

REKONDISI *GEARBOX* FJ 300
DI PT TIMAH Tbk AIR KANTUNG SUNGAILIAT

PROYEK AKHIR

Laporan ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Aryo NIM: 0012004

Faris Zharfan NIM: 0012008

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2023

LEMBAR PENGESAHAN

REKONDISI *GEARBOX* FJ 300 DI PT TIMAH Tbk AIR KANTUNG SUNGAILIAT

Oleh:

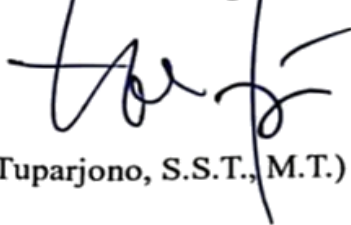
Aryo/0012004

Faris Zharfan/0012008

Laporan akhir ini disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

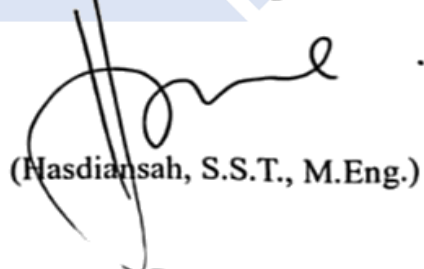
Menyetujui,

Pembimbing 1



(Tuparjono, S.S.T., M.T.)

Pembimbing 2



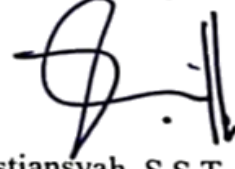
(Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.)

Penguji 1



(Angga Sateria. S.S.T., M.T.)

Penguji 2



(Pristiansyah, S.S.T., M.Eng.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Aryo NIM: 0012004

Nama Mahasiswa 2 : Faris Zharfan NIM: 0012008

Dengan Judul : Rekondisi *Gearbox* FJ 300 di PT Timah Tbk Air Kantung
Sungailiat


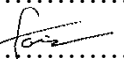
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 1 Agustus 2023

Nama Mahasiswa

1. Aryo
2. Faris Zharfan

Tanda Tangan


.....

.....

ABSTRAK

Gearbox merupakan salah satu komponen penting pada bagian kapal. Gearbox diperlukan suatu mesin sebagai penghantar daya ke propeller kapal. Salah satunya gearbox fj 300 yang ada di PT. Timah Tbk Air Kantung Sungailiat yang mengalami kerusakan sehingga tidak sesuai dengan kondisi awal dan fungsinya. Tujuan rekondisi gearbox fj 300 di PT. Timah Tbk adalah untuk mengembalikan kondisi awal gearbox sesuai dengan fungsinya sehingga dapat memperpanjang usia pada gearbox untuk mencegah kerusakan yang berkelanjutan. Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan adalah dengan metode fishbone untuk mengidentifikasi permasalahan pada gearbox fj 300 yang didapatkan setelah proses pengumpulan data. Hasil dari pengumpulan data didapatkan beberapa kerusakan pada bagian-bagian gearbox fj 300 yaitu pada kopling, pompa, pengukur tekanan, throttle, saringan, filter oli, piston dan ring, dan dari proses perbaikan yang dilakukan berupa pembersihan dan penggantian pada komponen yang mengalami kerusakan.

Kata kunci: Rekondisi, Gearbox FJ 300, Diagram Fishbone

ABSTRACT

Gearbox is one of the important components on the ship. The gearbox requires a machine to deliver power to the ship's propeller. One of them is the fj 300 gearbox at PT. Timah Tbk Air Kantung Sungailiat which was damaged so that it is not in accordance with its initial condition and function. The purpose of reconditioning the fj 300 gearbox at PT. Timah Tbk's goal is to restore the initial condition of the gearbox according to its function so as to extend the life of the gearbox to prevent further damage. The implementation method used is the fishbone method to identify problems with the fj 300 gearbox obtained after the data collection process. The results of data collection obtained some damage to the parts of the fj 300 gearbox, namely the clutch, pump, pressure gauge, throttle, filter, oil filter, piston and ring, and from the repair process carried out in the form of cleaning and replacing damaged components.

Key words: Rebuilt, FJ 300 Gearbox, Fishbone Diagram

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya jualah, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik dan tepat waktunya.

Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program Pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah yang telah diberikan guna melancarkan semua urusan.
2. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moril maupun materi, dan semangat.
3. Bapak Tuparjono, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 1 dan Bapak Hasdiansah, S.S.T., M.Eng. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan laporan proyek akhir ini dan telah banyak pula memberi saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan laporan proyek akhir ini.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, S.S.T., M.Eng, Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku kepala jurusan Teknik Mesin Polman Babel.
6. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T. selaku ketua prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam pelaksanaan proyek akhir.
7. Seluruh dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

8. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.
9. Pihak-pihak lain yang telah memberi bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Tiada gading yang tak retak, begitu pula dengan laporan proyek akhir ini. Penulis menyadari bahwa karya tulis ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik serta saran yang membangun dari para pembaca akan penulis terima dengan lapang dada sehingga bisa menjadi sebuah pelajaran bagi penulis agar kelak penulis dapat membuat dengan lebih baik lagi. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan laporan proyek akhir ini. Semoga proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan dan wacana bagi rekan-rekan mahasiswa.

