacuum) menyebabkan kan udara masuk kedalam silinder melalui katup hisap.

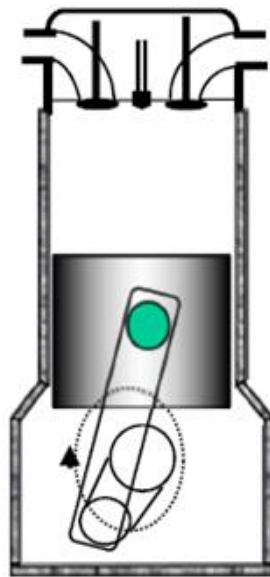


Gambar 2.8 Langkah Hisap  
(Sumber : Samlawi, 2018)

## 2. Langkah Kompresi

Piston bergerak dari TMB ke TMA, katup masuk dan katup buang akan menutup, volume silinder mengecil sehingga temperatur dan tekanan udara kompresi akan bertambah. Pada akhir langkah kompresi mesin diesel tekanan dalam silinder  $\pm 30$  bar dan temperatur  $\pm 550$  C.

Beberapa saat sebelum akhir langkah kompresi ( $\pm 15^\circ$  sebelum TMA) bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder, maka akan terjadi atomisasi bahan bakar didalam silinder karena semprotan bahan bakar. Campuran bahan bakar dan udara panas akan dapat mengawali pembakaran.



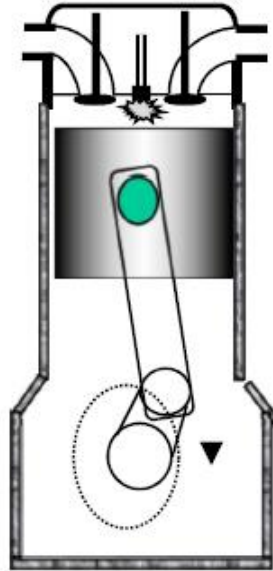
Gambar 2.9 Langkah Kompresi

(Sumber : Samlawi, 2018)

## 3. Langkah Usaha/Ekspansi

Pada akhir langkah kompresi dan setelah terjadi pembakaran spontan, piston untuk kedua kalinya bergerak dari TMA ke TMB (langkah usaha). Tekanan gas didalam silinder relatif tinggi sehingga piston terdorong kebawah, piston bergerak kebawah dan

ruang didalam silinder bertambah, tekanan dan temperatur gas akan berkurang dengan cepat. Energi panas akan diubah menjadi energi mekanik yang dapat memutar poros engkol.

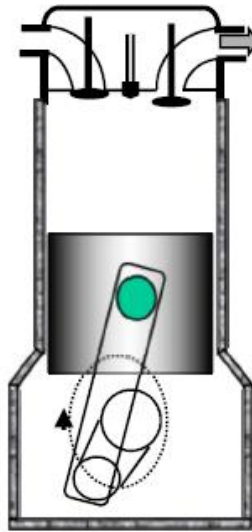


Gambar 2.10 Langkah Usaha  
(Sumber : Samlawi, 2018)

#### 4. Langkah Buang

Sebelum piston mencapai TMB katup buang terbuka, sehingga gas pembakaran akan mengalir keluar melalui katup buang menuju saluran pembuangan yang selanjutnya ke udara luar. Dengan terbukanya katup buang sebelum akhir langkah usaha, maka gas bekas pembakaran akan mengalir keluar, pada waktu yang bersamaan piston kembali bergerak menuju TMA.

Selama langkah buang, katup buang terbuka dan katup hisap tertutup sehingga sisa gas bekas pembakaran akan terdorong keluar oleh desakan piston. Karena tekanan didalam silinder lebih besar dibanding udara luar, maka diperlukan nenergi untuk menggerakkan piston, energi tersebut disuplai oleh Fly Wheel atau dari silinder lainnya.



Gambar 2.11 Langkah Buang  
(Sumber : Samlawi, 2018)

## 2.3 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang dapat diubah menjadi energi jika dilakukan reaksi kimia. Bahan bakar mengandung energi panas yang dapat di lepaskan dan di manipulasi. Bahan bakar digunakan melalui proses pembakaran (reaksi redoks) di mana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir (seperti Fisi nuklir atau Fusi nuklir) dan hidrokarbon (termasuk di dalamnya bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan manusia. Bahan bakar lainnya yang bisa dipakai adalah logam radioaktif.

### 2.3.1 Solar

Gasoil atau disebut juga high speed diesel/minyak solar/biosolar adalah bahan bakar jenis distilat yang digunakan untuk mesin diesel dengan sistem pembakaran pengapian kompresi. Solar High Speed Diesel memiliki angka performa cetane number 45. Bahan bakar ini umumnya digunakan untuk bahan bakar mesin diesel dengan putaran tinggi ( $> 1000$  rpm) seperti transportasi kendaraan dan mesin industri dengan sistem injeksi pompa mekanik (injection pump) dan electronic injection (pertamina.com).

## SPEKIFIKASI SOLAR/ BIOSOLAR

NO.	KARAKTERISTIK	SATUAN	BATASAN		METODE UJI	
			MIN	MAKS	ASTM	LAIN
1.	Bilangan Cetana Angka Setana atau Indeks Setana	-	48 45	-	D 613 D 4737	
2.	Berat Jenis @ 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	815	860	D 1298 / D 4052	
3.	Viskositas @ 40 °C	mm <sup>2</sup> /sec	2,0	4,5	D 445	
4.	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,35 <sup>1)</sup> - 0,30 <sup>2)</sup> - 0,25 <sup>3)</sup> - 0,05 <sup>4)</sup> - 0,005 <sup>5)</sup>	D 2622 / D 5453 / D 4294 / D 7039	
5.	Distilasi 90 % vol. penguapan	°C	-	370	D 86	
6.	Titik Nyala	°C	52	-	D 93	
7.	Titik Tuang	°C	-	18	D 97	
8.	Residu Karbon	% m/m	-	0,1	D 4530 / D 189	
9.	Kandungan Air	mg/kg	-	500	D 6304	
10.	Biological Growth <sup>7)</sup>	-	Nihil			
11.	Kandungan FAME <sup>7)</sup>	% w/v	-	-		
12.	Kandungan metanol <sup>7)</sup>	% w/v	Tak terdeteksi		D 4815	
13.	Korosi Bilah Tembaga	merit	-	Kelas 1	D 130	
14.	Kandungan Abu	% w/v	-	0,01	D 482	
15.	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0,01	D 473	
16.	Bilangan Asam Kuat	mgKOH/gr	-	0	D 664	
17.	Bilangan Asam Total	mgKOH/gr	-	0,6	D 664	
18.	Partikulat	mg/l	-	-	D 2276	
19.	Penampilan Visual	-	Jernih & Terang			
20.	Warna	No. ASTM	-	3,0	D 1500	
21.	Lubricity (HFRR wear scar dia. @ 60 °C)	micron	-	460 <sup>6)</sup>	D 6079	

<sup>7)</sup>Kandungan FAME mengacu pada Peraturan Menteri ESDM No. 25 tahun 2013 tentang Penyediaan, Pemanfaatan, dan Tata Niaga bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain.

### Catatan umum:

- Additive harus kompatibel dengan minyak mesin (tidak menambah kekotoran/kerak). Additive yang mengandung komponen pembentuk abu (ash forming) tidak diperbolehkan.
- Penanganan (handling) harus dilakukan secara baik untuk mengurangi kontaminasi (debu, air, bahan bakar lain, dll).
- Pelabelan pada pompa harus memadai dan terdefinisi.

### Catatan kaki:

- 1) Batasan 0,35% m/m setara dengan 3.500 ppm. Berlaku tahun 2015.
- 2) Batasan 0,30% m/m setara dengan 3.000 ppm. Berlaku mulai 1 Januari tahun 2016.
- 3) Batasan 0,25% m/m setara dengan 2.500 ppm. Berlaku mulai 1 Januari tahun 2017.
- 4) Batasan 0,05% m/m setara dengan 500 ppm. Berlaku mulai 1 Januari tahun 2021.
- 5) Batasan 0,005% m/m setara dengan 50 ppm. Berlaku mulai 1 Januari tahun 2025.
- 6) Berlaku mulai 1 Januari 2016

Gambar 2.12 Spesifikasi Bahan Bakar Solar

(Sumber : Pertamina.com)

## 2.4 Unjuk Kerja Motor Pembakaran Dalam

### 2.4.1 Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu (Arends dan Berenschot, 1980:18). Satuan daya yaitu HP (Horse Power). Daya pada motor dapat diukur dengan menggunakan alat dynamometer, sehingga untuk menghitung daya dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = F \cdot n \cdot K$$

Keterangan :

- P : Power
- F : Load
- N : Speed
- K : 0,0001

#### 2.4.2 Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja (Raharjo dan Karnowo, 2008). Torsi merupakan suatu gaya dikali jarak. Gaya pada gerak translasi menunjukkan kemampuan sebuah gaya untuk membuat benda melakukan gerak rotasi atau berputar (Buyung, 2018).. Satuan torsi dinyatakan dalam Nm (Newton meter). Berikut ini adalah rumus untuk menghitung torsi :

$$T = \frac{60 \text{ BHP}}{2 \pi n}$$

Keterangan :

- T : Momen torsi (Nm)
- BHP : Daya atau Power
- N : Putaran mesin (rpm)

#### 2.4.3 Pemakaian Bahan Bakar Spesific (SFC)

Pemakaian bahan bakar spesifik adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi mesin untuk menghasilkan daya atau tenaga sebesar 1 Watt dalam selang waktu tertentu (Winarno dan Karnowo, 2008). Satuan dari pemakaian konsumsi bahan bakar adalah kg/Wh.

Jika dalam pengujian diperoleh data waktu yang diperlukan untuk menghasilkan 919,52 L bahan bakar untuk suatu putaran tertentu dan tenaga yang dihasilkan sebesar BHP maka laju aliran massa bahan bakar SFC adalah sebagai berikut :

$$\dot{m}_{bb} = \frac{919.52 \text{ l}}{\text{jam}} \cdot \rho_{bb} \cdot \frac{m^3}{1000 \text{ l}}$$

$$SFC = \frac{\dot{m}}{BHP}$$

Keterangan :

- $\dot{m}$  : Laju aliran massa ( $kg/jam$ )
- $t$  : Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 919.52 L bahan bakar (jam)
- $\rho_{bb}$  : Massa jenis bahan bakar ( $\rho_{bb\ solar} = 860\ kg/m^3$ )
- SFC : Spesific Fuel Consumption ( $kg/watt\ jam$ )

#### 2.4.4 Efisiensi Thermis

Efisiensi thermis merupakan hubungan antara energi total yang terkandung dalam bahan bakar dan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan pekerjaan yang berguna (Wikipedia). Panas yang masuk adalah energi yang didapatkan dari sumber energi. Output yang diinginkan dapat berupa panas atau kerja, atau mungkin keduanya.

Efisiensi thermis suatu mesin bergantung pada pemakaian konsumsi bahan bakar (SFC) dan LHV (Low Heating Value). LHV adalah banyaknya kalor atau panas yang diperoleh dengan pembakaran 1 kg bahan bakar. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung efisiensi thermis :

$$\eta_{th} = \frac{BHP}{\dot{m} \cdot LHV} \times 100\%$$

Keterangan :

- $\eta_{th}$  : Efisiensi thermis (%)
- LHV : Low Heating Value (LHV solar  $42900\ kJ/kg$ )

## 2.5 Pengujian *Constants Speed*

Pengujian Constant Speed merupakan cara untuk mengetahui karakteristik motor bakar yang beroperasi dengan beban bervariasi, tetapi putarannya cenderung konstan (Arijanto dan Saputra, 2015). Hal ini dilakukan dengan cara mengatur setelan control valve yang menuju water inlet waterbrake dynamometer,

pengendalian control valve dilakukan dari Main Control Room. Mesin diesel yang digunakan sebagai objek analisa dari laporan magang ini yaitu engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532 tipe MTU 16V 595 TE 70 L yang menghasilkan daya sebesar 3925 pada putaran 1750 rpm.

Pengujian variable load yang ada pada bengkel uji motor PT. PAL Indonesia (Persero) difungsikan untuk mengetahui performa mesin diesel setelah dilakukan overhaul. Pembebanan yang dilakukan ketika putaran mencapai 60% dari rating putarannya.

## **BAB 3**

### **AKTIVITAS PENUGASAN MAGANG INDUSTRI**

#### **3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri**

Pada kegiatan magang industri di PT. PAL Indonesia, penulis ditempatkan di dua tempat yaitu di Departemen Perencanaan dan Pengendalian dan Departemen Produksi, Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan dengan pembagian durasi waktu 2 bulan pada setiap departemen.

Pada bulan kesatu, penulis ditempatkan di departemen Perencanaan dan Pengendalian (Rendal) pada biro biro Perencana Pekerjaan dan Dukungan Administrasi. Lalu pada bulan kedua, ditempatkan pada biro Rekayasa karena kebutuhan pengambilan data. Pada bulan ketiga dan keempat, praktikan ditempatkan di departemen Produksi pada Bengkel Permesinan, Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan (HARKAN) PT. PAL Indonesia (Persero).

Pada saat ditempatkan pada bengkel permesinan, penulis mengikuti kegiatan mulai dari proses *loading* engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532 yang kedua, persiapan uji pembebanan engine KRI Teluk Celukan Bawang - 532 mulai dari menyiapkan alat ukur alignment, menyiapkan plat untuk bantalan, menyiapkan peralatan untuk pemasangan sistem gas buang, sistem bahan bakar, sistem pendinginan, pelumas, kopling dan sistem *startup*. Kemudian pemasangan engine pada pondasi. Ketika engine sudah terpasang pada pondasi, selanjutnya adalah proses *alignment* poros engine dengan poros *waterbrake*. Jika poros sudah engine tersambung dengan *waterbrake*, dilanjutkan proses instalasi semua sistem pada engine. Sebelum dilakukan verifikasi, dilakukan *startup* atau penyalaan engine secara stasioner, penyalaan dilakukan minimal dua kali untuk mengecek kondisi sistem dan engine. Dan terakhir yaitu proses verifikasi engine. Verifikasi disaksikan oleh pihak PT. PAL Indonesia, TNI – AL sebagai pemilik dan PT. Antakesuma Inti Raharja selaku PT yang melakukan *overhaul*. Setelah verifikasi, pemilik engine akan mendapatkan data uji pembebanan. Setelah proses verifikasi selesai, selanjutnya dilakukan proses pelepasan semua sistem (bahan bakar, pendingin, pelumas, gas buang) dan pelepasan poros engine dengan poros *waterbrake*.

Kemudian engine dilepas dari pondasi, lalu diangkat menggunakan crane yang selanjutnya diantar menggunakan truk ke dock untuk dipasangkan kembali ke dalam kapal. Dalam setiap uji pembebanan engine membutuhkan waktu kurang lebih 7 hari mulai dari *loading*, persiapan sampai proses verifikasi. Berikut adalah tabel kegiatan harian yang penulis lakukan selama dua bulan di Bengkel Permesinan :

Tabel 3.1 Kegiatan Magang Industri

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 2 Nopember 2020	Bengkel Permesinan – Bengkel Uji Motor (RH05)	Proses <i>loading engine</i> KRI Teluk Celukan Bawang - 532
		Persiapan pemasangan sepatu pondasi, perpipaan, kopling dan sistem gas buang
		Pemasangan plat bantalan engine, pemasangan alat untuk alignment
		Proses alignment poros engine dengan poros waterbrake
Selasa 4 Nopember 2020	Bengkel Permesinan – Bengkel Uji Motor (RH05)	Pengencangan atau penguatan baut-baut pondasi engine
		Pemasangan (installasi) seluruh sistem pada engine (sistem gas buang, sistem bahan bakar, sistem pendingin, sistem pelumas dan sistem kopling)
		Pengecekan sistem kelistrikan engine dan ruang kontrol

Rabu 5 Nopember 2020	Bengkel Permesinan – Bengkel Uji Motor (RH05)	Pengecekan seluruh sistem sebelum startup atau penyalaan (pondasi, sistem bahan bakar, sistem gas buang, sistem pendingin, sistem pelumas, sistem kopling dan kelistrikan)
		<p>Proses startup atau penyalaan engine (pertama) kondisi stasioner</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Penyalaan menggunakan kompresor dengan tekanan 35-40 bar</li> <li>– Bertujuan untuk pemanasan engine dan mengetahui kondisi seluruh sistem dan komponen engine dapat bekerja dengan baik (tidak ada kebocoran pada perpipaan dan tidak ada kerusakan).</li> </ul>
Kamis 6 Nopember 2020	Bengkel Permesinan – Bengkel Uji Motor (RH05)	Pengecekan seluruh sistem sebelum startup atau penyalaan yang kedua (pondasi, sistem bahan bakar, sistem gas buang, sistem pendingin, sistem pelumas, sistem kopling dan kelistrikan)
		<p>Proses startup atau penyalaan engine (kedua)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Penyalaan menggunakan kompresor dengan tekanan 35-40 bar</li> <li>– Bertujuan untuk pemanasan engine dan mengetahui kondisi seluruh sistem dan komponen engine dapat bekerja dengan baik (tidak ada kebocoran pada perpipaan dan tidak ada kerusakan).</li> </ul>
		Percobaan pemberian beban pada engine sebelum verifikasi

<p>Jumat 7 Nopember 2020</p>	<p>Bengkel Permesinan – Bengkel Uji Motor (RH05)</p>	<p>Pengecekan kembali seluruh sistem sebelum start up atau penyalaan untuk verifikasi (pondasi, sistem bahan bakar, sistem gas buang, sistem pendingin, sistem pelumas, sistem kopling dan kelistrikan)</p>
		<p>Proses startup atau penyalaan engine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Penyalaan menggunakan kompresor dengan tekanan 35-40 bar</li> <li>– Bertujuan untuk pemasangan engine dan mengetahui kondisi seluruh sistem dan komponen engine dapat bekerja dengan baik (tidak ada kebocoran pada perpipaan dan tidak ada kerusakan) sebelum verifikasi</li> </ul>
		<p>Proses verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Engine mendapat verifikasi bahwa engine yang diuji mampu menerima beban maksimal dan layak untuk digunakan pada kapal</li> </ul>

Dokumentasi Kegiatan:



Gambar 3.1 Proses *Loading* Engine KRI Teluk Celukan Bawang



Gambar 3.2 Proses Alignment Engine terhadap Water Brake



Gambar 3.3 Proses Pemasangan Sistem pada Engine



Gambar 3.4 Proses Pengecekan Sistem



Gambar 3.5 Engine Start Up Running In Progress



Gambar 3.6 Proses Uji Pembebanan



Gambar 3.7 Proses Verifikasi Engine

### 3.2 Relevansi Teori dan Praktek

Pada sub bab relevansi teori dan praktek ini, yang diambil oleh penulis adalah mengenai perhitungan uji performa engine KRI Teluk Celukan Bawang - 532. Penulis mengambil salah satu engine kapal milik TNI – AL yang melakukan pengujian pembebanan dibengkel uji motor milik bengkel permesinan Departemen Produksi Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan PT. PAL Indonesia (Persero).

Engine KRI Teluk Celukan Bawang - 532 yang diuji adalah mesin diesel bertipe MTU 16V 595 TE 70 L. Sebelum mesin diesel dipasang pada KRI Teluk Celukan Bawang - 532, maka engine yang setelah di overhaul tersebut harus dilakukan pemeriksaan dan pengujian untuk mengetahui kekuatan daya mesin terhadap beban yang diberikan. Salah satu tujuan pengujian dengan *waterbrake* adalah untuk mengetahui apakah mesin diesel tersebut mampu menerima beban maksimal (100%) atau tidak. Pengujian yang dilakukan pada engine KRI Teluk Celukan Bawang - 532 merupakan pengujian variable load (beban bervariasi), dimana pemberian variasi pembebanan dari *waterbrake*.



Gambar 3.8 Engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532

(Sumber : Dokumen Penulis)

### 3.2.1 Spesifikasi Engine

Sebelum melangkah pada pengujian, harus mengetahui terlebih dahulu spesifikasi daya dan putaran (rpm) mesin yang digunakan pada KRI Teluk Celukan Bawang – 532. Berikut ini adalah spesifikasi dari engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532 :

Tabel 3.2 Spesifikasi Engine

Spesifikasi Engine	
Tipe	MTU 16V 595 TE 70 L
Jumlah Silinder	16 silinder
Dimensi	3980 x 1665 x 2870 mm
Konfigurasi Mesin	72° Vee – with turbocharge
Berat Mesin	14120 kg
Tipe Langkah Isi Silinder	4 langkah
Rasio Kompresi	11 : 1
Power Maksimal	3925 kW (5263,4 HP) pada RPM 1750
Bore	190 mm
Stroke	210 mm
Sistem Pendinginan	Pendinginan Air
Tipe Starter	Starter Angin
Tekanan Awal Starter	30 Bar
Tekanan Injeksi Bahan Bakar	450 bar + 8 bar
Metode Pembakaran	Injeksi langsung (direct injection)
Metode Pelumasan	Sirkulasi Bertekanan
Metode Pendinginan	Sirkulasi Bertekanan
Tipe Bahan Bakar	Solar
Kapasitas Minyak Pelumas	520 L
Konsumsi Bahan Bakar	919,52 l/h

(sumber : Henry, 2010)

### 3.2.2 Beban Pengujian

Untuk melakukan uji pembebanan harus terdapat pedoman putaran dan pembebanan yang akan diberikan pada engine. Untuk mengetahui pembebanan yang akan diberikan, dapat diketahui dari perhitungan dibawah ini.

#### 1. Mencari Daya Ideal

Dari spesifikasi engine, daya maksimal sebesar 3925 kW atau dianggap kondisi daya 100% pada putaran 1750 rpm. Untuk mencari daya ideal pada kondisi pemakaian 10 %, didapat dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Daya Ideal} &= \text{Daya (\%)} \times \text{Daya Maksimal} \\ &= 10 \% \times 3925 \text{ kW} \\ &= 392,5 \text{ kW} \end{aligned}$$

#### 2. Mencari Pembebanan (Load)

Untuk mencari gaya atau beban yang akan dibebankan engine pada kondisi 10 % didapat dengan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Daya Ideal}}{n \times k}$$

Dengan n adalah rpm dan k = 0,0001

Maka,

$$\begin{aligned} F &= \frac{392,5 \text{ kW}}{1000 \text{ rpm} \times 0,0001} \\ F &= 3925 \text{ Newton} \end{aligned}$$

Dari perhitungan mencari daya ideal dan pembebanan (load) diatas didapatkan hasil daya ideal dan beban yang akan diberikan pada mesin diesel. Hasil perhitungan daya dan pembebanan tersebut menjadi pedoman pada saat pengujian pembebanan. Pedoman putaran dan beban pengujian pada engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532 lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Tabel Pedoman Uji Pembebanan

No.	Time (menit)	Speed (rpm)	Daya (%)	Daya Ideal (kW)	Load (F) (Newton)	Keterangan (rpm aktual)
1.	15	1000	10	393	3925	1001
2.	15	1200	20	785	6542	1219
3.	15	1400	30	1178	8411	1401
4.	15	1500	40	1570	10467	1505
5.	15	1600	50	1963	12266	1601
6.	15	1600	60	2355	14719	1601
7.	15	1700	70	2748	16162	1702
8.	15	1700	80	3140	18471	1715
9.	15	1750	90	3533	20166	1747
10.	10	1750	100	3925	22429	1753
11	5	1600	110	3839	24671	1556
12	5	1500	120	3765	26167	1439
13	5	1400	130	3686	28347	1348
14	5	1300	140	3510	29703	1223
15	5	1200	150	3284	31824	1101

(Sumber : PT. PAL Indonesia)

Cara pembacaan tabel pedoman diatas adalah pada beban nomor satu, mesin pada daya 10 % dengan putaran 1000 rpm harus mampu menerima beban sebesar 3925 N. Hingga sampai beban nomor 10 yaitu, mesin pada daya 100% dengan putaran 1750 rpm harus mampu menerima beban sebesar 22429 N. Setelah mengetahui beban yang dibutuhkan pada daya setiap tingkatannya mulai dari 10% - 100%, langkah selanjutnya adalah pengujian.

### 3.2.3 Perhitungan Unjuk Kerja

Pada perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dari engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532. Semua perhitungan mengambil data percobaan ke – 1 dan pada kondisi putaran (rpm) aktual. Berikut ini

adalah nilai yang dicari untuk mengetahui nilai performa engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532 :

1. Perhitungan Daya/Power

Perhitungan Daya didasarkan pada nilai load yang diterapkan pada *waterbrake* dynamometer. Persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$P_{ef} = F \cdot n \cdot K$$

Dengan nilai  $F = 3925$ ,  $n = 1001$  rpm dan  $K = 0,0001$ , maka nilai  $P_{ef}$  akan didapat sebagai berikut :

$$P_{ef} = F \cdot n \cdot K$$

$$P_{ef} = 3925 \text{ N} \times 1001 \text{ rpm} \times 0,0001$$

$$P_{ef} = 392,8925 \text{ kW}$$

$$P_{ef} = 392892,5 \text{ watt}$$

2. Perhitungan Torsi (T)

Dengan didapat nilai Daya pada perhitungan sebelumnya, maka Torsi dapat diperoleh nilainya dengan persamaan sebagai berikut :

$$T = \frac{60 P_{ef}}{\pi n}$$

$$T = \frac{60 \times 392892,5 \text{ W}}{3,14 \times 1001 \text{ rpm}}$$

$$T = \frac{11786775}{3143,14}$$

$$T = 3750 \text{ Nm}$$

3. Perhitungan Spesific Fuel Consumption (SFC)

Untuk mengetahui Spesific Fuel Consumption digunakan persamaan sebagai berikut :

$$SFC = \frac{\dot{m}}{P_{ef}}$$

Dengan waktu pengujian selama 15 menit, bahan bakar yang terpakai sebesar 229,95 l. Maka dapat diketahui nilai  $\dot{m}$  dengan rumus sebagai berikut :

$$\dot{m}_{bb} = \frac{229,95 \text{ l}}{900\text{s}} \cdot \rho_{bb} \cdot \frac{3600\text{s}}{h} \times \frac{\text{m}^3}{1000 \text{ l}}$$

$$\dot{m}_{bb} = \frac{229,95 \text{ l}}{900\text{s}} \times 860 \text{ kg/m}^3 \times \frac{3600\text{s}}{h} \times \frac{\text{m}^3}{1000 \text{ l}}$$

$$\dot{m}_{bb} = 791,028 \text{ kg/h}$$

Sehingga,

$$SFC = \frac{791,028 \text{ kg/h}}{392892,5 \text{ watt}}$$

$$SFC = 0,002013 \text{ kg/w.h}$$

#### 4. Perhitungan Efisiensi Thermal ( $\eta_{th}$ )

Efisiensi thermis suatu mesin bergantung pada BSFC dan LHV (Low Heating Value). LHV adalah banyaknya kalor atau panas yang diperoleh dengan pembakaran 1 kg bahan bakar. Untuk menghitung efisiensi thermal ( $\eta_{th}$ ), digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\eta_{th} = \frac{P_{ef}}{\dot{m} \times LHV} \times 100 \%$$

Dengan LHV Solar yaitu 43100 kJ/Kg, maka didapat nilai efisiensi thermis sebagai berikut :

$$\eta_{th} = \frac{392892,5 \text{ watt}}{791,028 \text{ kg/h} \times 42900 \text{ kJ/Kg}} \times 100 \%$$

$$\eta_{th} = \frac{392892,5 \frac{\text{j}}{\text{s}}}{(33935101,2 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} \times \frac{1000\text{J}}{\text{kJ}} \times \frac{\text{h}}{3600\text{s}})} \times 100 \%$$

$$\eta_{th} = \frac{392892,5 \text{ j/s}}{9426417 \text{ j/s}} \times 100 \%$$

$$\eta_{th} = 0,04167 \times 100 \%$$

$$\eta_{th} = 4,167 \%$$

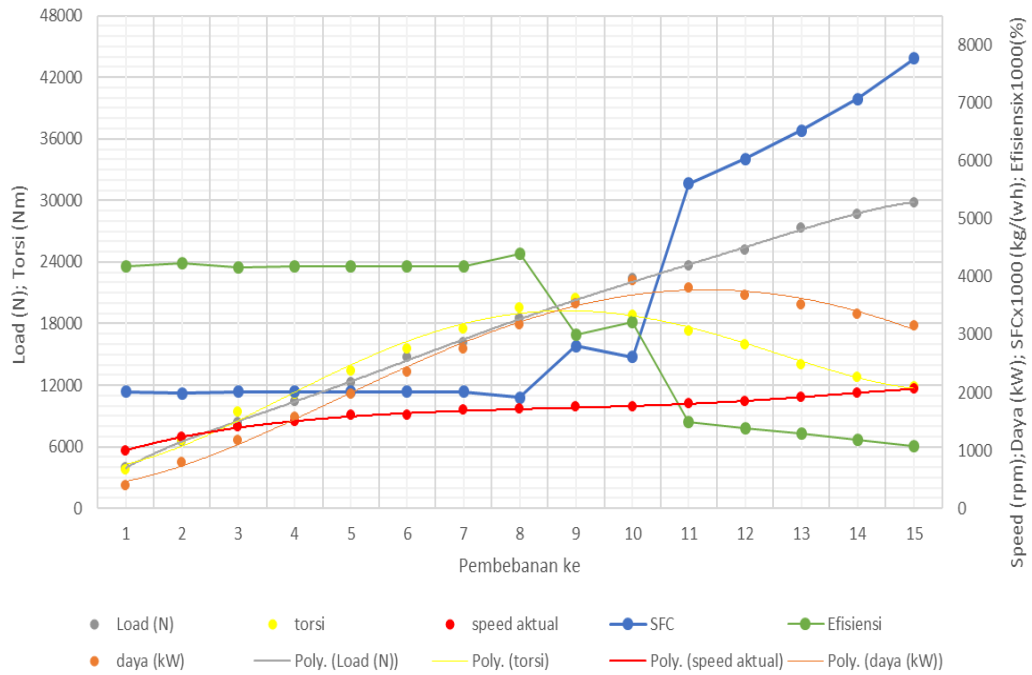
### 3.2.4 Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan daya, torsi, specific fuel consumption dan efisiensi thermis engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532 dapat dilihat pada tabel 3.4 yang ada dibawah ini

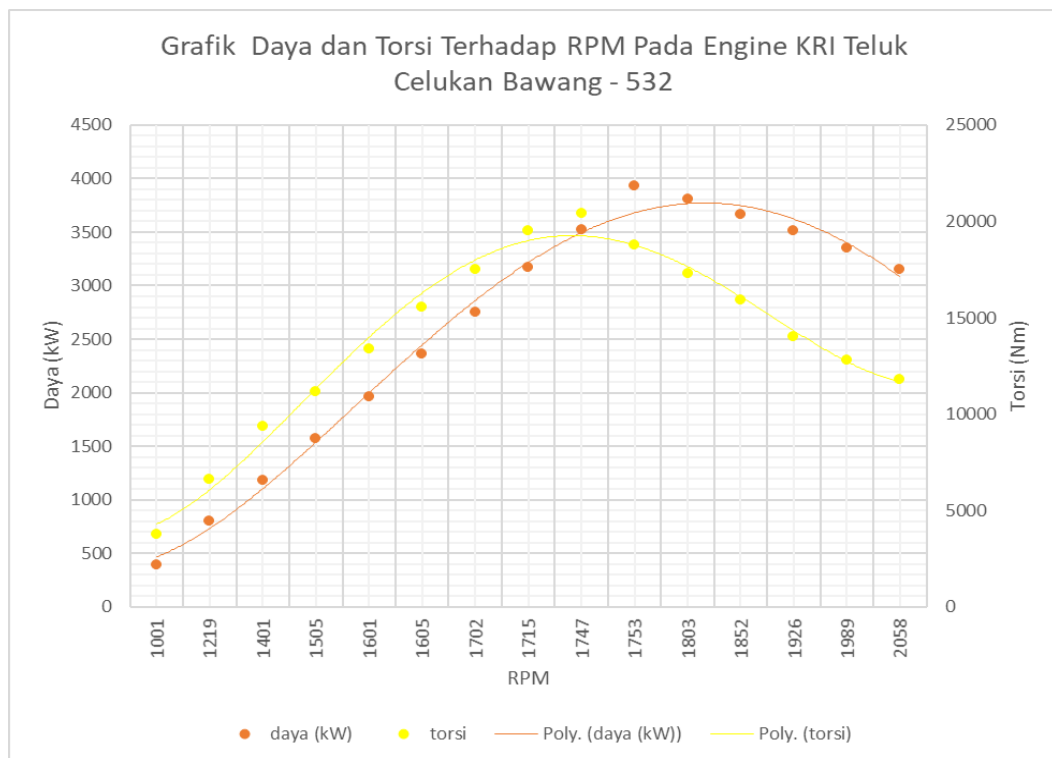
Tabel 3.4 Tabel Hasil Perhitungan Performa Engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532

No	Speed (rpm)	Load (N)	P <sub>ef</sub> /Daya (kW)	Torsi (Nm)	SFC (Kg/(Wh))	Efisiensi thermis $\eta_{th}$ (%)
1	1001	3925	393	3753,750	2,01334462	4,167994053
2	1219	6542	797	6926,136	1,98394549	4,229757535
3	1401	8411	1178	9381,696	2,01421138	4,166200459
4	1505	10467	1575	11148,148	2,0088808	4,177255509
5	1601	12266	1964	13401,228	2,01269773	4,169333654
6	1605	14719	2362	15565,733	2,007914651	4,179265482
7	1702	16162	2751	17520,588	2,01205181	4,170672129
8	1715	18471	3168	19525,617	1,91367767	4,385068886
9	1747	20166	3526	20419,481	2,80281757	2,993990221
10	1753	22429	3932	18782,143	2,61430051	3,209886686
11	1543	24671	3807	17319,388	5,60757381	1,496477563
12	1402	26167	3669	15931,818	6,03407325	1,390703765
13	1286	28347	3517	14000,096	6,51891556	1,287270607
14	1169	29703	3355	12823,111	7,06832104	1,187213816
15	1058	31824	3155	11822,327	7,76736058	1,080368075