Sungailiat, 1 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Proyek Akhir.....	2
BAB II.....	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Pengertian Perawatan (<i>Maintenance</i>)	3
2.2.1 Jenis - jenis Perawatan	3
2.2 Tujuan Perawatan	4

2.3	Definisi <i>Gearbox</i>	4
2.4	Komponen – Komponen <i>Gearbox</i>	6
2.4.1	<i>Frame Gearbox</i>	6
2.4.2	<i>Input Shaft Cover</i> (Poros <i>Input</i>)	6
2.4.3	<i>Main Shaft</i> (Poros Utama).....	7
2.4.4	<i>Gear Shaft Housing</i> (Rumah lever pemindah RPM).....	7
2.4.5	<i>Clutch Housing</i>	8
2.4.6	<i>Unit Gigi Planetary</i>	8
2.4.7	<i>Sun Gear</i>	9
2.4.8	<i>Transmission Gear</i>	9
2.4.9	<i>Bearing</i>	10
2.4.10	Pompa oli	10
2.4.11	Pipa oil	11
2.4.12	<i>Oil Filter</i>	11
2.5	Prinsip Kerja <i>Gearbox</i>	12
2.6	Perawatan Korektif.....	13
2.7	Spesifikasi <i>Gearbox</i> FJ300	13
2.8	Diagram <i>FishBone</i> (Diagram Tulang Ikan).....	21
BAB III.....		22
METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Studi Pustaka	23
3.2	Identifikasi Masalah.....	23
3.3	Perencanaan Perbaikan	23
3.4	Proses Perbaikan.....	24
3.5	Pengujian.....	24

BAB IV	25
PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengumpulan Data.....	25
4.2 Identifikasi Masalah.....	26
4.3 Rencana Perbaikan.....	27
4.4 Proses Perbaikan.....	29
4.5 Instalasi dan Pengujian	32
4.5.1 Instalasi	32
4.5.2 Uji kinerja.....	32
4.6 Analisis Uji Kinerja	33
BAB V.....	36
PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Gearbox</i> FJ 300	14
Tabel 4. 1 Komponen-komponen yang mengalami kerusakan	25
Tabel 4. 2 Identifikasi masalah	26
Tabel 4. 3 Rencana perbaikan kerusakan	27
Tabel 4. 4 Proses perbaikan	29
Tabel 4. 5 Analisis kerja	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	<i>Frame Gearbox</i>	6
Gambar 2. 2	<i>Input Shaft Cover</i>	7
Gambar 2. 3	<i>Main Shaft</i>	7
Gambar 2. 4	<i>Gear Shaft Housing</i>	8
Gambar 2. 5	<i>Clutch Housing</i>	8
Gambar 2. 6	<i>Unit Gear Planetary</i>	9
Gambar 2. 7	<i>Sun Gear</i>	9
Gambar 2. 8	<i>Transmission Gear</i>	10
Gambar 2. 9	<i>Bearing</i>	10
Gambar 2. 10	Pompa oli.....	11
Gambar 2. 11	Pipa Oli.....	11
Gambar 2. 12	<i>Filter Oli</i>	12
Gambar 2. 13	<i>Gearbox FJ300</i>	13
Gambar 2. 14	Komponen-komponen <i>gearbox fj 300</i>	15
Gambar 2. 15	Komponen <i>input shaft gearbox fj 300</i>	18
Gambar 2. 16	Diagram <i>Fishbone</i>	21
Gambar 3 1	Diagram Alir	22

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I : Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu komponen penting pada bagian kapal adalah *Gearbox*. Mengingat putaran *main engine* yang sangat besar dan akan menghasilkan putaran yang sangat besar, diperlukan suatu mesin yang berfungsi sebagai penghantar daya ke *propeller* kapal. Dengan demikian, dengan *gearbox* ini, diperlukan perawatan yang optimal untuk memastikan bahwa itu selalu dapat digunakan dan untuk meminimalkan kerusakan yang mungkin terjadi pada *gearbox* tersebut, sehingga mengurangi biaya pengoperasian kapal, terutama dalam hal penyediaan suku cadang.

Gearbox adalah sistem pemindah tenaga yang berfungsi menyalurkan tenaga atau daya mesin ke bagian komponen lainnya sehingga menghasilkan putaran mesin. Namun perawatan pada *Gearbox FJ300* sangat berperan penting dalam kelancaran proses produksi, maka interval waktu proses penggantian komponen dan perawatan *Gearbox* harus dijadwalkan dengan baik.

Saat ini metode perawatan yang dilakukan bersifat *corrective*, apabila terjadi kerusakan pada komponen *Gearbox* maka perbaikan atau perawatan segera dilakukan. Akibatnya proses produksi akan berhenti. Untuk menjamin agar *Gearbox* ini berfungsi dengan baik, maka perlu adanya sistem perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) secara teratur dan terencana agar dapat mengantisipasi secepat mungkin bila terjadi kerusakan. Rencana perawatan *Gearbox* meliputi: melakukan pembongkaran dan pengecekan bagian-bagian *gearbox* yang rusak.

Ada beberapa komponen kerusakan yang terjadi pada *Gearbox FJ300*; diantaranya adanya getaran pada kopling serta kerja pompa oli tidak stabil. Untuk mengatasi masalah-masalah yang terjadi pada *Gearbox FJ300* tersebut akan

dilakukan rekondisi agar fungsi *Gearbox* dapat maksimal sehingga dapat memperpanjang usia pakai *Gearbox*.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dijelaskan pada latar belakang di atas, maka perumusan masalah ini dirumuskan dengan pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana merekondisi *Gearbox* FJ300 agar dapat bekerja secara optimal, sehingga fungsi-fungsi dari setiap bagian dapat berjalan lancar dan normal.

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang akan diselesaikan melalui proyek akhir ini dibatasi pada rekondisi *Gearbox* FJ300 PT. Timah Tbk pada perbaikan sistem mekanisme kerja *Gearbox* tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah mengembalikan kondisi awal *Gearbox* sesuai dengan fungsinya sehingga dapat memperpanjang usia pada *Gearbox* untuk mencegah terjadinya kerusakan yang berkelanjutan.

1.5 Manfaat Proyek Akhir

Manfaat yang diperoleh dari penyusunan laporan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara perawatan yang dilakukan untuk menanggulangi kerusakan yang lebih parah.
2. Mengetahui kondisi sebenarnya dari keadaan sehingga jika mulai terjadi ke up normalan keadaan, jika dapat melakukan tindakan perbaikan secepatnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima. Fungsi perawatan adalah untuk menjamin ketersediaan mesin dan peralatan dalam kondisi yang memuaskan bagi operator ketika dibutuhkan. Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dibagi menjadi dua cara, yaitu :

- Perawatan Terencana (*Planning Maintenance*)
- Perawatan tidak terencana (*Unplanning Maintenance*)

2.2.1 Jenis - jenis Perawatan

Terdapat enam tipe dalam perawatan, yaitu :

- Perawatan *Preventif*

Perawatan *preventif* adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegah (*preventif*). Ruang lingkup pekerjaan *preventif* termasuk inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

- Perawatan Korektif

Perawatan korektif adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

- Perawatan Berjalan

Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

- Perawatan *Prediktif*

Perawatan *prediktif* ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan *prediktif* dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat alat monitor yang canggih.

- Perawatan setelah terjadi kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

- Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Perawatan darurat adalah pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

2.2 Tujuan Perawatan

- Menjaga dan menaikkan daya guna dari mesin.
- Memperpanjang usia kegunaan mesin.
- Memperkecil waktu pengangguran dari mesin.
- Menjamin ketersediaan optimasi peralatan dalam produksi.
- Menghemat waktu, biaya dan material.
- Menjamin keselamatan orang yang mengoperasikan peralatan.

2.3 Definisi *Gearbox*

Menurut Bustami Ibrahim (2018), "*Gearbox* merupakan suatu komponen dari suatu mesin yang terdiri dari rumah untuk roda gigi. Komponen ini harus memiliki konstruksi yang tepat agar dapat menempatkan poros-poros roda gigi." Menurut Khairul Ikhsan (2018), "fungsi *Gearbox* utamanya adalah memindahkan kecepatan putaran yang dihasilkan dari perputaran dinamo motor atau mesin diesel dan yang kedua adalah untuk memperkuat tenaga putaran yang dihasilkan

oleh dinamo atau mesin diesel. Menurut Mawardi (2017), "*Gearbox* merupakan suatu alat khusus yang di perlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan *gearbox* juga adalah alat pengubah atau *Gearbox* merupakan kotak yang berisi gear transmisi atau sistem pemindah tenaga, yang berfungsi untuk memindahkan tenaga atau daya mesin kesalah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran."

Menurut Made Andrian (2004), "*Gearbox* adalah dalam hal penggunaannya banyak terdapat pada bidang kebutuhan industri atau permesinan kapal." *Gearbox* bertugas memindahkan tenaga dari tenaga penggerak (misalnya, mesin diesel atau dinamo motor elektrik) ke mesin yang ingin digerakkan. Dalam industri permesinan, ada dua alasan utama penggunaan *gearbox* sangat penting. Yang pertama adalah untuk mengubah kecepatan putaran yang dihasilkan oleh perputaran dinamo mesin diesel, dan yang kedua adalah untuk meningkatkan tenaga putaran yang dihasilkan oleh *dynamo* mesin diesel. Adapun prinsip kerja *Gearbox* sebagai berikut :

- Menurut Made Andrian (2004), "Prinsip kerja *gearbox* adalah membuat putaran dari *main engine* diteruskan ke poros *input (input shaft)* melalui hubungan antara *clutch* dan kopling, kemudian putaran diteruskan ke poros utama (*main shaft*). Torsi dan momen yang ada di *main shaft* diteruskan ke *propeller* karena adanya perbedaan rasio dan bentuk gigi gigi tersebut sehingga RPM atau putaran *propeller* yang dikeluarkan berbeda, tergantung pada RPM yang di inginkan."
- *Gearbox* yang sering disebut sebagai "*gearbox* transmisi" memiliki fungsi memindahkan dan membantu mengubah tenaga motor yang berputar menjadi pemutar *spindel* mesin dengan gerakan *feeding*. Selain itu, *gearbox* bertanggung jawab atas pengaturan kecepatan gerak dan torsi serta proses berbalik putaran kapal; dengan kata lain, ini adalah bagian penting dalam proses memaju dan memundurkan kapal selama proses berlayar. Fungsi lain dari *gearbox* adalah untuk mengubah momen puntir, yang kemudian ditransmisikan ke bagian *spindel* mesin untuk memastikan rasio gigi yang

sesuai dengan beban pada mesin hiasan. Untuk memeriksa dan memperbaiki *gearbox*, biasanya terlebih dahulu mengukur diameter keluaran dan *input shaft*, memeriksa bagian *worm shaft* dan roda *worm* untuk mengetahui apakah ada kebocoran oli *seal*. Bantalan pada bagian *gearbox* juga diperhatikan agar tidak aus, begitu pula baut pengikat dan *packing*.

2.4 Komponen – Komponen *Gearbox*

Gearbox tersebut dibantu oleh banyak komponen dengan peran yang berbeda-beda. Setiap komponen tersebut saling melengkapi dan berpengaruh terhadap kinerja mesin kapal. Apa saja komponen-komponen dari *gearbox* tersebut. Berikut ini komponen – komponen yang ada pada *gearbox*, yaitu :

2.4.1 *Frame Gearbox*

Bagian utama ini berfungsi sebagai rumah dari *gearbox*. Bagian ini berbentuk seperti kotak penutup yang mengelilingi *gearbox* untuk melindungi komponen-komponen lain di dalamnya. Materialnya terbuat dari bahan yang aman dan kuat serta tidak mudah terbakar. Gambar komponen *frame gearbox* bisa dilihat dibawah ini pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 *Frame Gearbox*