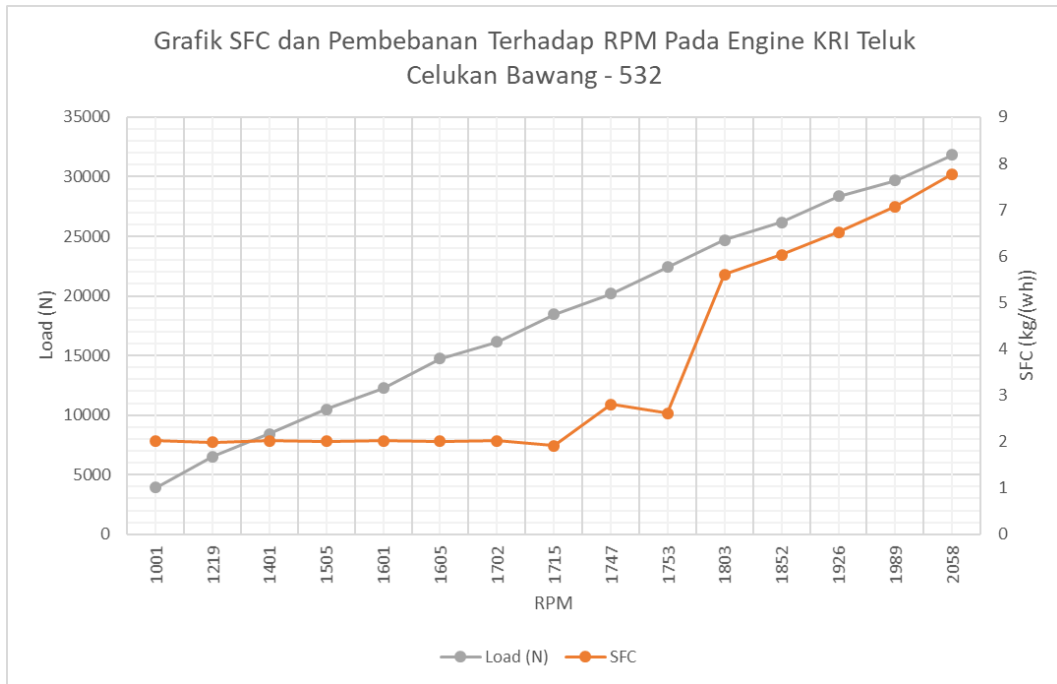
GRAFIK PERFORMA ENGINE KRI TELUK CELUKAN BAWANG - 532



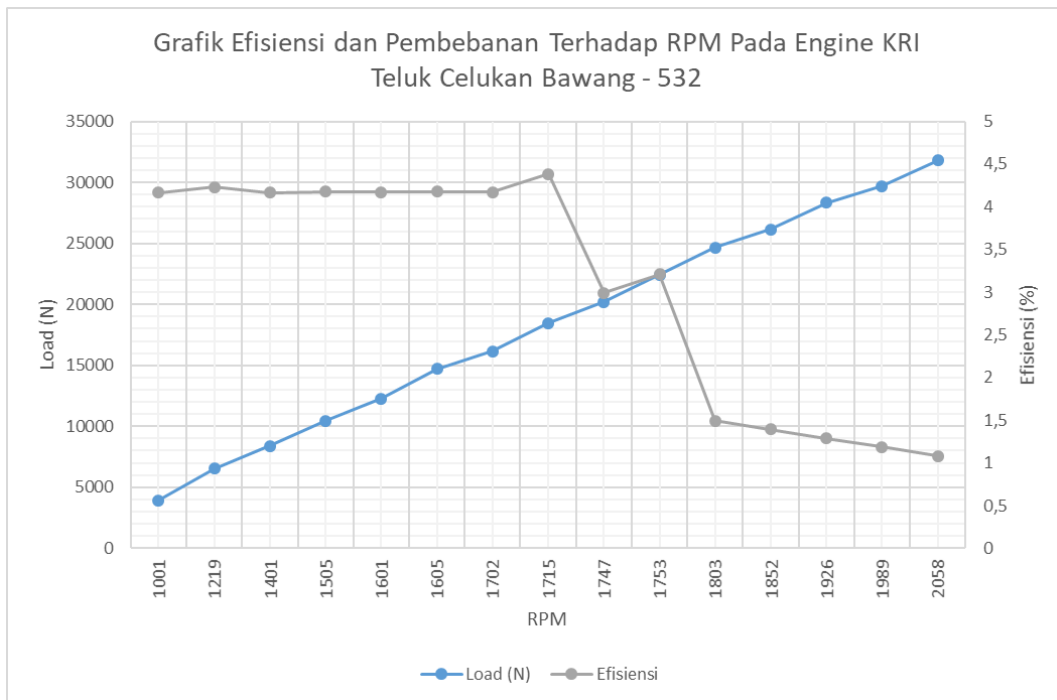
Gambar 3.9 Grafik Hasil Perhitungan Performa Engine KRI Teluk Celukan Bawang – 532



Gambar 3.10 Grafik Daya dan Torsi Terhadap RPM



Gambar 3.11 Grafik Specific Fuel Consumption dan Pembebanan Terhadap RPM



Gambar 3.12 Grafik Efisiensi dan Pembebanan Terhadap RPM

### 3.2.5 Kesimpulan

Uji pembebanan KRI Teluk Celukan Bawang - 532 dilakukan berdasarkan pada kondisi 10% sampai 100%. Tujuan pengujian dengan *waterbrake* adalah untuk mengetahui apakah mesin mampu menerima beban maksimal (100%) atau tidak.

Berdasarkan tabel 3.4, dapat diketahui bahwa engine mampu menerima beban maksimal sebesar 22429 N dan apabila beban ditambah, maka putaran (rpm), daya dan torsi akan turun. Hal tersebut menunjukkan bahwa engine tidak mampu menerima beban lebih dari 22429 N.

Hasil perhitungan unjuk kerja engine KRI Teluk Celukan Bawang 532 bertujuan untuk mengetahui hasil nilai daya, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik dan efisiensi thermal. Dari tabel 3.4 serta grafik performa dapat disimpulkan bahwa Load (F), Daya/ $P_{ef}$  (kW), Torsi (Nm), SFC (kg/wh) semakin meningkat sampai pada perhitungan ke 10 dan pada perhitungan selanjutnya terjadi penurunan. Dapat dikatakan bahwa performa engine paling optimal didapat pada perhitungan ke 10 yaitu ketika engine mendapat beban sebesar 29429 N diperoleh daya sebesar 3932 kW pada putaran 1753 rpm. Hasil tersebut membuktikan bahwa daya dan putaran telah sesuai dengan spesifikasi engine merk MTU dengan tipe 16V 595 TE 70 L yang memiliki daya maksimal sebesar 3925 kW pada putaran 1750 rpm.

## **BAB 4**

### **REKOMENDASI**

Dengan terlaksananya magang industri di PT. PAL Indonesia (Persero), penulis dapat memberikan sedikit rekomendasi berdasarkan kelemahan atau kekurangan yang telah penulis amati selama magang industri di Divisi Pemeliharaan dan Perbaikan, PT. PAL Indonesia (Persero).

#### **4.1 Kekuatan/Kelebihan**

##### **4.1.1 Non Teknis**

1. Mempunyai tingkat keamanan yang tinggi, karena berada di wilayah basis TNI – AL.
2. Memiliki sistem sumber data yang tertata dengan bagus dan rapi.
3. Data kearsipan proyek-proyek Divisi HARKAN, disimpan dengan rapi dan baik.
4. Telah mendapat sertifikat tingkat Nasional dan Internasional.
5. Letak perusahaan yang strategis yaitu dekat jalur transportasi laut.
6. Mempunyai program penunjang Sumber Daya Manusia seperti Transfer of Technology, pelatihan baik yang bersifat in-house training maupun public training.
7. Penegakkan protokol kesehatan yang ketat selama pandemic Covid-19.
8. Selalu menjaga kebersihan dan kerapian lingkungan kerja.

##### **4.1.2 Teknis**

1. Memiliki fasilitas yang lengkap untuk menunjang perbaikan, perawatan, overhaul dan pembuatan kapal baru.
2. Memiliki alat uji pembebanan mesin penggerak pokok yaitu *Water Brake Dynamometer* yang ada di bengkel permesinan Departemen Produksi Divisi Harkan.
3. Mampu menyelesaikan perbaikan dan perawatan kapal selama 14 hari.

4. Mampu memproduksi kapal sendiri seperti kapal niaga, kapal perang dan kapal selam.
5. Mampu memperbaiki dan melakukan perawatan terhadap Single Point Mooring (SPM)
6. Mampu memproduksi produk rekayasa umum dan komponen pendukung industri pembangkit tenaga listrik, seperti merakit, Barge Mounted Power Plant 30 Megawatt, boiler dan Balance of plant.
7. Mematuhi peraturan keselamatan kerja dan melaksanakan kerja sesuai dengan standar operasional prosedur.

## **4.2 Kelemahan/Kekurangan**

### **4.2.1 Non Teknis**

1. Penanganan limbah seperti oli dan solar yang lambat.
2. Kurangnya jumlah Sumber Daya Manusia pada beberapa bengkel Divisi Harkan.
3. Kurangnya komunikasi antara pekerja PT. PAL Indonesia dengan sub kontraktor.
4. Kurangnya komunikasi antar pihak Human Capital Development dan Divisi yang ada terkait program magang atau On the Job Training, serta kurang jelasnya peraturan peserta OJT.

### **4.2.2 Teknis**

1. Masih terdapat peralatan yang masih konvensional seperti pada bengkel perkakas Divisi Harkan.
2. Terjadi ledakan pada katup saat uji tekan dengan fluida liquid (hydro test) karena kelalaian pekerja yang kurang mengeratkan mur dan baut pada katup, sehingga pada saat di uji tekanan mur dan baut tersebut terlepas dan terpental.

### **4.3 Rekomendasi**

Rekomendasi yang bisa diberikan yaitu sebagai berikut :

1. Pihak K3LH atau HSE dapat melakukan patroli keliling bengkel secara rutin untuk mengecek limbah oli, grease, solar dll. Sehingga tidak terjadi penumpukan limbah.
2. Melakukan pengadaan alat-alat perkakas yang non konvensional atau modern serta peralatan yang lain sehingga dapat membantu proses produksi.
3. Setiap akan memulai pekerjaan, kepala bengkel diharapkan memberikan arahan terkait pekerjaan yang akan dilakukan dan mengingatkan tentang keselamatan kerja.
4. Menjalin komunikasi yang baik antar pekerja PT. PAL Indonesia dengan pekerja sub kontraktor supaya tidak ada kesalah pahaman dalam pekerjaan.
5. Menjalin komunikasi secara rutin antar pihak Human Capital Development dan Divisi yang ada terkait program magang atau OJT dan memperjelas peraturan mengenai OJT.

## **BAB V**

### **TUGAS KHUSUS**

#### **5.1 Definisi Pengukuran**

Pengukuran merupakan kegiatan atau proses dalam mengukur sesuatu. Juga sebagai suatu hasil, seperti besaran yang mengekspresikan panjang atau nilai yang diperoleh melalui pengukuran (Nugraha dan Ramadhan, 2018)

Mengukur merupakan cara untuk menentukan kuantitas, masa, panjang, atau derajat/tingkatan sesuatu dalam batasan suatu unit standar atau jumlah yang pasti, biasanya dengan menggunakan instrument atau proses, misalnya untuk mengetahui ukuran suatu benda melalui pengukuran dimensinya, memperkirakan panjang benda, kekuatan, harga atau sifat dari benda: dalam hal ini melakukan pengukuran.

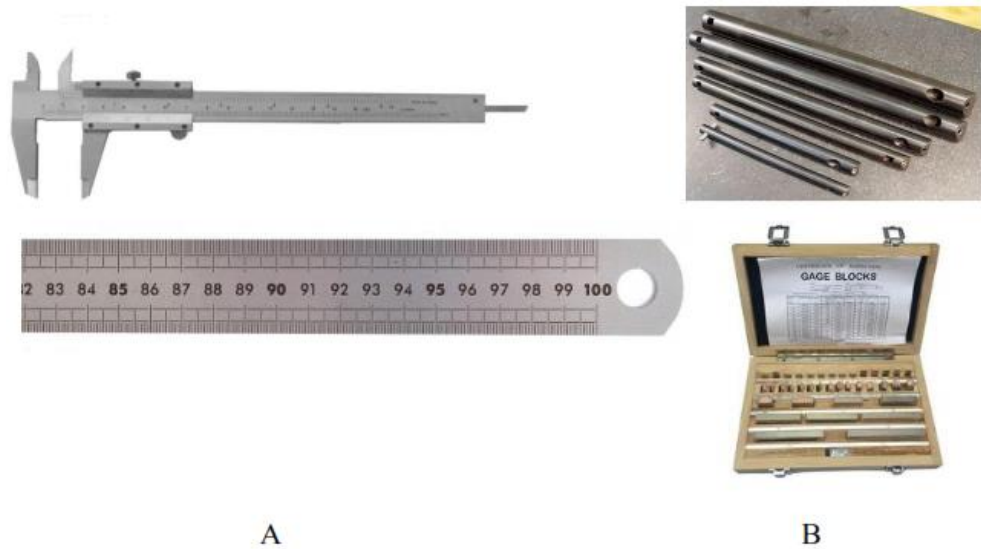
Pengukuran dalam arti yang luas adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran standar. Besaran standar tersebut harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Dapat didefinisikan secara fisik.
- b. Jelas dan tidak berubah dengan waktu.
- c. Dapat digunakan sebagai pembanding, dimana saja di dunia ini.

Pengukuran geometris adalah mencakup ketiga aspek dari geometris yaitu ukuran, bentuk dan kekasaran permukaan. Nugraha dan Ramadhan (2018) menjelaskan lebih rinci jenis pengukuran, jenis pengukuran tersebut dibedakan sebagai berikut:

##### **5.1.1 Pengukuran Linear**

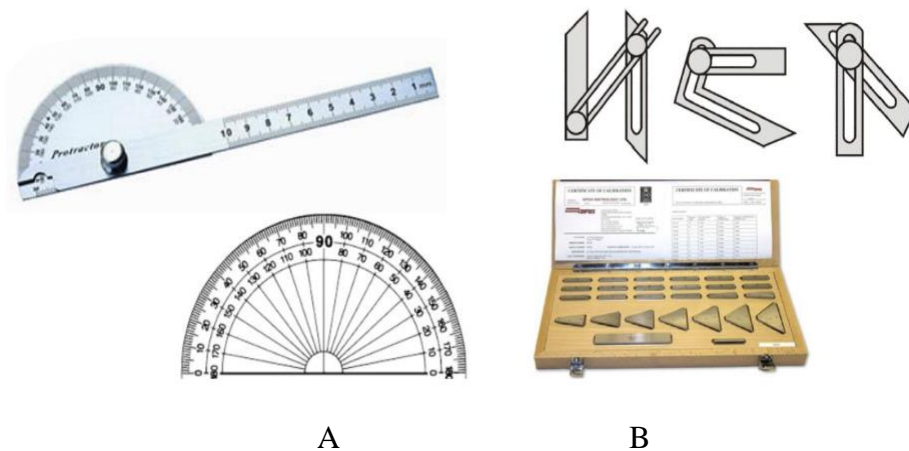
Pengukuran linier terdiri dari pengukuran linier langsung dan pengukuran linier tak langsung. Pengukuran linier langsung merupakan pengukuran yang hasil pengukurannya dapat langsung dibaca pada skala ukur dari alat ukur yang digunakan. Sedangkan pengukuran linier tak langsung merupakan pengukuran yang memerlukan kecermatan yang tinggi ataupun karena bentuk benda ukur yang tidak memungkinkan untuk diukur dengan alat ukur langsung.



Gambar 5.1 A) Alat Ukur Langsung. B) Alat Ukur Tak Langsung  
(Sumber : Nugraha & Ramadhan, 2018)

### 5.1.2 Pengukuran Sudut atau Kemiringan

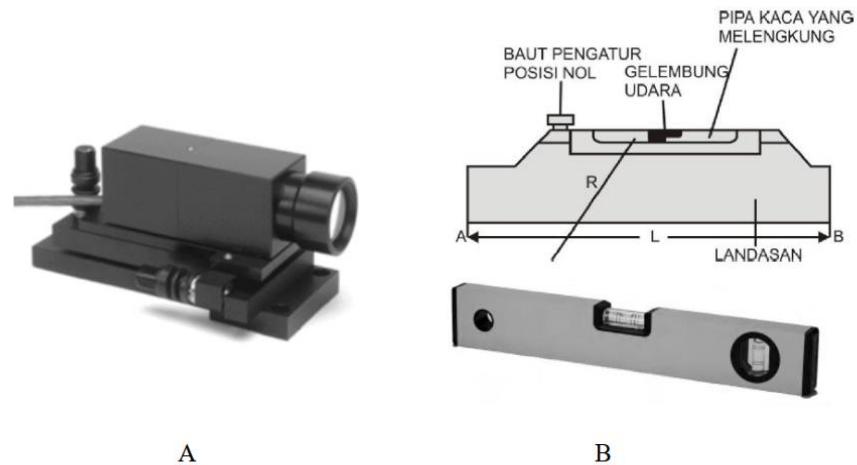
Benda ukur menurut geometrisnya tidak selamanya mempunyai dimensi ukuran dalam bentuk panjang. Akan tetapi adakalanya disamping mempunyai dimensi panjang juga mempunyai dimensi sudut. Ketepatan sudut benda kerja untuk maksud-maksud tertentu ternyata sangat diperlukan, misalnya sudut blok V (V-block), sudut alur berbentuk ekor burung, sudut ketirusan poros dan sebagainya.



Gambar 5.2 A) Alat Ukur Sudut Langsung. B) Alat Ukur Sudut Tak Langsung  
(Sumber : Nugraha & Ramadhan, 2018)

### 5.1.3 Pengukuran Kedataran

Pemeriksaan kedataran bisa dilakukan dengan menggunakan peralatan penyipat datar (spirit level/waterpass) dan autokolimator.

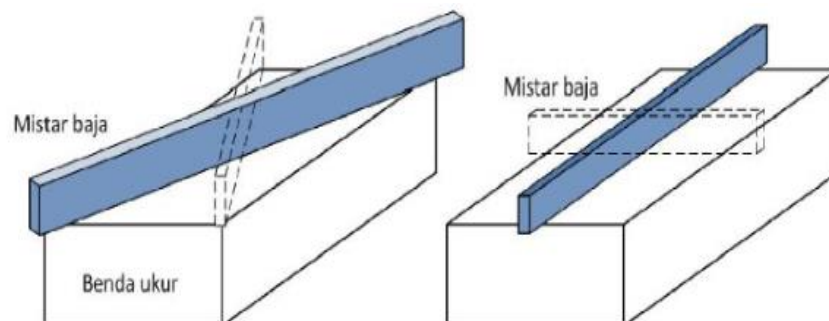


Gambar 5.3 A) Autokolimator, B) Penyipat Datar

(Sumber : Nugraha & Ramadhan, 2018)

### 5.1.4 Pengukuran Kelurusan

Suatu permukaan benda dikatakan lurus bila bidang permukaan tersebut berbentuk garis lurus seandainya digambarkan dalam bentuk garis. Artinya, suatu benda yang diperiksa kelurusan permukaannya dalam panjang tertentu, ternyata dalam pemeriksaannya tidak ditemukan adanya penyimpangan bentuk ke arah horizontal atau vertikal yang berarti, maka dikatakan permukaan benda tersebut adalah lurus.