2.4.2 *Input Shaft Cover (Poros Input)*

Komponen ini berfungsi sebagai penerus putaran yang berasal dari motor penggerak mesin. *Input Shaft* akan menerima momen *output* dari unit kopling. Gaya yang diteruskan dari *clutch* kopling akan ditujukan ke *Main Shaft* (poros

utama) sehingga putaran bisa langsung diteruskan ke *gear*. Selain itu, *Input Shaft* juga berperan sebagai poros dudukan ring piston dan *bearing*. Komponen ini juga bisa bermanfaat untuk saluran oli yang melumasi bagian-bagian mesin di dalamnya. Gambar komponen poros *input* bisa dilihat dari Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 *Input Shaft Cover*

2.4.3 *Main Shaft (Poros Utama)*

Main Shaft Gearbox atau disebut dengan poros utama ini berperan sebagai tempat dudukan *bearing*, *gear sincromesh*, dan komponen lainnya. Poros utama ini akan meneruskan putaran mesin dari *Input Shaft* ke *spindel* mesin. *Main Shaft* ini juga bermanfaat untuk saluran oli. Gambar dari bagian *main shaft* bisa dilihat dibawah ini Gambar 2.3.

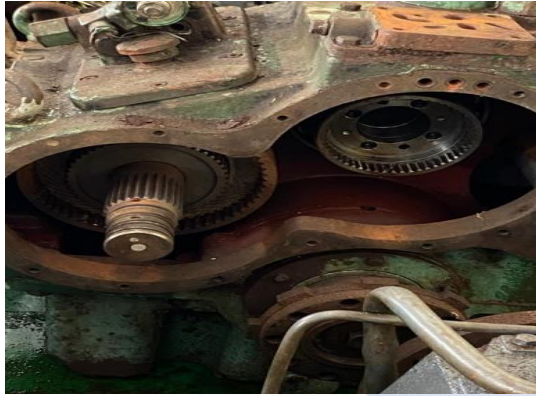


Gambar 2. 3 *Main Shaft*

2.4.4 *Gear Shaft Housing (Rumah lever pemindah RPM)*

Bagian ini berfungsi untuk mengatur ketepatan pemindahan gigi. Jika gigi pada *lever* pemindah gigi yang dipindahkan terkunci, maka *lever* tidak bisa

berpindah sendiri. Oleh karena itu, *Gear Shaft Housing* akan melakukannya saat *spindel* mesin sedang berputar. Gambar komponen *Gear shaft housing* bisa dilihat dari Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Gear Shaft Housing*

2.4.5 *Clutch Housing*

Clutch Housing merupakan rumah dari bagian kopling yang berperan sebagai pelindung *clutch* kopling. Komponen ini juga merupakan tempat dudukan dari *input Shaft* dan *Oil Pump*. Gambar komponen *Clutch Housing* bisa dilihat dari Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 *Clutch Housing*

2.4.6 *Unit Gigi Planetary*

Planetary ini adalah bagian pengubah rpm pada kendaraan. Rpm tersebut akan diubah menjadi putaran rendah, *medium*, atau tinggi sesuai dengan kebutuhan. Arah putaran *propeller* yang diubah tersebut searah dengan jarum jam

ke arah yang berlawanan. Gambar komponen Unit Gigi *Planetary* bisa dilihat dari Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Unit Gear *Planetary*

2.4.7 *Sun Gear*

Sun Gear berfungsi untuk meneruskan putaran mesin ke bagian *Planetary Gear Section*. Gigi matahari ini berhubungan langsung dengan *gear* pada *unit* gigi *planetary* yang akan meneruskan putaran, momen, dan transmisi. Gambar komponen *Sun Gear* bisa dilihat dari Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 *Sun Gear*

2.4.8 *Transmission Gear*

Bagian ini disebut juga roda gigi transmisi. Fungsinya yaitu mengubah *input* dari motor penggerak menjadi *output* berupa gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai kebutuhan mesin. Gambar komponen *Transmission Gear* bisa dilihat dari Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 *Transmission Gear*

2.4.9 Bearing

Bearing memiliki peran dalam menjaga kerenggangan pada *Shaft* (poros). Hal ini agar saat unit mesin mulai bekerja, semua komponen yang ada dalam *transmisi* tidak kaget, sehingga tenaga yang dikeluarkan bisa lebih halus. Gambar komponen *bearing* bisa dilihat dari Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 *Bearing*

2.4.10 Pompa oli

Pompa oli ini berfungsi sebagai pompa oli atau memindahkan oli dari *transmission case* ke sistem transmisi. Pemindahan oli ini berguna untuk melumasi semua komponen yang ada di dalam sistem transmisi secara menyeluruh. Gambar komponen Pompa Oli bisa dilihat dari Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Pompa oli

2.4.11 Pipa Oli

Sedangkan bagian ini berperan sebagai saluran masuknya oli. Umumnya saluran ini bertipe batang (*oil pipe*) untuk menyalurkan oli dari *transmission case* ke bagian *planetary gear section* untuk melumasi unit gigi *planetary*. Gambar komponen Pipa oli bisa dilihat dari Gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Pipa Oli

2.4.12 Oil Filter

Bagian ini berfungsi untuk menyaring oli dari kotoran yang ikut terbawa aliran oli. Oli yang masuk ke dalam sistem transmisi harus disaring oleh komponen ini agar tidak cepat aus sehingga bisa bekerja dengan baik. Gambar komponen *Filter* Oli bisa dilihat dari Gambar 2.12.



Gambar 2. 12 Filter Oli

2.5 Prinsip Kerja Gearbox

Muhadi Eko Prayitno (2012) menyatakan bahwa ini adalah "cara atau metode kerja *gearbox*. Yang meliputi pengaplikasian *gearbox* dalam sebuah kapal, dan penggunaan *gearbox* tersebut." juga digunakan sebagai sistem penggerak *propeller* untuk menggerakkan kapal.

Gearbox kapal bekerja dengan alur tertentu yang perlu anda pahami. Sistem penggerak kapal berupa *propelle*. Arah perputaran *propeller* tersebut berkaitan dengan perputaran poros yang dihasilkan pada *main engine* yang hanya berputar dalam satu arah saja (searah jarum jam) atau berlawanan.

Arah perputaran *main engine* kapal yang hanya satu arah tersebut bukan berarti tidak bisa dirubah. Untuk dapat mengubahnya, maka perlu perangkat atau alat yang bisa ditransmisi arah perputaran tersebut, di mana perangkat tersebut adalah *gearbox* kapal. Selain dapat merubah arah perputaran pada sistem penggerak kapal, *gearbox* juga bisa digunakan untuk merubah kecepatan. Perangkat ini dipasang sebagai penghubung antara poros engkol *main engine* dengan poros *propeller*.

Pada kapal, sistem *transmisinya* mengeluarkan daya dari mesin utama untuk menggerakkan kapal sesuai kebutuhan. Untuk memindahkan daya dari mesin utama tersebut, maka sistem transmisi kapal berupa *gearbox* dengan semua komponen yang sudah disebutkan sebelumnya akan berfungsi.

Setelah membaca ulasan di atas, kini anda tentu sudah memahami dengan baik apa itu *gearbox* kapal. Dengan adanya *gearbox* pada mesin yang berfungsi

dengan baik, maka perputaran tenaga yang dihasilkan pada kapal bisa menjadi lebih besar tanpa adanya selip sedikitpun.

2.6 Perawatan Korektif

Perawatan korektif adalah jenis perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki kesalahan mesin dan meningkatkan kondisi fasilitas atau peralatan untuk mencapai kondisi yang lebih baik. Perbaikan dapat mencakup perubahan atau modifikasi rancangan untuk meningkatkan kondisi peralatan.

Salah satu tujuan utama perawatan korektif adalah untuk menghilangkan kerusakan, penurunan, atau penyimpangan dari kondisi operasi yang ideal, serta perbaikan yang tidak diperlukan, serta mengoptimalkan kinerja seluruh sistem pabrik yang rusak (Feriadi, 2017)

Perawatan korektif berarti memperbaiki secara menyeluruh semua masalah yang muncul. Setiap perbaikan dilakukan dengan teliti, oleh tenaga yang terlatih, dan diuji sebelum mesin atau sistem dikembalikan ke fungsinya.

Langkah-langkah perawatan korektif adalah sebagai berikut: 1. Tentukan masalah; 2. Tentukan ruang lingkup masalah; 3. Solusi singkat untuk masalah; 4. Menemukan sumber penyebab; 5. Rencanakan tindakan korektif; dan 6. Laksanakan rencana; dan 7. Pastikan rencana bekerja dengan tindak lanjut. Manajemen K3 berdasarkan (OHSAS 18001).

2.7 Spesifikasi Gearbox FJ300

Berikut ini merupakan gambar *Gearbox FJ300* yang ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2. 13 *Gearbox FJ300*

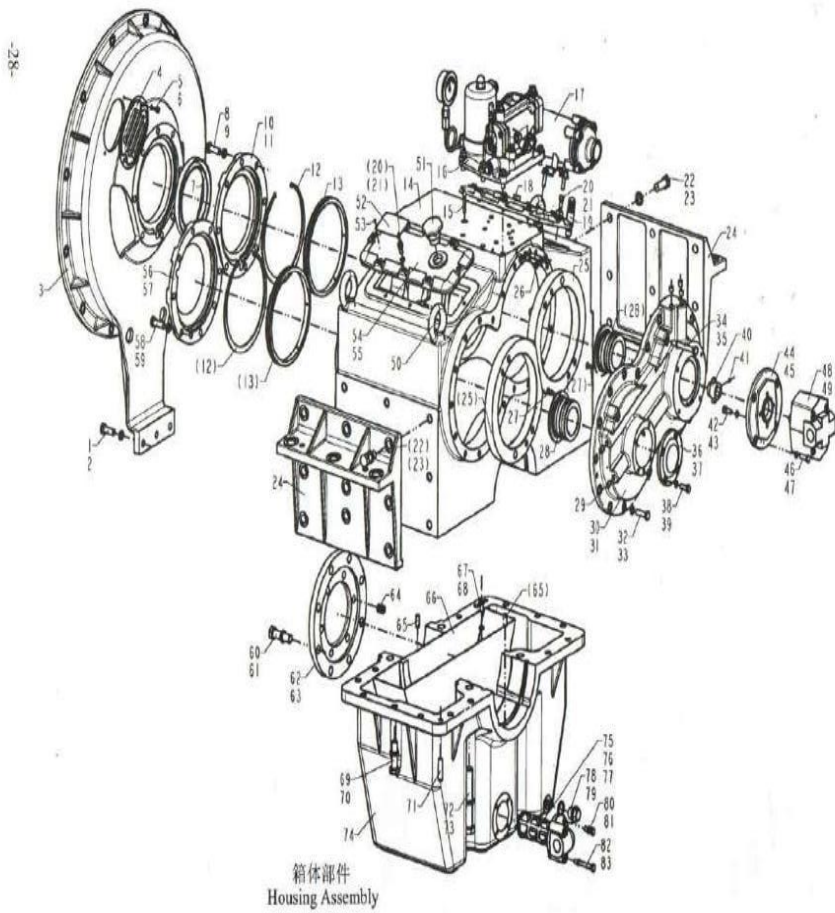
Berikut ini merupakan spesifikasi dari *Gearbox* FJ300 yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Spesifikasi *Gearbox* FJ 300