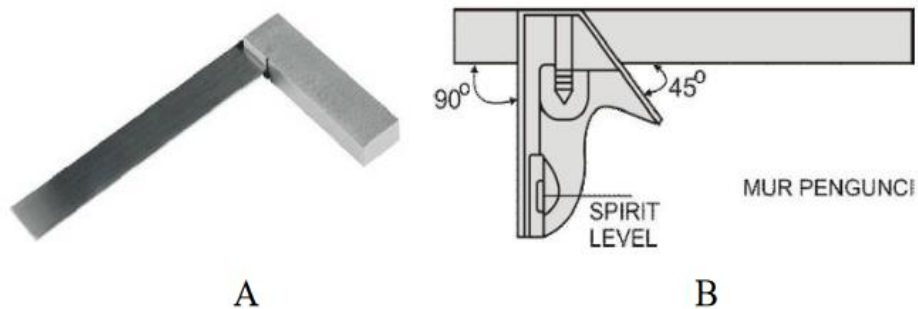


Gambar 5.4 Memeriksa Kelurusan dengan Mistar Baja

(Sumber : Nugraha & Ramadhan, 2018)

### 5.1.5 Pengukuran Kesikuan

Kesikuan merupakan salah satu bagian dimensi bentuk dari suatu komponen yang sangat penting artinya terutama sekali bagi komponen-komponen suatu mesin produksi. Misalnya ketegak lurusan antara meja mesin dengan spindle utama untuk mesin-mesin frais tegak (vertical milling machine) dan mesin-mesin tusuk (slotting machine) serta mesin bor (drilling machine). Pemeriksaan terhadap kesikuan bisa dilakukan dengan bermacam-macam cara. Cara yang paling mudah adalah dengan penyiku. Cara yang lebih teliti lagi adalah dengan menggunakan blok ukur dan jam ukur.



Gambar 5.5 A) Penyiku Biasa, B) Penyiku Kombinasi  
(Sumber : Nugraha & Ramadhan, 2018)

### 5.1.6 Pengukuran Kekasaran permukaan

Pengukuran kekasaran permukaan terdiri dari pengukuran kekasaran permukaan langsung dan pengukuran kekasaran permukaan tak langsung. Pemeriksaan kekasaran permukaan secara langsung adalah dengan menggunakan peralatan yang dilengkapi dengan peraba yang disebut stylus (Roughness Tester). Dalam pemeriksaan kekasaran permukaan secara tidak langsung terdapat beberapa cara yang bisa dilakukan, antara lain yaitu :

1. Meraba (touch inspection)
2. Melihat/Mengamati (visual inspection)
3. Menggaruk (scratch inspection)
4. Mikroskop (microscopic inspection)
5. Potografi permukaan (surface photographs)



Gambar 5.6 Alat Ukur Kekasaran Permukaan  
(Sumber : Sentral.Indoteknik.com)

## 5.2 Teknik Pengukuran Ketebalan Plat

Korosi dan gesekan saat beroperasi menyebabkan pengurangan ketebalan plat pada kapal. Solusi kerusakan pada pengurangan tebal plat adalah dengan cara penggantian pada lokasi cacat plat pada bagian tertentu atau dengan penggantian satu lajur plat pada kapal (kerusakan plat minimal 70% dari tebal plat normal). Cara mengetahui ketebalan plat kapal adalah dengan menggunakan Ultrasonic Test.



Gambar 5.7 Alat untuk Ultrasonic Test  
(Sumber : Alatproyek.com)

### 5.3 Ultrasonic Test

Ultrasonik testing merupakan salah satu metode Non Destructive Test yang banyak digunakan untuk mendeteksi adanya diskontinuitas seperti cacat dalam, cacat permukaan dan cacat dekat permukaan dari peralatan atau bahan yang terbentuk dari logam ataupun paduan dengan cara memberikan gelombang frekuensi tinggi kedalam material benda uji untuk mengukur sifat geometris dan fisik dari bahan. Diskontinuitas atau cacat biasanya berupa crack, incomplete penetration, slag inclusion dll. Ultrasonic test menggunakan media gelombang ultrasonic yang mempunyai frekuensi tinggi yaitu antara 0,5 MHz sampai 10 MHz (Aziz, 2017). Beberapa kegunaan dari metode Ultrasonic Test (UT) diantaranya :

- a. Mendeteksi cacat pada hasil pengelasan material logam seperti retak, laminasi, slag inclusion, porosity dan incomplete penetration
- b. Mengukur ketebalan material atau pelat.
- c. Evaluasi material
- d. Analisis karakteristik material
- e. Sinyal komunikasi maritim.
- f. Alat-alat kedokteran, dsb.

Jenis instrumen Ultrasonic Test (UT) terbagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut :

1. Ultrasonic test (UT) Wall Thickness

Digunakan untuk mengetahui ketebalan material yang diuji. Pada Ultrasonic test (UT) jenis ini data yang ditampilkan pada alat merupakan data digital berupa angka ketebalan dari material yang diuji.

2. Ultrasonic test (UT) Flaw Detector

Adalah instrumen untuk pengujian bahan yang digunakan untuk mendeteksi cacat yang ada di dalam material uji. Jenis cacat yang bisa dideteksi oleh Ultrasonic test (UT) ini antara lain adalah crack, incomplete fusion, incomplete penetration, slag, dan porosity. Data yang ditampilkan oleh alat Ultrasonic test (UT) Flaw Detector berupa pulsa.

Ultrasonic Test (UT) memiliki kelebihan dan kelemahan seperti metode lainnya yang dijelaskan di atas. Adapun menurut Arismunandar (2017), kelemahan dan kelebihan adalah sebagai berikut :

- a. Keunggulan Ultrasonic Test
  - Bias mendeteksi kedalaman cacat, posisi dan dimensi cacat
  - Dapat mendeteksi cacat-cacat laminasi yang tidak mampu dideteksi oleh Radiography Test, Magnetic Test maupun Penetran Test
  - Hasil seketika langsung dapat diamati pada kerusakan/cacat yang kecil.
- b. Kekurangan Ultrasonic Test
  - Permukaan yang akan diuji harus dapat diakses secara langsung. Butuh waktu yang lama untuk mengamati kerusakan/cacat.
  - Permukaan yang tidak merata dapat mengurangi efektifitas dari pengujian
  - Sinyal dapat di salah artikan. Hal ini termasuk sinyal palsu dari konversi mode gelombang atau arah sudut dan lain-lain

### **5.3.1 Prinsip Kerja Ultrasonic Test**

Prinsip yang digunakan adalah prinsip gelombang suara yaitu dengan memanfaatkan rambatan gelombang ultrasonic yang dikeluarkan oleh transducer dan kemudian gelombang baliknya ditangkap oleh receiver. Gelombang yang diterima ini dapat diukur intensitasnya, waktu perambatan atau resonansi yang ditimbulkan sehingga pada umumnya pemeriksaan ultrasonic ini di dasarkan pada perbedaan intensitas gelombang yang diterima serta waktu perambatannya.

Laju gelombang di bahan yang berbeda akan menghasilkan kecepatan yang berbeda. Gelombang ultrasonic akan terus merambat melalui material dengan kecepatan tertentu dan tidak kembali kecuali hits reflector. Reflector memperkirakan adanya retak atau cacat antara dua material yang berbeda.

Gelombang suara frekuensi tinggi yang diberikan ke material kemudian dipantulkan kembali dari permukaan yang cacat, energi suara frekuensi yang dipantulkan, ditampilkan terhadap waktu dan divisualisasikan terhadap

spesimen. Hasil dari gelombang suara tersebut ditampilkan pada layar monitor berupa tampilan pulse untuk mengetahui tebal serta terdapat cacat atau bebas cacat pada material tersebut (Aziz, 2017).

Menurut Aziz (2017), secara umum tampilan pulsa pada layar monitor terdiri dari :

- a. Install Pulse, adalah signal pulsa yang selalu muncul pada awal tampilan pengukuran yang terbaca di layar monitor.
- c. Backwall Pulse, adalah signal pulsa yang menyatakan ketebalan bahan uji.
- d. Defect Pulse, adalah signal pulsa yang muncul sebagai indikasi adanya cacat pada bahan uji.
- e. Noise Pulse, adalah kumpulan pulsa-pulsa noise yang muncul pada bahan uji.

Backwall pulse, Noise pulse dan Defect pulse bagi orang yang baru pertama kali mengoperasikan alat Ultrasonic Test mungkin masih rancu untuk membedakan. Oleh karena itu untuk membedakannya bias dengan melihat dari karakter signal yang muncul pada tampilan layar monitor.

Untuk mengetahui apakah itu Backwall pulse, bias dengan menambah panjang Range pada set up alat UT. Jika pulse selalu muncul setiap kelipatan angka pada layar UT test secara teratur misalnya pada jarak 6, 12, 18, 24, dst. Maka pulsa tersebut termasuk kategori Backwall Pulse.

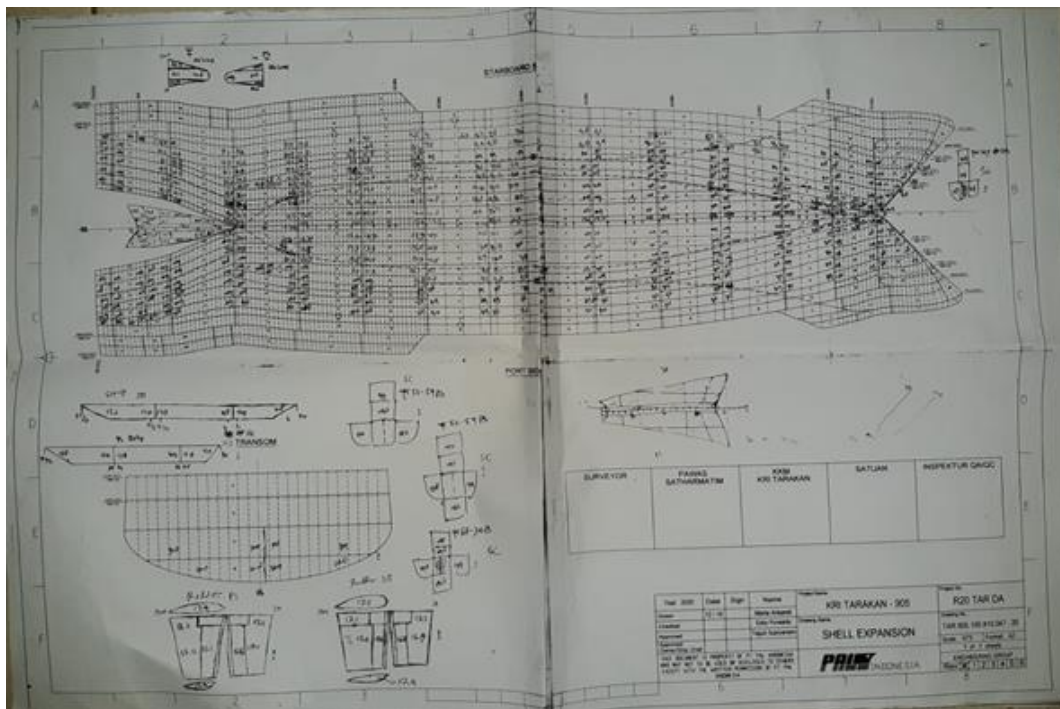
Sedangkan Defect pulse dan Noise pulse untuk membedakannya, bias dengan cara mengatur nilai Reject pada alat UT test. Jika menaikkan nilai Reject pada alat UT test kemudian signal yang muncul pada layar monitor menghilang, maka signal tersebut adalah noise pulse. Namun jika tampilan signal tetap muncul pada layar monitor, maka signal tersebut adalah Defect pulse (Aziz, 2017).

### 5.3.2 Persiapan Pengukuran Tebal Plat

Sebelum melakukan pengukuran ketebalan plat pada lambung kapal dengan menggunakan metode ultrasonic test, maka perlu dipersiapkan terlebih dahulu peralatan yang digunakan. Berikut ini adalah peralatan yang disiapkan untuk melakukan ultrasonic test :

#### 1. Gambar Kerka

Gambar kerja merupakan panduan untuk melakukan ultrasonic test yang berisi titik-titik pada bagian pelat yang akan diukur ketebalannya.



Gambar 5.8 Titik Plat yang akan dilakukan Ultrasonic Test

(Sumber : PT. PAL Indonesia)

#### 2. Digital Ultrasonic Gauge Wall Thickness

Merupakan alat yang digunakan untuk melihat hasil pengukuran ketebalan plat. Berikut ini adalah spesifikasi dari Ultrasonic Gauge Wall Thickness yang digunakan :



Gambar 5.9 Ultrasonic Gauge Wall Thickness

(Sumber : Dokumen Penulis)

Tabel. 5.1 Spesifikasi Digital Ultrasonic Gauge Wall Thickness

Spesifikasi	
Merk	Wintact
Type	WT - 100
Measuring Range	1.00 – 225 mm
Data Storage	500
Operation Frequency	5 Mhz
Measurement Error	$\pm(0,5\% H + 0,05)$ mm
Lower Limir of Pipe Measurement	Ø20 x 30 mm (steel)
Adjustment Range of Sound Speed	1000 – 9999 m/s
Temperature Range of Operation	0 - 40° C
Battery	3x Ni-MH Rechargeable batteries of 12 V
USB Charging	5V 1A
Dimensions	65 x 146 x 30 mm
Weight	130 g

(Sumber : Bukalapak.com)

### 3. Probe/Transducer

Merupakan alat yang dapat mengubah bentuk energi gelombang ke bentuk energi cahaya (layar gauge) dan untuk mengalirkan energi gelombang ke layar Ultrasonic Test Gauge.



Gambar 5.10 Probe atau Transducer

(Sumber : amazon.com)

### 4. Blok Kalibrasi

Merupakan alat untuk menentukan akurasi dan presisi nilai ukur parameter pengujian ultrasonik atau untuk mengkonfigurasi mengontrol peralatan yang digunakan untuk pengukuran.



Gambar 5.11 Blok Kalibrasi

(Sumber : ndt-kits.com)

5. Kuplan atau Grease

Berfungsi untuk melekatkan probe pada titik pelat yang akan dilakukan Ultrasonic Test.



Gambar 5.12 Kuplan atau Grease

(Sumber : Amazon.com)

6. Majun (Kain Bekas)

Majun atau kain bekas digunakan untuk membersihkan titik pelat sebelum dan sesudah dilakukan Ultrasonic Test.



Gambar 5.13 Majun

(Sumber : Majunmurah.com)

### **5.3.3 Prosedur Pengukuran Tebal Plat**

Berikut ini adalah prosedur pengukuran ketebalan plat menggunakan metode Ultrasonic Test :

1. Melakukan kalibrasi alat ukur ketebalan plat.
2. Melakukan pembersihan plat kapal dari karang (scraping) dan kotoran lainnya.
3. Mencari titik plat yang akan dilakukan Ultrasonic Test sesuai titik pada gambar kerja lambung kapal. Kemudian titik yang akan dilakukan Ultrasonic Test tersebut dipukul-pukul menggunakan palu. Hal ini dilakukan supaya cat pada plat mengelupas sehingga probe atau transducer dapat menempel langsung dengan permukaan plat kapal.
4. Setelah pembersihan dari karang, kotoran dan cat, selanjutnya melapisi titik yang dipilih tersebut dengan perekat berupa minyak pelumas yang biasa disebut dengan grease.
5. Melakukan Ultrasonic Test dengan cara menempelkan probe/transducer pada titik yang dipilih sebelumnya sehingga muncul hasil tebal plat berupa angka dengan satuan milimeter (mm) pada Ultrasonic Test Gauge Wall Thickness.
6. Menuliskan hasil pengukuran tebal plat di dekat titik yang dipilih dengan kapur putih atau spidol warna dan menuliskan hasil pengukuran tebal plat pada gambar teknik lambung kapal sesuai titik yang dipilih.
7. Apabila hasil pengukuran tebal plat berkurang 25% lebih dari plat awal maka harus dilakukan penggantian plat (replating).



Gambar 5.14 Proses Pengukuran Tebal Plat dengan Ultrasonic Test  
(Sumber : Dokumen Penulis)

#### **5.3.4 Hasil Pengukuran Tebal Plat**

Hasil pengukuran yang muncul pada layar digital Ultrasonic Gauge Wall Thickness, kemudian ditulis pada gambar kerja bukaan lambung kapal yang telah diberi titik untuk dilakukan pengukuran ketebalan plat. Setelah itu, hasil pengukuran akan disempurnakan dengan cara menginput hasil pengukuran ketebalan plat ke gambar kerja bukaan lambung kapal melalui software AutoCAD dengan tujuan supaya data hasil pengukuran ketebalan plat dengan Ultrasonic Test dapat terlihat rapi seperti pada gambar 5.9.



### 5.3.5 Verifikasi Pengukuran

Setelah dilakukan input data hasil pengukuran tebal plat. Akan dilakukan verifikasi pengukuran tebal plat. Tujuan dilakukan verifikasi yaitu supaya mencegah terjadinya penyimpangan data hasil pengukuran dan memastikan bahwa hasil pengukuran telah sesuai (data yang dihasilkan dari proses verifikasi sama dengan data dari sumber asli yaitu pengukuran yang dilakukan pertama kali).

Output dari verifikasi adalah menentukan apakah tebal plat masih dalam ketentuan *class* yaitu tebal plat tidak berkurang lebih dari 25% tebal awal. Jika terdapat titik yang ketebalan platnya sudah berkurang lebih dari 25% tebal awal, maka harus dilakukan penggantian plat (replating).