NO	SPESIFIKASI	NILAI SPESIFIKASI
1.	Kecepatan Input terukur	780-1950 putaran/menit
2.	Torsi Input terukur	2500 Nm
3.	Rasio Transmisi utama	1,0926 : 1
4.	Rasio PTO	1,306 : 1
5.	PTO nilai toque	300 Nm
6.	Arah masukan (menghadap ujung)	keluaran dan Berlawanan arah jarum jam atau searah jarum jam melihat ujung input)
7.	Arah keluaran	transmisi utama: identik dengan input.
8.	Pelabuhan PT	Bereda dengan masukan transmisi utama
9.	Tekanan kerja	Nilai Tekanan 1.2-1.4MPa / 1.1-5MPa.
10.	Pelabuhan PT	0,05-0,3 MPa
11.	Tekanan Pelumasan	98%
12.	Efisiensi Mekanis	3-55
13.	Waktu Keterlibatan	Elektro-hidrolik (DC24V)
14.	Cara Kontrol	SD/CC30 atau 40, SAE30 atau 40 (tanpa EP adiktif)
15.	Merek OIL	$\leq 80^{\circ}\text{C}$
16.	Maks.Suhu minyak	~ 25 L
17.	Kapasitas Minyak	10.000 jam
18.	Perbaikan	

17	Dimensi Luar (LXWXH)	-790X750X955 mm
18	Berat bersih	

Berikut ini gambar komponen-komponen dari Gearbox FJ300 yang ditunjukkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2. 14 Komponen-komponen gearbox fj 300

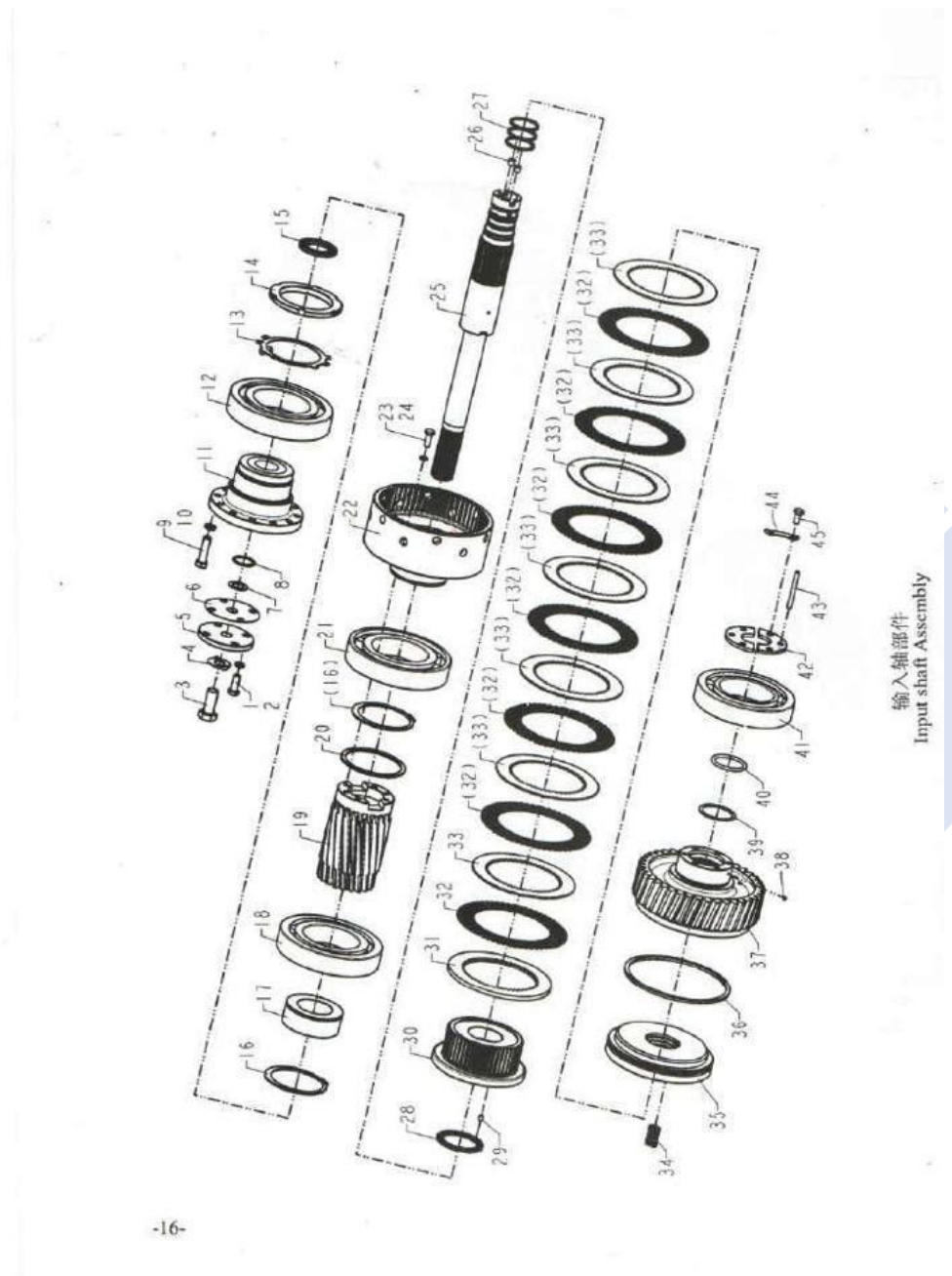
7.4 箱体部件 Housing Assembly

序号 No.	图号 Order No.	名称 Description	数量 Qty.	备注 Remarks
1	GB/T5782-2000 M12 × 35	六角头螺栓 Bolt	8	
2	GB/T93-87 12	弹簧垫圈 Spring washer	8	
3	D300-04-005X	连接罩壳 Bell housing	1	
4	QB41-01-001	罩壳盖板 Cover	1	
5	GB/T65-85 M6 × 8	螺钉 Screw	2	
6	GB/T93-87 6	弹簧垫圈 Spring washer	2	
7	SN70-TC 12516013	内包骨架油封 Sealing	1	
8	GB/T5782-2000 M12 × 35	六角头螺栓 Bolt	11	
9	GB/T93-87 12	弹簧垫圈 Spring washer	11	
10	300-04-007	输入轴轴承盖纸垫 Gasket	1	
11	300-04-006	输入轴轴承盖 Bearing cover	1	
12	GB/T893.2-1986 200	孔用弹性挡圈 Spacer	2	
13	300-04-008A	轴承隔圈 bearing spacer	2	
14	D300-04-101A	上箱体 Upper housing	1	
15	300-04-018	轴承止动螺钉 Special screw	2	
16	300-06A-000	液压控制系统部件 Hydraulic control system	1	
17	Q08-02-00A/300	冷却器组件 Cooler assembly	1	
18	300-04-019A	上盖板 Upper cover	1	
19	D300-04-200	油标尺组件 Dipstick element	1	
20	GB/T70.1-2000 M8 × 16	内六角螺钉 Screw	16	

序号 No.	图号 Order No.	名称 Description	数量 Qty.	备注 Remarks
21	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	16	
22	GB/T5783-2000 M16 × 40	六角头螺栓 Bolt	18	
23	GB/T93-87 16	弹簧垫圈 Spring washer	18	
24	D300-04-003	支架 Bracket		
25	300-04-010	轴承座圈 Bearing bush	2	
26	GB/T3452.1-92 10 × 2.65	"O"形圈 "O" ring	3	
27	GB/T948-88 M6 × 10	螺钉 Screw	2	
28	300-04-009	分油衬套 Distributor	2	
29	QB22-01-010	铝闷塞 Plug	6	
30	D300-04-001	后端盖 Rear end cover	1	
31	D300-04-002	后端盖纸垫 Gasket	1	
32	GB/T5783-2000 M10 × 35	六角头螺栓 Bolt	19	
33	GB/T93-87 10	弹簧垫圈 Spring washer	19	
34	GB/T5782-2000 M10 × 75	六角头螺栓 Bolt	4	
35	QB20-01-010	紫铜垫圈 Copper washer	4	
36	300-04-015	小盖板 Cover	1	
37	300-04-020	小盖板纸垫 Gasket	1	
38	GB/T5782-2000 M8 × 25	六角头螺栓 Bolt	4	
39	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	4	
40	300-07-005	油泵传动套 Oil pump transmission sleeve	1	
41	GB/T72-88 M6 × 8	紧定螺钉 Screw	1	

序号 No.	图号 Order No.	名称 Description	数量 Qty.	备注 Remarks
42	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	4	
43	GB/T70.1-2000 M8 × 20	内六角螺钉 Screw	4	
44	300-07-002A	油泵连接板 Connecting plate	1	
45	300-07-004A	油泵连接板纸垫 Gasket	1	
46	GB/T5782-2000 M8 × 25	六角头螺栓 Bolt	4	
47	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	4	
48	BB-B32A	摆线齿轮油泵 Oil pump	1	
49	300-07-003	油泵纸垫 Gasket	1	
50	GB/T825-1988 M20(B型)	吊环螺钉 Eye screw	3	
51	FD300-04-200	透气塞组件 Breather cover	1	
52	QB40-01-001	铭牌 Name plate	1	
53	GB827-76 2 × 6	铆钉 Rivet	4	
54	300-04-001	顶盖板 Top cover	1	
55	300-04-002	顶盖板纸垫 Gasket	2	
56	300-04-016	传动轴轴承盖 Transmission bearing cover	1	
57	300-04-017	传动轴轴承盖纸垫 Gasket	1	
58	GB/T5782-2000 M12 × 35	六角头螺栓 Bolt	8	
59	GB/T93-87 12	弹簧垫圈 Spring washer	8	
60	GB/T5782-2000 M16 × 50	六角头螺栓 Bolt	8	
61	GB/T93-87 16	弹簧垫圈 Spring washer	8	
62	300-04-012	输出轴端盖板 End cover	1	
63	300-04-013	输出轴端盖板纸垫 Gasket	1	
64	GB/T2089-94 2 × 15 × 19	弹簧 Spring	6	
65	GB/T119-86 10 × 25	圆柱销 Pin	2	
66	D300-04-004	挡油盘 shroud	1	
67	GB/T5783-2000 M8 × 15	六角头螺栓 Bolt	4	
68	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	4	
69	GB/T5783-2000 M16 × 55	六角头螺栓 Bolt	14	
70	GB/T93-87 16	弹簧垫圈 Spring washer	14	
71	GB/T118-2000 12 × 45	内螺纹圆锥销 Pin	2	
72	GB/T5782-2000 M20 × 120	六角头螺栓 Bolt	4	
73	GB/T93-87 20	弹簧垫圈 Spring washer	4	
74	D300-04-102	下箱体 Lower housing	1	
75	300-04-205B	滤网法兰 Filter flange	1	
76	300-04-204	滤网法兰纸垫 Gasket	1	
77	300-04-200	滤网组件 Filter element	1	
78	QB21-01-M22	外六角头螺塞 Bolt	1	
79	QB20-01-022	紫铜垫圈 Copper washer	1	
80	GB/T5782-2000 M8 × 25	六角头螺栓 Bolt	2	
81	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	2	
82	GB/T5782-2000 M8 × 65	六角头螺栓 Bolt	2	
83	GB/T93-87 8	弹簧垫圈 Spring washer	2	

Berikut ini bagian komponen-komponen *input shaft* pada *gearbox* fj 300 dapat dilihat pada Gambar 2.15.