Gambar 5.16 Proses Verifikasi Pengukuran Tebal Plat

(Sumber : Dokumen Penulis)

## DAFTAR PUSTAKA

- Alat Proyek. (n.d.). Retrieved from Alat Proyek: <http://alatproyek.com/alat-ukur-digital-ultrasonic-thickness-gauge-wintact-wt100a.html>
- Alat Uji (Product, Solutions, Services). (n.d.). *Prinsip Kerja NDT Portable Ultrasonic Testing*. Retrieved Nopember 12, 2020, from Alatuji.com: <http://www.alatuji.com/m/article/detail/930/prinsip-kerja-ndt-portable-ultrasonic-testing-930>
- Ardianto, A., & Wulandari, D. (2013). Analisa Keakurasian Engine Water Brake Dynamometer. *Jurnal Teknik Mesin*, Volume 1 Nomor 2.
- Arijanto, & Saputra, T. F. (2015). PENGUJIAN BAHAN BAKAR GAS PADAMESINSEPEDA MOTORKARBURATOR DITINJAU DARI ASPEK TORSI DAN DAYA. *ROTASI Vol. 17, No. 2*.
- Aziz, N. A. (2018). *PENGUKURAN KETEBALAN PADA MATERIAL BAJA DENGAN ULTRASONIC TESTING MENGGUNAKAN METODE CONTACT TESTING DENGAN VARIASI MEDIA KOPLAN, OLI, AIR dan GEL*. Surabaya, Jawa Timur.
- BPH Migas. (2020, November 9). *Komoditas BBM*. Retrieved from Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi: <https://www.bphmigas.go.id/komoditas-bbm/>
- Buyung, S. (2018). ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DAN TORSI PADA ALAT PEMOTONG RUMPUT ELEKTRIK (APRE). *Journal Voering Vol. 3, No. 1*. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/256915-analisis-perbandingan-daya-dan-torsi-pad-33e240d6.pdf>

- Munandar, A. (2017). TEKNIK PENGUJIAN ULTRASONIC UNTUK DAERAH LAS-LASAN BERBEDA KETEBALAN MATERIAL INDUK PADA PONDASI MESIN KAPAL. *Jurnal Teknik ITS*.
- Murdianto, I. (2016). PERBEDAAN PERFORMA (DAYA, TORSI ,KONSUMSI BAHAN BAKAR) MENGGUNAKAN INJEKTOR STANDART DAN INJEKTOR RACING DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN PERTAMAX PLUS PADA SEPEDA MOTOR V-XION. *SKRIPSI*. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Retrieved from <https://lib.unnes.ac.id/27538/1/5201411041.pdf>
- Nazarudin, S., & Aria, D. (2012). Pengujian dan Pembuatan Buku Petunjuk Operasi Chasis Dinamometer Tipe Water. *ROTASI*, Volume 4, No. 3.
- Nugraha, R. A., & Nizar, M. (2018). *Pengukuran Teknik dan Instrumentasi*. Banjarmasin, Kalimantan Selatan.
- Phenix Technologies. (n.d.). *Water Brake Dynamometer*. Retrieved from [https://www.eis-inc.com/medias/sys\\_master/h75/hc8/8812939542558.pdf](https://www.eis-inc.com/medias/sys_master/h75/hc8/8812939542558.pdf)
- PT. PAL INDONESIA. (2019). *Akselerasi Transformasi dalam Era Digital*. Surabaya: PT. PAL INDONESIA.
- PT. PERTAMINA. (n.d.). *FUEL PRODUCT*. Retrieved from PERTAMINA INDUSTRIAL FUEL MARKETING: <https://www.pertamina.com/industrialfuel/id/products-services/fuel-product/>
- Samlawi, A. K. (2018). *Motor Bakar (Teori Dasar Motor Bakar)*. Banjarmasin, Kalimantan Selatan.

Sinaga, N., & Dewangga, A. (2012). PENGUJIAN DAN PEMBUATAN BUKU PETUNJUK OPERASI CHASSIS DINAMOMETER TIPE WATER BRAKE. *ROTASI*. Vol. 14, No. 3, 8-12. Retrieved from [http://eprints.undip.ac.id/75778/1/PENGUJIAN\\_DAN\\_PEMBUATAN\\_BUKU\\_PETUNJUK\\_OPERASI\\_CHASSIS\\_DINAMOMETER\\_TIPE\\_WATER\\_BRAKE\\_.pdf](http://eprints.undip.ac.id/75778/1/PENGUJIAN_DAN_PEMBUATAN_BUKU_PETUNJUK_OPERASI_CHASSIS_DINAMOMETER_TIPE_WATER_BRAKE_.pdf)

Sudarmawan, P. (2018). *Laporan Praktikum Non Destructive Test - Ultrasonic Test*. Cilegon, Banten.

## Lampiran 1 : Surat Pengantar Magang Industri



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
FAKULTAS VOKASI  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
Kampus ITS Sukolilo-Surabaya 60111  
Telp: 031-5922942, 5932625, Fax 5932625 PABX: 1275  
Email: d3\_tmesin@its.ac.id

Surabaya, 13 Agustus 2020

Nomor : B/48819/IT2.IX.7.1.2/PM.02.00/2020  
Lampiran : 1 (satu) Eksemplar  
Perihal : Permohonan Program Magang Industri

Kepada : Yth. PT. PAL INDONESIA (PERSERO)  
Jalan Raya Hangtuh, Ujung, Kec. Semampir  
Surabaya, Jawa Timur

Dalam rangka memenuhi kewajiban kurikulum mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi – ITS, maka dengan ini mohon bantuannya untuk mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NRP
1	M. Fadhil Diwanto S	10211710010051
2	Intan Aprillia Kharisma	10211710010012
3	Achmad David Maulana	10211710010101
4	Bayu Firman Saputra	10211710010117

Bila memungkinkan mohon diberi kesempatan untuk Magang Industri di PT. PAL INDONESIA (PERSERO) : Konversi Energi.

Adapun Jadwal 1 September sd 31 Desember 2020 dan untuk jawabannya mohon dikirim via email : [d3\\_tmesin@its.ac.id](mailto:d3_tmesin@its.ac.id) atau fax yang tertera pada kop surat tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri,



Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT  
Nip. 19620216 199512 1 001

### Tembusan :

1. Yth. Koordinator Magang
2. Unit Kearsipan
3. Arsip

## Lampiran 2 : Surat Balasan

**BUMN** UNTUK INDONESIA

Nomor : PKL / 122 / 51200 / VIII / 2020  
Perihal : Magang Industri

Surabaya, 27 Agustus 2020

**PAI** INDONESIA

Kepada Yth :  
Kepala Departemen  
Teknik Mesin Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
di  
Tempat

Dengan hormat,

1. Memperhatikan Surat Nomor : B/48819/IT 2.IX.7.1.2/PM.02.00/2020 tanggal 13 Agustus 2020 pada dasarnya PT.PAL Indonesia (Persero) dapat menerima mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember untuk melaksanakan mengikuti Program Magang Industri atas nama sebagai berikut :

NO	NAMA	NRP	PELAKSANAAN	DIVISI
1	M.Fadhil Diwanto S.	10211710010051	'01 September 2020 s.d 31 Desember 2020	Harkan
2	Intan aprilia Kharisma	10211710010012		
3	Achmad David Maulana	10211710010101		
4	Bayu Firman Saputra	10211710010117		

2. Persyaratan yang harus dipenuhi sebelum dan setelah melaksanakan **Penelitian** adalah sebagai berikut :

- Membawa hasil rapid test apa bila masuk PT PAL Indonesia (Persero)
- Mengumpulkan Pas Photo berwarna ukuran 3x4 sebanyak 2 (dua) lembar untuk ID CARD
- Mengumpulkan Foto Copy Identitas Diri sebanyak 2 (dua) lembar (KTP dan KTM)
- Mengumpulkan Foto Copy Surat Asuransi Kecelakaan sebanyak 2 (dua) lembar
- Mahasiswa diharapkan hadir di Departemen HC Development PT PAL Indonesia (Persero) pada tanggal 28 Agustus 2020 Jam 08.00 s/d selesai untuk mendapatkan Pembekalan.
- Membuat Buku Laporan yang disahkan oleh Pembimbing dan Manajemen Departemen HC Development PT PAL Indonesia (Persero), dikumpulkan paling lambat 1 bulan setelah **Disertasi** selesai.

3. Selama berada di Lingkungan PT. PAL Indonesia (Persero) Mahasiswa diharapkan :

- Tunduk pada Peraturan Tata Tertib PT. PAL Indonesia (Persero)
- Tunduk pada Peraturan Tata Tertib TNI ANGKATAN LAUT.
- Memakai Pakaian Kerja (helm, ketelpak, sepatu kerja) bagi yang bekerja di Divisi produksi / lapangan
- Memakai Seragam Mahasiswa (almamater) bagi yang bekerja di Perkantoran

4. Demikian disampaikan dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

DIVISI HCM & COMMAND MEDIA  
KADEP. HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

**PAI** INDONESIA

Drs. POENDJOEL KARJONO

PT PAL INDONESIA (PERSERO)  
Kantor Pusat : UJUNG, SURABAYA 60155, PO BOX 1134 INDONESIA  
Telp. : +62-31-8292275 (HUNTING) FAX : +62-31-8292530, 8292493, 8292516 E-mail : headoffice@pal.co.id Web Site : http://www.pal.co.id  
Kantor Perwakilan : JL.TANAH ABANG 11/27, JAKARTA 10160, PHONE : +62-21-8646833, FAX : +62-21-8643717 E-mail : jakartabranch@pal.co.id

### Lampiran 3 : Absensi Magang

Absensi Minggu ke 1



INDONESIA

DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
WAKTU : Tanggal 01 SEPTEMBER s/d 04 SEPTEMBER 2020  
TEMPAT : DIVISI HARKAH

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUM'AT	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	Irtan Aprilia Kharisma	10211710010012										
2	Dicky Pratama	10211710010074										
3	Achmad David M	10211710010101										
4	Ayudya Putri T. S	10211710010115										
5	Bayu Firman S.	10211710010117										
6												

Surabaya, 4 September 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
*[Signature]*  
Firdians Hantoko



**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA**  
**TEKNIK MESIN INDUSTRI**  
**Tanggal 07 SEPTEMBER s/d 11 SEPTEMBER 2020**  
**DIVISI HARKAN**

**LEMBAGA**  
**PROGRAM STUDI**  
**WAKTU**  
**TEMPAT**

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDUK MAHASISWA	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUM'AT	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	Intan Aprilia Kharisma	10211710010012	<i>[Signature]</i>		I		i		i		<i>[Signature]</i>	
2	Dicky Pratama	10211710010074	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		i		i		<i>[Signature]</i>	
3	Actmad David M.	10211710010101	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		i		i		<i>[Signature]</i>	
4	Ayudya Putri Taruna S.	10211710010115	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>	
5	Bayu Firman Saputra	10211710010117	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>	
6												

Surabaya, 11 September 2020

PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*[Signature]*  
 Firman Hartanto

Absensi Minggu ke 3



**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**  
**LEMBAGA** : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
**PROGRAM STUDI** : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
**WAKTU** : Tanggal 14 SEPTEMBER s/d 18 SEPTEMBER 2020  
**TEMPAT** : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUM'AT	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	<i>[Signature]</i>		I		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
4	AYUDYA PUTRI TARUNAS	10211710010115	S		S		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
6												

Surabaya,  
 PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
*[Signature]*  
 Firdiana Hartono

Absensi Minggu ke 4



**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**  
**: INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA**  
**: TEKNIK MESIN INDUSTRI**  
**: Tanggal 21 SEP 2020 s/d 25 SEPTEMBER 2020**  
**: DIVISI HARKAN**

**LEMBAGA**  
**PROGRAM STUDI**  
**WAKTU**  
**TEMPAT**

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDUK MAHASISWA	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUM'AT	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
4	AYUDYA PUTRI TARUNA S.	10211710010115	i		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
6												

Surabaya, 25 September 2020

PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*[Signature]*  
 Firdiana Hartono

Absensi Minggu ke 5



DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
WAKTU : Tanggal 28 SEPTEMBER s/d 02 OKTOBER 2020  
TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDUK MAHASISWA	SENIN 28 September 2020		SELASA 29 September 2020		RABU 30 September 2020		KAMIS 1 Oktober 2020		JUM'AT 2 Oktober 2020	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISWA	10211710010012	i									
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	i									
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	i									
4	AYUDYA PUTRI TARLINA S.	10211710010115	i									
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	i									
6												

Surabaya, 2 Oktober 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*[Signature]*  
Eddy Purwanto


Absensi Minggu ke 6



**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**  
 : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
 : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
 : Tanggal 05 OKTOBER s/d 09 OKTOBER 2020  
 : DIVISI HARKAN

**LEMBAGA**  
**PROGRAM STUDI**  
**WAKTU**  
**TEMPAT**

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDUK MAHASISWA	SENIN 5 Oktober 2020		SELASA 6 Oktober 2020		RABU 7 Oktober 2020		KAMIS 8 Oktober 2020		JUM'AT 9 Oktober 2020	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	i									
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	i									
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	i									
4	AYUDYA PUTRI TARUNAS	10211710010115	i									
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	i									
6												

Surabaya, 9 Oktober 2020  
 PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
  
 BAYU PURWANTO

Absensi Minggu ke 7



DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
 PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
 WAKTU : Tanggal 12 OKTOBER s/d 16 OKTOBER 2020  
 TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 12 Oktober 2020		SELASA 13 Oktober 2020		RABU 14 Oktober 2020		KAMIS 15 Oktober 2020		JUM'AT 16 Oktober 2020	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	Atte		Atte		Atte		Atte		Atte	
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	X		X		Dicky		Dicky		Dicky	
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	Atte		Atte		Atte		Atte		Atte	
4	AYUDYA PUTRI T.S	10211710010115	Ayudya		Ayudya		Ayudya		Ayudya		Ayudya	
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	Bayu		Bayu		Bayu		Bayu		Bayu	
6												

Surabaya, 16 Oktober 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*(Signature)*  
EDDY PURWANTO

Absensi Minggu ke 8

PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)  
 : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
 : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
 : Tanggal 19 OKTOBER s/d 23 OKTOBER  
 : DIVISI HARKAN

LEMBAGA  
 PROGRAM STUDI  
 WAKTU  
 TEMPAT

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 19 Oktober 2020		SELASA 20 Oktober 2020		RABU 21 Oktober 2020		KAMIS 22 Oktober 2020		JUM'AT 23 Oktober 2020	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	Intan Aprilia Kharisma	10211710010010	<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
2	Dicky Pratama	10211710010074	<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
3	Achmad David M	10211710010101	<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		X	
4	Ayudya Putri T S	10211710010115	<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	
5	Bayu Firman S	10211710010117	<i>[Signature]</i>		i		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		X	
6												

Surabaya, 23 Oktober 2020  
 PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
*[Signature]*  
 EDDY PURWANTO

Absensi Minggu ke 9



ELUMN

INDONESIA

DAFTAR HADIR MAHASISWA

PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

: INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

: TEKNIK MESIN INDUSTRI

: Tanggal 26 OKTOBER s/d 30 OKTOBER 2020

: DIVISI HARKAN

LEMBAGA

PROGRAM STUDI

WAKTU

TEMPAT

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUM'AT	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012										
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074										
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101										
4	AYUDYA PUTRI T.S.	10211710010115										
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117										
6												

Surabaya, 27 Oktober 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*Eddy Purwanto*  
EDDY PURWANTO



**DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI-1  
 WAKTU : Tanggal 2 NOVEMBER s/d 6 NOVEMBER 2020  
 TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 2 NOVEMBER		SELASA 3 NOVEMBER		RABU 4 NOVEMBER		KAMIS 5 NOVEMBER		JUM'AT 6 NOVEMBER	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	X									
2	DICKY PRATAMA Y	10211710010074										
3	ACHMAD DAVID MAULANA	10211710010101										
4	AYUDYA PUTRI T. S	10211710010115	X									
5	BAYU FIRMAN S	10211710010117										
6												

Surabaya, 6 November 2020  
 PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
  
 Hari Pristyanita

Absensi Minggu ke 11



INDONESIA

DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER.  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
WAKTU : Tanggal 9 NOVEMBER s/d 13 NOVEMBER 2020  
TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 9 NOVEMBER		SELASA 10 NOVEMBER		RABU 11 NOVEMBER		KAMIS 12 NOVEMBER		JUM'AT 13 NOVEMBER	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]
2	DICKY PRATAMA Y	10211710010074	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]
3	ACHMAD DAVID MAULANA	10211710010101	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]
4	AYUDYA PUTRI T. S	10211710010115	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]
5	BATU FIRMAN S	10211710010117	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]	[Signature]
6												

Surabaya, 13 November 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

[Signature]

Hari Pristyantha

Absensi Minggu ke 12



**LEMBAGA** : DAFTAR HADIR MAHASISWA  
**PROGRAM STUDI** : PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)  
**WAKTU** : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
**TEMPAT** : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
 Tanggal 16 NOVEMBER s.d 20 NOVEMBER 2020  
 : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 16 November 2020		SELASA 17 November 2020		RABU 18 November 2020		KAMIS 19 November 2020		JUM'AT 20 November 2020	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	A		A		A		A		A	
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010034	B		B		B		B		B	
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	A		A		A		A		A	
4	AYUDYA PUTRI T.S	10211710010115	S		S		A		A		A	
5	BAYU FIRMAN S.	10211710010117	B		B		B		B		B	
6												

Surabaya, 20 November 2020  
 PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
  
 Hari Pristyanho

Absensi Minggu ke 13



DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
WAKTU : Tanggal 23 NOVEMBER s/d 27 NOVEMBER 2020  
TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 23 November		SELASA 24 November		RABU 25 November		KAMIS 26 November		JUM'AT 27 November	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010109	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
4	AYUDYA PUTRI T.S	10211710010115	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
5	BAYU FIRMIAN SAPUTKA	10211710010117	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
6												

Surabaya, 27 November 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*[Signature]*  
Hari Kristiyanto

DAFTAR HADIR MAHASISWA

PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

: INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

LEMBAGA : TEKNIK MESIN INDUSTRI

PROGRAM STUDI : Tanggal 30 NOVEMBER s/d 4 DESEMBER

WAKTU : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 30 November		SELASA 1 Desember		RABU 2 Desember		KAMIS 3 Desember		JUM'AT 4 Desember	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	<i>Intan</i>		<i>Intan</i>		<i>Intan</i>		<i>Intan</i>		<i>Intan</i>	
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>	
3	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	<i>Adm</i>		<i>Adm</i>		<i>Adm</i>		<i>Adm</i>		<i>Adm</i>	
4	AYUDYA PUTRI TARUNAS	10211710010115	<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>	
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>	
6												

Surabaya, 4 Desember 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*Wury*  
Hari Pustyanbo



INDONESIA

DAFTAR HADIR MAHASISWA

PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI

WAKTU : Tanggal 7 DESEMBER s.d 11 DESEMBER

TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 7 Desember		SELASA 8 Desember		RABU 9 Desember		KAMIS 10 Desember		JUM'AT 11 Desember	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	Intan Aprilia Klarisma	10211710010012	<i>Intan</i>		<i>Intan</i>		<i>Intan</i>		<i>Intan</i>		<i>Intan</i>	
2	Dicky Pratama Y	10211710010074	<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>		<i>Dicky</i>	
3	Achmad David M	10211710010101	<i>Adm</i>		<i>Adm</i>		<i>Adm</i>		<i>Adm</i>		<i>Adm</i>	
4	Ayudya Putri T. S	10211710010115	<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>		<i>Ayudya</i>	
5	Bayu Firmian S	10211710010117	<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>		<i>Bayu</i>	
6												

Surabaya, 11 Desember 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*[Signature]*  
Hari Kristyanto

Absensi Minggu ke 16



DAFTAR HADIR MAHASISWA  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
 WAKTU : Tanggal 14 DESEMBER s/d 18 DESEMBER  
 TEMPAT : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 14 Desember		SELASA 15 Desember		RABU 16 Desember		KAMIS 17 Desember		JUM'AT 18 Desember	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA K	10211710010012	Had		Had		Had		Had		Had	
2	DICKY PRATAMA Y	10211710010074	Had		Had		Had		Had		Had	
3	ACHMAD DAVID M	10211710010101	Had		Had		Had		Had		Had	
4	AYUDYA PUTRI T. S	10211710010115	Ajudya		Ajudya		Ajudya		Ajudya		Ajudya	
5	BAYU FIRMAN S	10211710010117	Bayu		Bayu		Bayu		Bayu		Bayu	
6												

Surabaya, 18 Desember 2020

PEMBIMBING  
PRAKTIK KERJA LAPANGAN

*[Signature]*  
Hari Pristyanb



**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA**  
**TEKNIK MESIN INDUSTRI**  
 Tanggal 21 DESEMBER s/d 23 DESEMBER 2020  
 DIVISI HARKAN

LEMBAGA :  
 PROGRAM STUDI :  
 WAKTU :  
 TEMPAT :

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN 21/12/2020		SELASA 22/12/2020		RABU 23/12/2020		KAMIS		JUM'AT	
			PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE	PAGI	SORE
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>					
2	ACHMAD DAVID M.	10211710010101	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>					
3	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>					
4	AYUDYA PUTRI TARUNA	1021171001115	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>					
5	DICKY PRATAMA Y.	1021171001074	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>					
6												

Surabaya, 23 Desember 2020

PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN

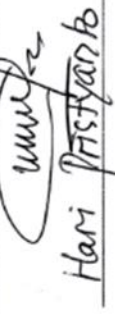
*[Signature]*  
 Hari Prastyanto

**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**  
**LEMBAGA** : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
**PROGRAM STUDI** : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
**WAKTU** : Tanggal 28 DESEMBER s.d 30 DESEMBER 2020  
**TEMPAT** : DIVISI HARKAN

NO	NAMA LENGKAP	NOMOR INDIK MAHASISWA	SENIN		SELASA		RABU		KAMIS		JUM'AT	
			28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	30/12/2020
1	INTAN APRILIA KHARISMA	10211710010012	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE
2	DICKY PRATAMA Y.	10211710010074	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE
3	DAVID MAULANA	10211710010101	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE
4	AYUDYA PUTRI TARUNAS	10211710010115	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE
5	BAYU FIRMAN SAPUTRA	10211710010117	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE	PAKI	SORE
6												

Surabaya, 23 Desember 2020

PEMBIMBING  
 PRAKTIK KERJA LAPANGAN

  
 Hari Pastyarbo

#### Lampiran 4 : Laporan Kegiatan

#### LAPORAN KEGIATAN

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 1

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Selasa 1/09/2020	Ruang Rapat Dep. Duk & Prod	Mengikuti Orientasi <i>Safety Induction</i>
	Ruang Rapat Dep. Rendal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perkenalan diri</li><li>• Pengenalan Divisi yang ada di PT PAL Indonesia secara umum oleh Pak Totok</li></ul>
	Departemen Rendal	Mempelajari format laporan harian dan mingguan dari laporan kerja praktik tahun 2019
Rabu 2/09/2020	Ruang Rapat Dep. Duk & Prod	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mendapat pengarahan dan penjelasan mengenai PT PAL Indonesia dan Divisi Harkan secara detail oleh Pak Totok.</li><li>• Penjelasan Alur Bisnis PT PAL Indonesia oleh Pak Totok</li><li>• Penjelasan detail tentang <i>Repair List</i></li></ul>
Kamis 3/09/2020	Divisi Kapal Perang	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melihat proses <i>undocking</i> KRI AJAK</li><li>• Observasi bagian lambung KRI AJAK</li><li>• Sharing dan Diskusi dengan Pak Indra tentang sistem penggerak</li></ul>

		<p>kapal dan sistem pendinginan engine kapal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengunjungi ruang kontrol shiplift dan memahami sistem kontrolnya</li> </ul>
<p>Jumat 4/09/2020</p>	<p>Departemen RENTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi dari Pak Totok dan menjelaskan tentang ilmu yang didapat di kegiatan sebelumnya</li> </ul>
	<p>Divisi Kapal Niaga</p>	<p>Mengikuti orientasi lapangan di Divisi Niaga dan melihat proses perbaikan Single Point Mooring (SPM) dengan Pak Amir</p>

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

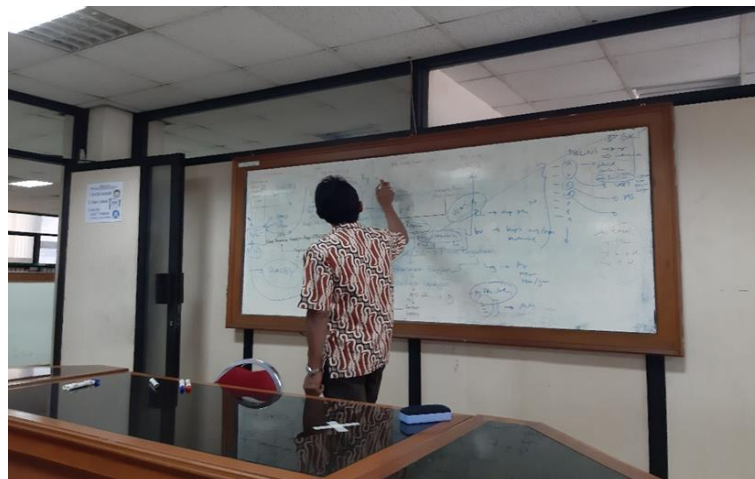


Firdiana Hartanto

Dokumentasi Kegiatan :



Penjelasan Struktur Organisasi PT. PAL Indonesia



Penjelasan Alur Bisnis HARKAN



Proses Undocking KRI AJAK



Proses Perbaikan Single Point Mooring

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 2

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 7/09/2020	Departemen Rental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa ulang laporan magang harian dan mingguan untuk minggu pertama</li> <li>• Asistensi laporan kepada Pak Indra</li> <li>• <i>Sharing</i> dengan Pak Adit</li> </ul>
Selasa 8/09/2020	Dok Surabaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi ke Kapal Kirana III di Dok Surabaya</li> <li>• Memahami sistem kerja Dok Apung (Dok Surabaya)</li> <li>• Melihat pelaksanaan proses <i>replating</i> di Kapal Kirana III</li> <li>• Melihat pelaksanaan <i>Vacuum Test</i> dan <i>MPT</i> di Kapal Kirana III</li> </ul>
Rabu 9/09/2020	Departemen Rental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaporkan kegiatan Hari Senin dan Selasa kepada Pak Totok</li> <li>• <i>Sharing</i> tentang topik laporan yang akan dibahas dengan Pak Totok</li> <li>• Asistensi laporan harian dan mingguan</li> </ul>
	Divisi Kapal Niaga	Melihat pelaksanaan proses <i>peakling</i>
	Departemen Rental	Mengunjungi Posko Dok Apung

	Gudang Div. Harkan	Observasi material yang ada di Gudang Harkan
Kamis 10/09/2020	ITS	Bertemu dengan dosen pembimbing magang di kampus
Jumat 11/09/2020	Departemen Rendal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi dari Pak Totok</li> <li>• Menjelaskan dan menyampaikan informasi setelah bertemu dosen pembimbing ke Pak Totok</li> <li>• Melihat dan belajar cara mengerjakan Docking Report dengan Pak Adit</li> </ul>

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Firdiana Hartanto

Dokumentasi Kegiatan :



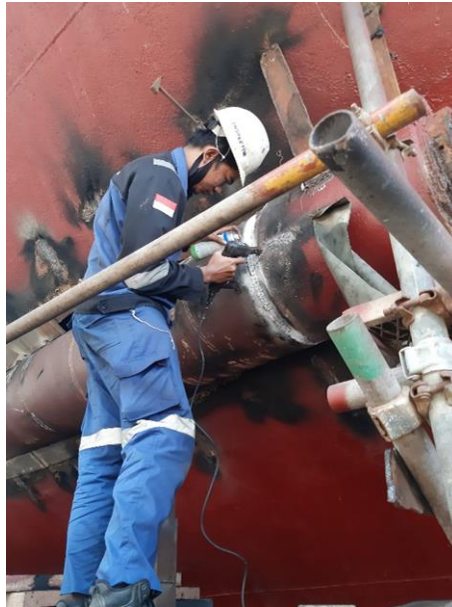
Kapal Kirana III



Proses Pengelasan Setelah Replating



Proses Pengujian Hasil Las Vacuum Test



Proses Pengujian Magnetic Particle Test



Pipa Setelah dilakukan Pickling

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 3

<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 14/09/2020	Departemen Rendal	Menyunting <i>Docking Report</i> yang diberikan oleh Pak Adit
Selasa 15/09/2020	Departemen Rendal	Menyunting dan mempelajari <i>Docking Report</i> yang diberikan oleh Pak Adit
Rabu 16/09/2020	Dok Irian	Melihat <i>5<sup>th</sup> Sea Trial</i> KRI Malahayati 362
	Bengkel RH 04 dan RH05	Mengunjungi Bengkel Mesin Perkakas dan Bengkel Permesinan
	Bengkel Permesinan (RH 05)	Melihat dan mengamati proses <i>Test Bench</i> di Bengkel Permesinan
Kamis 17/09/2020	Dok Gali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi ke Dok Gali (Dok Irian) dengan Pak Enggar</li> <li>• Memahami sistem kerja dari Dok Gali (Dok Irian)</li> </ul>
	Dok Apung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi ke Dok Apung (Dok Surabaya) dengan Pak Enggar</li> <li>• Memahami sistem kerja dari Dok Apung (Dok Surabaya)</li> </ul>
	Bengkel Konstruksi (RH01)	Observasi ke Bengkel Konstruksi RH01 Divisi Harkan

	Bengkel RH07	Observasi ke Bengkel <i>Blasting, Painting, Interior, Scaffolding</i> / RH07 Divisi Harkan
	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH03)	Mengunjungi dan mengamati Bengkel Sistem Bantu Katup / RH03 Divisi Harkan
	Bengkel Sistem Poros dan Kemudi (RH02)	Observasi Bengkel Sistem Poros dan Kemudi / RH 02 Divisi Harkan
	Bengkel Mesin Perkakas (RH 04)	Observasi Bengkel Mesin Perkakas / RH 04 Divisi Harkan
	Bengkel Listrik (RH06)	Observasi ke Bengkel Listrik dan Kontrol / RH 06 Divisi Harkan
	Departemen Rendal	Membahas <i>Docking Report</i> dengan Pak Adit
Jumat 18/09/2020	Dok Surabaya	Mengunjungi Dok Surabaya untuk melihat proses <i>undocking</i> Kapal Kirana III
	Departemen Rendal	Mengasistensikan laporan magang mingguan dan harian minggu kedua kepada Pak Totok

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Firdiana Hartanto

Dokumentasi Kegiatan :

NO	KODE	URAIAN KEGIATAN	JML	SAT	VERIFIKASI 1		VERIFIKASI 2		VERIFIKASI 3	
					Nomer	ket	Nomer	ket	Nomer	ket
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>DATA POKOK KAPAL</b> - Nama Kapal : KRI Mubiyahesi - 362 - Panjang Maksimal (LOA) : 83,85 m - Panjang garis tegak (LBP) : 78,50 m - Panjang garis air (LWL) : 78,00 m - Lebar Max : 11,10 m - Lebar pada garis air : 11,10 m - Draft max (Fb) : 3,50 m - Tinggi max : 24,3 m								
	00.00	<b>SERVICE ITEM</b>								
	100.01	<b>KAPAL TUNDA</b>								
		a. Laksanakan penggandengan kapal dari demaga ke galangan untuk naik dock (3 x docking).	3	kali						
		aa. Tambahkan pekerjaan penggandengan kapal dari demaga ke galangan untuk naik dock (2 x docking).	2	kali						
		b. Laksanakan penggandengan kapal dari galangan ke demaga selesai docking (1 x docking).	3	kali						
		ba. Tambahkan pekerjaan penggandengan kapal dari galangan ke demaga selesai docking (2 x docking).	2	kali						
		c. Berikan asistensi pada saat kapal naik dan turun dock.	3	kali						
		cc. Tambahkan pekerjaan berikan asistensi pada saat kapal naik dan turun dock.	2	kali						
	00.02	<b>DOCKING</b>								
		a. Laksanakan docking & undocking	3	kali						
		<b>VERIFIKASI 1</b>								
		AR005/13001817 Undocking 1			AR005/13001817	Undocking 1				
		AR078/13001817 Docking undocking 1 (19 hari)			AR078/13001817	Docking undocking 1 (19 hari)				
		AFK1071136010817 Docking undocking 2 (56 hari)			AFK1071136010817	Docking undocking 2 (56 hari)				
		AFK187113601818 Docking undocking ke 3 (24 hari)			AFK187113601818	Docking undocking ke 3 (24 hari)				

Isi Docking Report



Bengkel Konstruksi RH01



Bengkel Sistem Poros dan Kemudi RH02



Bengkel Mesin Perkakas RH04



Bengkel Permesinan RH05



Proses Undocking Kapal Kirana III

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 4

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 21/09/2020	Departemen Rendal	Mengerjakan Laporan Magang untuk minggu keempat
	Shiplift Divisi Kapal Perang	Melihat proses docking Single Point Moring (SPM)
Selasa 22/09/2020	Departemen Rendal	Diskusi dengan Pak Totok tentang laporan magang
	Dok Surabaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melihat proses docking Kapal Selaras Mas dengan Pak Enggar</li> <li>Sharing dan diskusi tentang cara kerja Dok apung, dok gali dan proses docking kapal dengan Pak Enggar</li> </ul>
Rabu 23/09/2020	Dok Irian	Observasi ke KRI Hasan Basri dan KRI Surabaya bersama Pak Enggar
	Dok Surabaya	Observasi ke Kapal Selaras Mas bersama Pak Enggar
Kamis 24/09/2020	Departemen Rendal	Diskusi tentang laporan magang dengan Pak Totok
	Dok Surabaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendapat penjelasan mengenai alur perawatan dan perbaikan kapal Selaras Mas setelah <i>docking</i></li> <li>Melihat proses <i>blasting</i> pada kapal Selaras Mas</li> </ul>

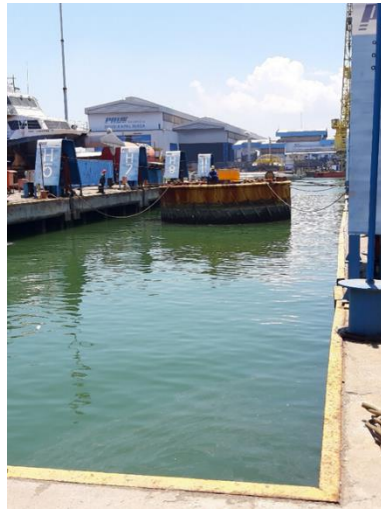
Jumat 25//09/2020	Departemen Rental	Mengerjakan laporan magang harian dan mingguan untuk minggu keempat
	Dok Surabaya	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observasi keruang mesin (<i>engine room</i>) kapal Selaras Mas dengan Pak Rio</li><li>• <i>Sharing</i> K3 dengan Pak Rizky, HSE Harkan.</li></ul>

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

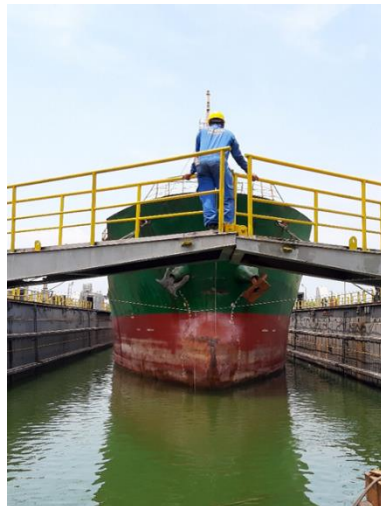


Firdiana Hartanto

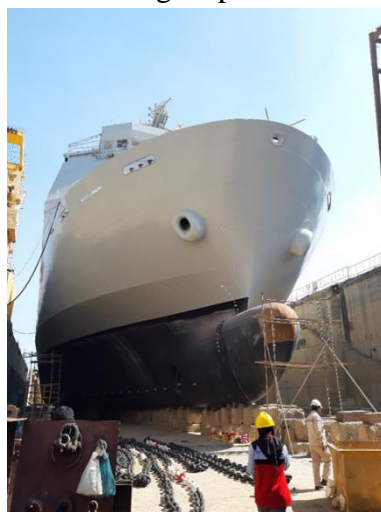
Dokumentasi Kegiatan :



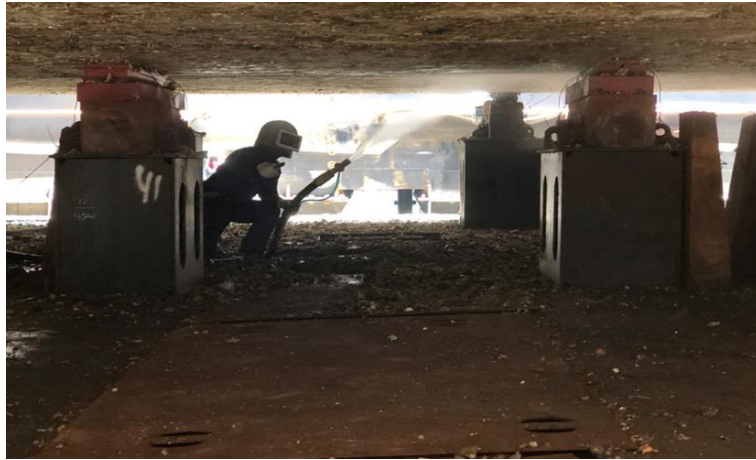
Proses Docking Single Point Mooring



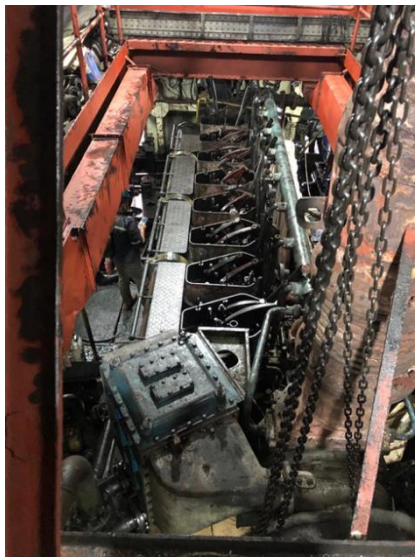
Proses Docking Kapal Selaras Mas



Observasi ke Dock Irian



Proses Sand Blasting



Mesin Penggerak Pokok Kapal Selaras Mas

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 5

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 28/09/2020	ITS	Bertemu dengan dosen pembimbing di kampus
Selasa 29/09/2020	Departemen RENTAL	Pergantian tempat magang dari Biro Perencanaan Pekerjaan dan Dukungan Administrasi ke Biro Rekayasa ( <i>Engineering</i> )
	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencari referensi untuk laporan magang dari laporan kerja praktik di Biro Rekayasa (<i>Engineering</i>).</li> <li>Orientasi tentang gambar teknik kapal</li> </ul>
Rabu 30/09/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencari referensi untuk laporan magang dari laporan kerja praktik sebelumnya di Biro Rekayasa (<i>Engineering</i>)</li> <li>Mendapat penjelasan tentang Docking Plan, General Arrangement, dan Shell Expansion dari Pak Eddy.</li> </ul>
	Dok Surabaya	Observasi proses Sand Blasting di Dok Surabaya

<p style="text-align: center;">Kamis 1/102020</p>	<p style="text-align: center;">Biro Rekayasa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan laporan magang mingguan untuk minggu kelima</li> <li>• Mendapat penjelasan tentang gambar teknik pompa yang digunakan di Dok Apung Surabaya</li> <li>• Mendapat pembelajaran tentang cara mengerjakan gambar kapal</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Jumat 2/102020</p>	<p style="text-align: center;">Biro Rekayasa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan laporan magang harian untuk minggu kelima</li> <li>• Mengerjakan tugas gambar teknik (CAD) yang diberikan oleh Pak Benny.</li> </ul>

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

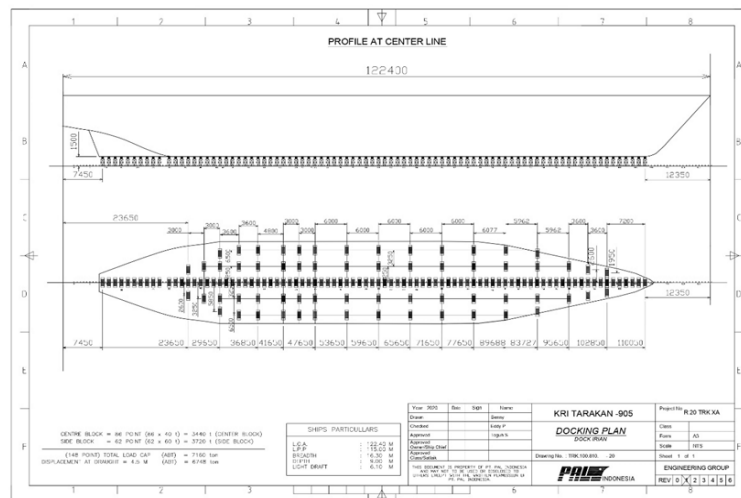


Eddy Purwanto

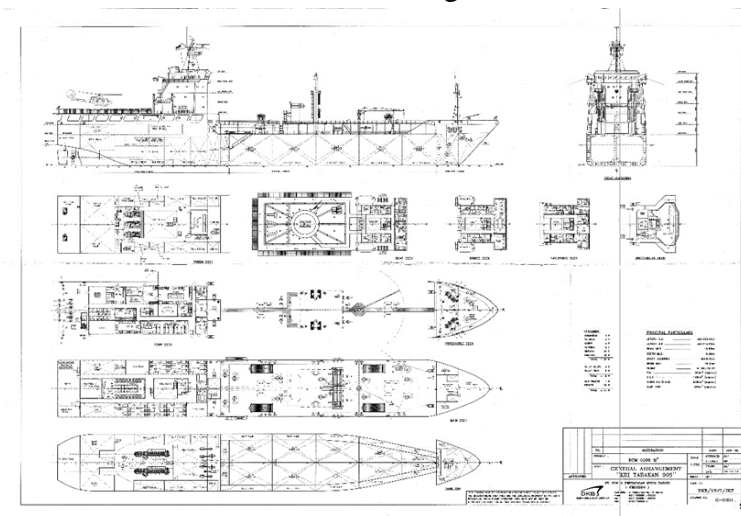
Dokumentasu Kegiatan :



Hasil Sand Blasting



Gambar Docking Plan



Gambar General Arrangement



Pengerjaan Tugas Gambar Bukan Kapal

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 6

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 5/10/2020	ITS	Bertemu dengan dosen pembimbing di kampus
Selasa 6/10/2020	Biro Rekayasa	Diskusi tentang laporan magang dan topik tugas akhir
	Bengkel Mesin Perkakas (RH 04)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi proses <i>balancing propeller</i> Kapal Selaras Mas</li> <li>• Observasi proses uji <i>contact surface as propeller</i> Kapal Selaras Mas</li> </ul>
Rabu 7/10/ 2020	Biro Rekayasa	Mengerjakan laporan magang harian dan mingguan untuk minggu ke enam
	Dok Irian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi ke Dok Irian</li> <li>• Melihat Proses Undocking KRI Hasan Basri dan KRI Surabaya</li> </ul>
Kamis 8/10/2020	ITS	Bertemu dengan dosen pembimbing di kampus
Jumat 9/10/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari Refrensi untuk laporan Magang</li> <li>• Mengerjakan laporan magang harian dan mingguan untuk minggu ke enam</li> </ul>

	Biro Rekayasa	Mendapat penjelasan mengenai gambar docking plan dan proses docking plan Kapal KRI Tarakan
--	---------------	--

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Eddy Purwanto

Dokumentasi Kegiatan :



Proses Balancing Propeller



Proses Uji Contact Surface As Propeller



Proses Undocking KRI Hasan Basri dan KRI Surabaya di Dok Irian

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 7

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 12/10/2020	Biro Rekayasa	Mengerjakan laporan harian dan mingguan untuk minggu ke 7
		Mendapat penjelasan mengenai gambar teknik hasil UT
	Dok Surabaya	Observasi proses alignment as propeller Kapal Selaras Mas
Selasa 13/10/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistensi laporan magang harian dan mingguan</li> <li>Mendapat penjelasan mengenai gambar teknik As propeller, Shafting dan Propeller</li> <li>Mendapat penjelasan mengenai crane dan pompa yang ada di Dok Surabaya</li> </ul>
Rabu 14/10/2020	Biro Rekayasa	Mengerjakan laporan harian dan mingguan untuk minggu ke 7
	Dok Irian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses Docking KRI Sultan Iskandar Muda</li> <li>Observasi proses membuka dan menutup pintu Dok Surabaya</li> </ul>

Kamis 15/10/2020	Biro Rekayasa	Asistensi laporan dengan pembimbing magang
	Dok Surabaya	Melihat proses Undocking Kapal Selaras Mas
Jumat 16/10/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan laporan harian dan mingguan untuk minggu ke 7</li> <li>• Evaluasi dari pembimbing magang</li> <li>• Observasi proses Ultrasonic Test KRI Sultan Iskandar Muda</li> </ul>

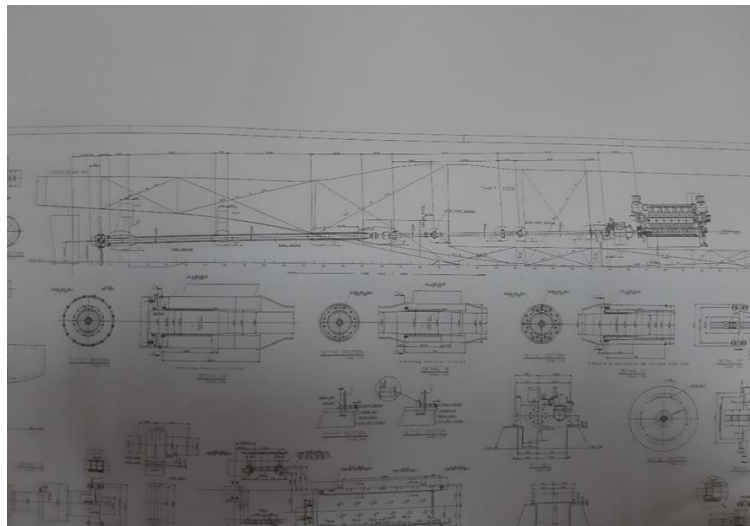
Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

Eddy Purwanto

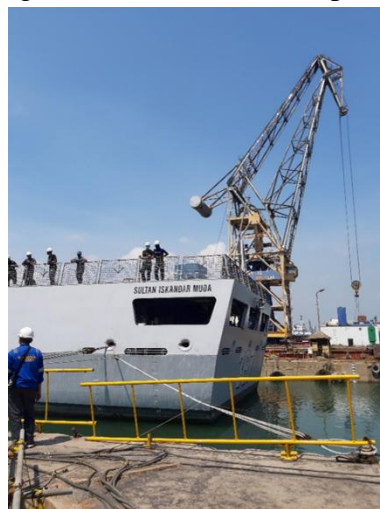
Dokumentasi Kegiatan :



Proses Alignment As Propeller Kapal Selaras Mas



Gambar Rangkaian As dan Shaft Propeller jenis CPP



Proses Docking KRI Sultan Iskandar Muda



Proses Undocking Kapal Selaras Mas



Proses Pengukuran Tebal Pelat dengan Ultrasonic Test

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 8

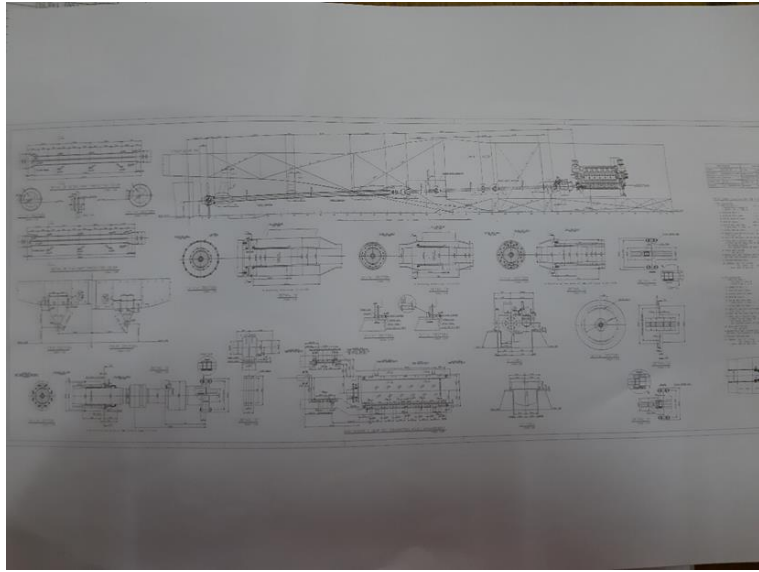
<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 19/10/ 2020	Biro Rekayasa	Mengerjakan laporan harian dan mingguan untuk minggu ke 8
	Dok Irian	Melihat proses verifikasi UT KRI Sultan Iskandar Muda
Selasa 20/10/2020	ITS	Bertemu dosen pembimbing dikampus
Rabu 21/10/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mendapat penjelasan mengenai cara input data hasil UT</li><li>• Mendapat tugas menginput hasil Ultrasonic Test KRI Sultan Iskandar Muda</li></ul>
Kamis 22/10/2020	Biro Rekayasa	Asistensi laporan dengan pembimbing magang
	Dok Irian	Observasi proses clearance as propeller di Dok Irian
Jumat 23/10/2020	Biro Rekayasa	Mendapat penjelasan mengenai system hidrolik CPP

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Eddy Purwanto





Gambar Komponen Shaft dan Controlled Pitch Propeller

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 9

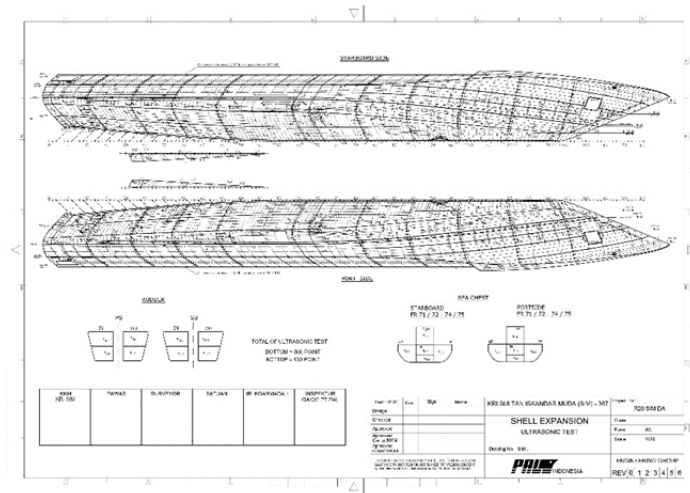
Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 26/10/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengerjakan laporan harian dan mingguan untuk minggu ke 9</li><li>• Mengerjakan laporan bagian tugas khusus</li></ul>
Selasa 27/10/2020	Biro Rekayasa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mempelajari cara kerja <i>Controllable Pitch Propeller</i></li><li>• Mempelajari cara pengujian kebocoran oil pada <i>Controllable Pitch Propeller</i></li></ul>
Rabu 28/10/2020		Cuti Bersama
Kamis 29/10/2020		Libur Maulid Nabi Muhammad SAW
Jumat 30/10/2020		Cuti Bersama

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

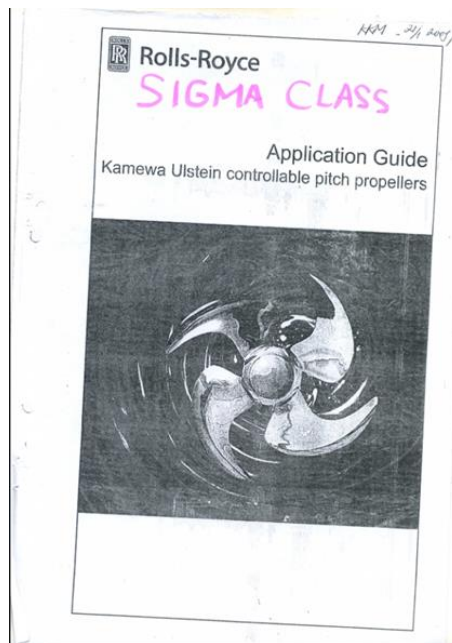


Eddy Purwanto

Dokumentasi Kegiatan :



Hasil dari Ultrasonic Test

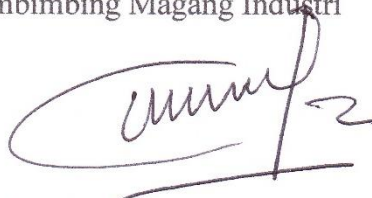


Buku Referensi untuk Belajar CPP

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 101211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 10

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 2/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pergantian tempat magang dari Departemen RENTAL ke Bengkel Permesinan Departemen Produksi</li><li>• Proses loading engine KRI Teluk Celukan Bawang - 532</li></ul>
Selasa 3/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Persiapan dan proses Alignment poros engine terhadap water brake
Rabu 4/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Instalasi semua sistem pada engine
Kamis 5/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pengecekan seluruh sistem dan <i>start up</i> /penyalaaan engine (pertama)
Jumat 6/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pengecekan seluruh sistem dan <i>start up</i> /penyalaaan engine (kedua)

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

  
Hari Pristyantha

Dokumentasi Kegiatan :



Gambar 3.1 Proses *Loading* Engine KRI Teluk Celukan Bawang



Gambar 3.2 Proses *Alignment* Engine terhadap Water Brake



Gambar 3.3 Proses *Pemasangan* Sistem pada Engine



Gambar 3.4 Proses Pengecekan Sistem



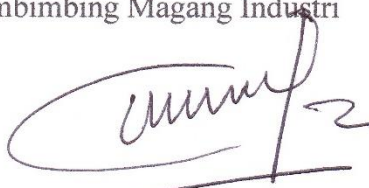
Gambar 3.5 Engine Start Up Running In Progress

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 11

<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 9/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan kembali seluruh sistem</li> <li>• Proses start up/penyalaaan dan Verifikasi</li> </ul>
Selasa 10/112020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientasi singkat mengenai Proyek Mean Ring Bearing (MRB) SPM</li> <li>• Pengambilan data pengukuran diameter dan kekasaran permukaan Mean Ring Bearing (MRB)</li> </ul>
Rabu 11/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan gemuk/grease pada Mean Ring Bearing (MRB)</li> <li>• Pembersihan bekas penetran (LPT) pada Mean Ring Bearing (MRB)</li> <li>• Melapisi Mean Ring Bearing (MRB) dengan oli agar tidak cepat berkarat</li> </ul>
Kamis 12/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan karat pada Mean Ring Bearing (MRB)</li> <li>• Pembersihan tempat seal (rumah seal) pada Mean Ring Bearing (MRB) dari bekas bekas oli</li> <li>• Melapisi Mean Ring Bearing (MRB) dengan oli agar tidak cepat berkarat</li> </ul>

<p>Jumat 13/11/2020</p>	<p>Bengkel Permesinan (RH 05)</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembersihan tempat seal (rumah seal) pada Mean Ring Bearing (MRB) dari bekas bekas oli</li><li>• Melapisi Mean Ring Bearing (MRB) dengan oli agar tidak cepat berkarat</li><li>• Mengobservasi sistem pendinginan engine pada bengkel uji motor</li></ul>
-----------------------------	---	---

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyantha

Dokumentasi Kegiatan :



Proses Verifikasi Engine



Orientasi Mengenai Proyek Mean Ring Bearing SPM



Proses Membersihkan MRB dari Grease (Gemuk)



Proses Pengukuran Kekasaran dan Pencatatan Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan MRB

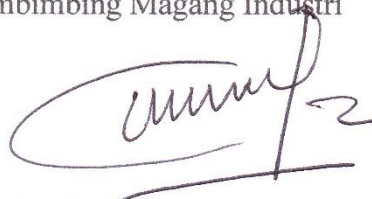


Proses Pengukuran Diameter dan Pencatatan Hasil Pengukuran Diameter MRB

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 12

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 16/11/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengujian katup dengan tekanan fluida air (Pressure Test)</li><li>• Pembersihan katup-katup dari kotoran yang menempel</li></ul>
Selasa 17/11/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	Pembersihan katup-katup dari kotoran yang menempel
Rabu 18/11/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	Pembersihan drat/ulir dalam dan baut pada katup (re-taping)
Kamis 19/11/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	Pembersihan drat/ulir dalam dan baut pada katup (re-taping)
Jumat 20/11/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembersihan karat pada Mean Ring Bearing (MRB)</li><li>• Pelapisan oli pada Mean Ring Bearing (MRB)</li></ul>

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyantha

Dokumentasi Kegiatan :



Proses Pengujian Katup dengan Tekanan Fluida Liquid (Pressure Test)



Pembersihan katup-katup dari kotoran yang menempel



Pembersihan drat/ulir dalam dan baut pada katup (re-taping)



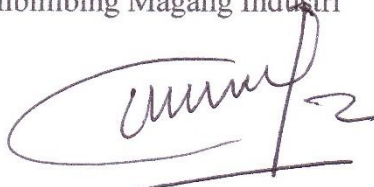
Pembersihan karat pada Mean Ring Bearing (MRB)

Nama : Bayu Firman Saputra  
 NRP : 10211710010117  
 Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
 Minggu ke : 13

<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 23/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan Mean Ring Bearing (MRB) dari kotoran yang menempel</li> <li>• Melapisi Mean Ring Bearing (MRB) dengan oli supaya tidak cepat berkarat</li> </ul>
Selasa 24/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pembersihan drat/ulir dalam dan baut pada katup (re-taping)
Rabu 25/11/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan katup-katup dari kotoran yang menempel</li> <li>• Menutup lubang ulir yang telah dibersihkan (re-taping) dengan Grease (Gemuk) supaya tidak cepat berkarat</li> </ul>
Kamis 26/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan Mean Ring Bearing (MRB) sebelum perakitan (assembling)</li> <li>• Pembersihan Roll Bearing sebelum perakitan (assembling)</li> <li>• Proses perakitan bagian-bagian (part) Mean Ring Bearing</li> <li>• Pemasangan seal pada Mean Ring Bearing yang sudah dirakit</li> </ul>
Jumat 27/11/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan Mean Ring Bearing (MRB) sebelum perakitan (assembling)</li> <li>• Pembersihan Roll Bearing sebelum perakitan (assembling)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Proses perakitan bagian-bagian (part) Mean Ring Bearing</li><li>• Pemasangan seal pada Mean Ring Bearing yang sudah dirakit</li></ul>
--	--	---

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyanto

Dokumentasi Kegiatan :



Melapisi Mean Ring Bearing (MRB) dengan oli supaya tidak cepat berkarat



Pembersihan drat/ulir dalam dan baut pada katup (re-taping)



Pembersihan katup-katup dari kotoran yang menempel



Menutup lubang ulir yang telah dibersihkan (re-taping) dengan Grease (Gemuk) supaya tidak cepat berkarat



Pembersihan Mean Ring Bearing (MRB) sebelum perakitan (assembling)



Proses perakitan bagian-bagian (part) Mean Ring Bearing



Pemasangan seal pada Mean Ring Bearing yang sudah dirakit

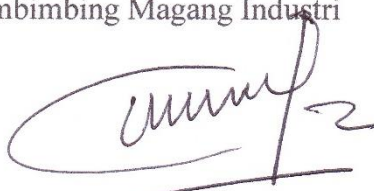


Proses perakitan bagian-bagian (part) Mean Ring Bearing

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 14

<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 30/11/2020	ITS	Bimbingan laporan magang dengan Dosen Pembimbing
Selasa 1/12/2020	Bengkel Assembly Divisi Rekam	Pengujian kontak clearance (celah) Mean Ring Bearing (MRB)
Rabu 2/12/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	Pengujian Tekanan (Pressure Test) katup jenis full bore ball valve
Kamis 3/12/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	Pembersihan katup jenis butterfly valve dan Pengujian Tekanan (Pressure Test) katup jenis full bore ball valve
Jumat 4/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pengujian kontak clearance (celah) Mean Ring Bearing (MRB)

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyanto

Dokumentasi Kegiatan :



Pengujian kontak clearance (celah) Mean Ring Bearing (MRB)



Pengujian Tekanan (Pressure Test) katup jenis full bore ball valve

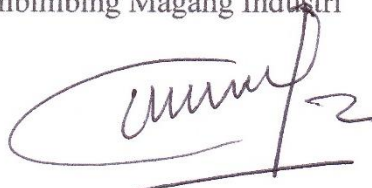


Pengujian kontak clearance (celah) Mean Ring Bearing (MRB)

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 15

Hari / Tanggal	Tempat	Kegiatan
Senin 7/12/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembersihan katup jenis butterfly valve</li><li>• Pembersihan baut katup serta penggantian bearing</li></ul>
Selasa 8/12/2020	Bengkel Sistem Bantu & Katup (RH 03)	Pembersihan katup jenis butterfly valve
	Bengkel Permesinan (RH 05)	Mengamati proses pengiriman Mean Ring Bearing (MRB)
Rabu 9/12/2020	-	Libur Pemilihan Kepala Daerah
Kamis 10/12/2020	Dock Irian	Observasi dan pressure test valve (hydro test) KRI Alugoro (Kapal Selam)
Jumat 11/12/2020	Dock Irian	Melanjutkan pressure test valve (hydro test) KRI Alugoro (Kapal Selam)

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri

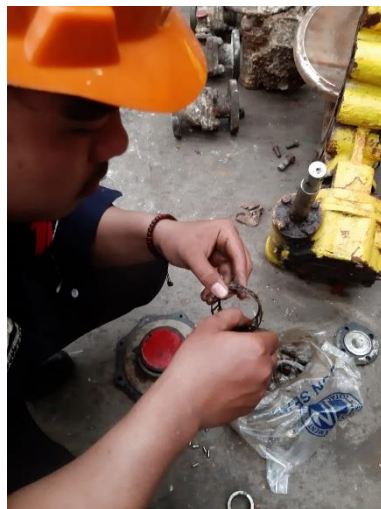


Hari Pristyanto

Dokumentasi Kegiatan :



Pembersihan Katup Jenis Butterfly Valve



Pembersihan Baut Katup serta Penggantian Bearing Butterfly Valve



Proses Pengiriman Mean Ring Bearing (MRB)

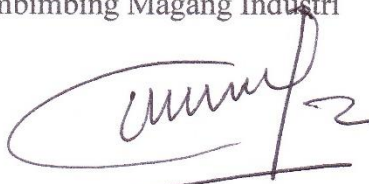


Pressure Test Valve (hydro test) KRI Alugoro (Kapal Selam)

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 16

<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 14/12/2020	Dok Irian	Verifikasi Pressure Test valve (hydro test) KRI Alugoro (Kapal Selam)
Selasa 15/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pemeriksaan (Overhaul) kompresor test bench
Rabu 16/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Perbaikan dan perawatan kompresor test bench
Kamis 17/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Perakitan kompresor test bench
Jumat 18/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pemasangan kompresor test bench pada sistemnya

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyanoto

Dokumentasi Kegiatan :



Verifikasi Pressure Test valve (hydro test) KRI Alugoro (Kapal Selam)



Pemeriksaan (Overhaul) kompresor test bench

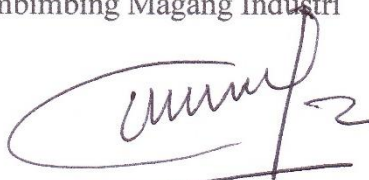


Pemasangan kompresor test bench pada sistemnya

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 17

<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 21/12/2020	Dok Irian	Overhaul katup seachest kapal KM SATYA KENCANA II
Selasa 22/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Overhaul mesin penggerak pokok kapal KM SATYA KENCANA II
Rabu 23/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pengajuan tanda tangan kepala bengkel permesinan
Kamis 24/12/2020	-	Libur (cuti bersama) Natal
Jumat 25/12/2020	-	Libur Natal

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyanto

Dokumentasi Kegiatan :

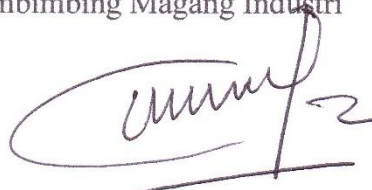


Overhaul mesin penggerak pokok kapal KM SATYA KENCANA II

Nama : Bayu Firman Saputra  
NRP : 10211710010117  
Departemen : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
Minggu ke : 18

<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Tempat</b>	<b>Kegiatan</b>
Senin 28/12/2020	Dok Irian	Pengajuan tanda tangan lembar pengesahan laporan magang ke Biro Koordinasi Pekerjaan dan Kepala Departemen Produksi Divisi Harkan
Selasa 29/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Pengajuan tanda tangan lembar pengesahan laporan magang ke Kepala Departemen Human Capital Development, Divisi HCM&Comand Media
Rabu 30/12/2020	Bengkel Permesinan (RH 05)	Perpisahan Magang Industri
Kamis 31/12/2020	-	Libur (cuti bersama) Tahun Baru
Jumat 01/01/2021	-	Libur Tahun Baru 2021

Mengetahui / Menyetujui  
Pembimbing Magang Industri



Hari Pristyanoto

Dokumentasi :



Perpisahan Magang Industri

Lampiran 5 : Form Penilaian Magang



INDONESIA

**PENILAIAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN MAHASISWA**

JURUSAN : TEKNIK MESIN INDUSTRI  
 FAKULTAS : VOKASI  
 LEMBAGA : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 WAKTU : Tanggal 01 September 2020 s/d 31 Desember 2020  
 TEMPAT : DIVISI PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN

NO	NAMA	NRP	SIKAP	KERAJINAN	KEMAJUAN BELAJAR	TANGGUNG JAWAB	HASIL KERJA	KETEPATAN WAKTU	BUKU LAPORAN	RATA RATA NILAI
1	Intan Aprilia Kharisma	10211710010012	85	82	80	82	80	86	80	82
2	Dicky Pratama Yulianto	102117100100074	85	75	75	71	80	86	80	80
3	Achmed David Maulana	10211710010101	85	75	75	78	80	86	80	80
4	Ayudya Putri Taruna S	102117100101115	85	82	80	82	85	86	80	83
5	Bayu Firman Saputra	102117100101117	85	82	82	82	85	86	80	83

Surabaya, 30 Desember 2020  
 PEMBIMBING

  
 Firdiana Hontanto

- KRITERIA PENILAIAN :
- 1. Sangat Baik 86 — 100
  - 2. Baik 71 — 85
  - 3. Cukup Baik 61 — 70

Lampiran 6 : Sertifikat Magang

**SURAT - KETERANGAN**  
Nomor : 231 / 51200 / XII / 2020

Dengan ini menerangkan bahwa :

**BAYU FIRMAN SAPUTRA.**  
NIM : 10211710010117

**TEKNIK MESIN INDUSTRI -VOKASI  
ITS**

Telah melaksanakan kerja praktek  
Di  
**PT. PAL INDONESIA (PERSERO)**

Pada tanggal 01 September 2020 s/d 31 Desember 2020

**Dengan predikat : Baik**

Surabaya, 28 Desember 2020  
PT. PAL INDONESIA (PERSERO)  
KADEP. HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

  
**Drs. POENDJOEL KARJO**

## Lampiran 7 : Spesifikasi Mesin Diesel MTU 16V595TE70L



### MTU 16V 595 TE 70

Diesel engines for fast vessels with high load factors (e.g. ferries, monohulls, hydrofoils, catamarans, surface effect ships and yachts)

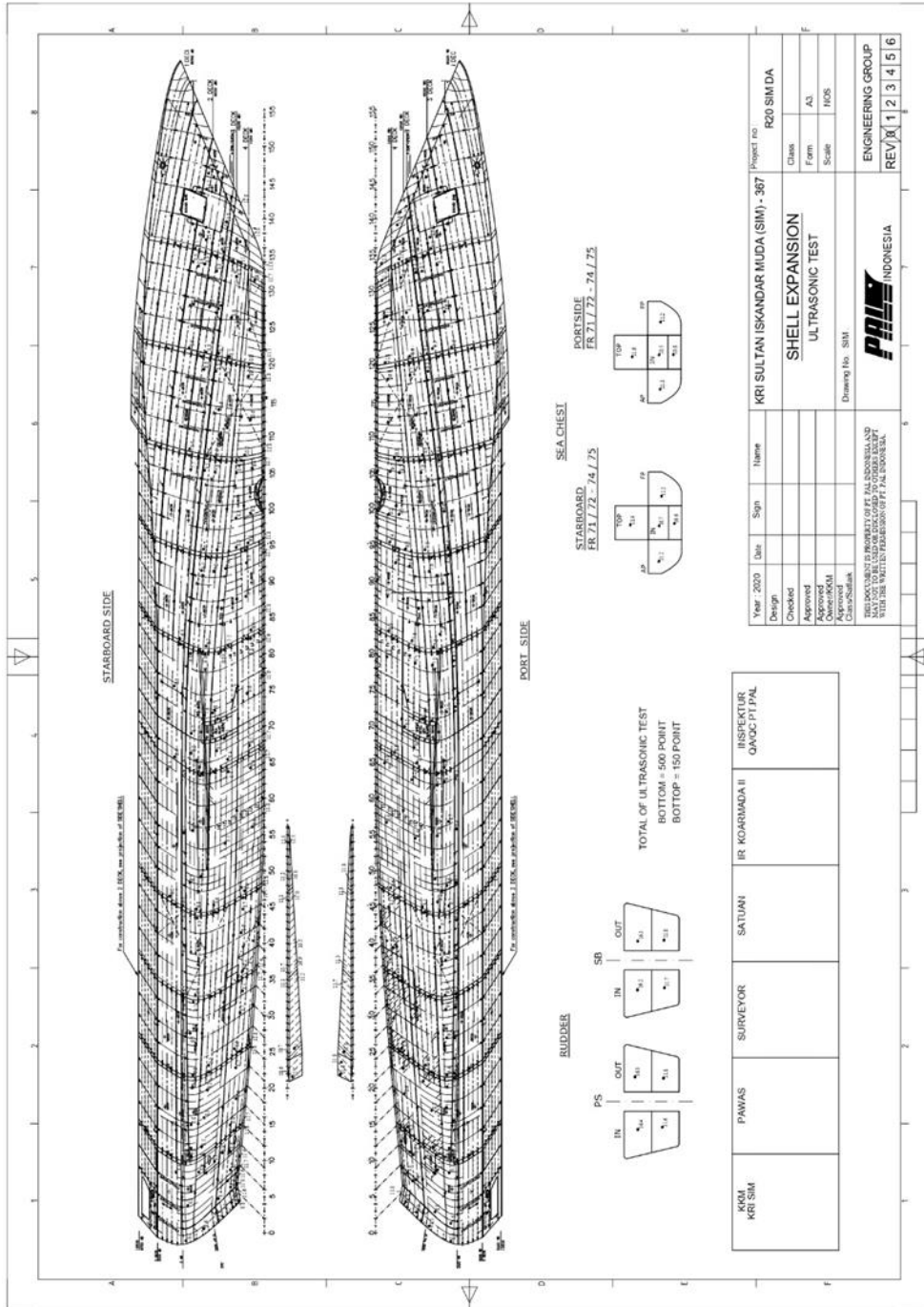
Engine Type	16V 595 TE 70	
Rated power	3600 kW	4825.8 bhp
Speed at rated power	1700 rpm	7.48 in
Number of cylinders	16V - 90°	
Bore mm - in	190 mm	7.48 in
Stroke mm - in	210 mm	8.27 in
Displacement, total l : cu - in	95.3 cu	5815.56 in
Fuel consumption l/h (gal/h)	919.52 l/h	242.98 gal/h

#### Engine Dimensions

16V 595 TE 70		
Dimensions (L x W x H) mm - in	3973 x 750 x 2794 mm	156.4 x 29.5 x 110.0 in
Weight kg - lbs	14120 kg	31129 lbs

Website: [www.pps-bv.nl](http://www.pps-bv.nl)

# Lampiran 8 : Hasil Pengukuran Ketebalan Plat



Year	2020	Date		Sign	Name	Project no	R20 SIMDA	
Design		Checked				Class	A3	
Approved		Approved				Form	NO5	
Owner/NOA		Checked/Status				Scale		
SHELL EXPANSION ULTRASONIC TEST							ENGINEERING GROUP REV 1 2 3 4 5 6	
DRAWING No. SHI							PT. PIRIS INDONESIA	

KRIM KRISIM	PAWAS	SURVEYOR	SATUAN	IR KOARMADA II	INSPEKTUR GAGC/P1/PAL
----------------	-------	----------	--------	----------------	--------------------------