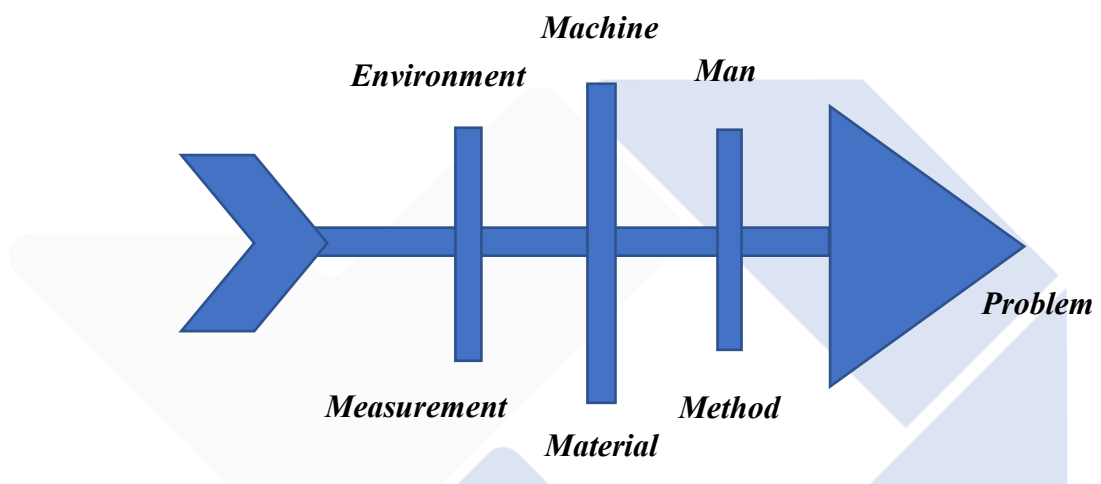
Gambar 2. 15 Komponen *input shaft* gearbox fj 300

序号 No.	图号 Order No.	名称 Description	数量 Qty.	备注 Remarks
1	GB/T5783-2000 M12 × 30	六角头螺栓 Bolt	4	
2	GB/T93-87 12	弹簧垫圈 Spring washer	4	
3	GB/T5783-2000 M20 × 45	六角头螺栓 Bolt	1	
4	GB/T856-1988 20	外舌止动垫圈 Locker washer	1	
5	300-01-001	输入轴端压板 input shaft end plate	1	
6	300-01-021	输入轴端压板纸垫 Gasket	1	
7	300-01-002	输入调整垫片 Input adjusting ring	1	i=4 ~ 6
	D300-01-002X			i=6.5 ~ 7
	D300-01-002			i=7.5
8	300-01-014-1	“O”型橡胶密封圈 “O” ring	1	i=4 ~ 6
	GB/T3452.1 46.2 × 3.55			i=6.5 ~ 7
	GB/T3452.1 36.5 × 3.55			i=7.5
9	GB/T5783-2000 M14 × 50	六角头螺栓 Bolt	1	
10	GB/T93-87 14	弹簧垫圈 Spring washer	12	
11	300-01-003	联轴节座 Coupling bracket	12	i=4 ~ 6
	D300-01A-003AX1			i=6.5 ~ 7
	D300-01A-003			i=7.5
12	GB/T294-1994 QJ222M	轴承 Bearing	1	
13	GB/T858-1988 105	圆螺母用止动垫圈 Lock washer	1	
14	300-01-007	圆螺母 Nut	1	
序号 No.	图号 Order No.	名称 Description	数量 Qty.	备注 Remarks
15	300-01-004	承磨片 Wear plate	1	i=4 ~ 6
	D300-01A-007X1			i=6.5 ~ 7
	D300-01A-011			i=7.5
16	GB/T894.1-1986 110	轴用弹性挡圈 Ring	2	i=6.5 ~ 7.5
17	D300-01-005X1	轴承衬圈 Bearing washer	1	i=6.5 ~ 7
	D300-01-005			i=7.5
18	GB/T283-94 NJ222	轴承 Bearing	1	
19	D300-01-001/4	主动齿轮 Pinion	1	i=4 Z=23
	D300-01-001/4.5A			i=4.5 Z=21
	D300-01-001/5A			i=5 Z=19
	D300-01A-001/5.5			i=5.5 Z=21
	300-01-005/4A			i=6 Z=20
	D300-01A-001/6.5X1			i=6.5 Z=18
	D300-01-001/7X1			i=7 Z=17
300-01-005/5.5	i=7.5 Z=16			
20	300-01-023	轴承挡圈 Bearing ring	1	i=6
21	GB/T283-94 N222	轴承 Bearing	1	
22	300-01-006	离合器外壳 Clutch housing	1	i=4 ~ 6
	D300-01A-004X1			i=6.5 ~ 7
	D300-01A-004			i=7.5
23	GB/T93-87 10	弹簧垫圈 Spring washer	6	i=4 ~ 6
24	GB/T70.1-2000 M10 × 25	内六角螺钉 Screw	6	i=4 ~ 6
25	300-01-102A	输入轴 Input shaft	1	i=4 ~ 6
	D300-01A-101X1A			i=6.5 ~ 7
	D300-01A-101B			i=7.5
26	QB22-01-010	闷塞 Plug	2	

序号 No.	图号 Order No.	名称 Description	数量 Qty.	备注 Remarks
27	300-01-016	封油环 Sealing ring	3	
28	300-01-004	承磨片 Wear plate	1	
29	QB22-01-007	闷塞 Plug	3	
30	300-01-101	离合器座 Clutch bracket	1	
31	300-01-008A	承压板 Thrust plate	1	
32	300-01-009B	外摩擦片 External disc	8	
33	300-01-010A	内摩擦片 Internal disc	7	
34	300-01-013A	返回弹簧 Spring	8	
35	300-01-011C	活塞 Piston	1	
36	300-01-012	活塞环 Piston ring	1	
37	300-01-019C	输入传动齿轮 Ahead drive gear	1	
38	QB22-01-005	闷塞 Plug	2	
39	300-01-022	挡板 Washer	1	
40	300-01-014-1	“O”型橡胶密封圈 “O” ring	1	
41	GB/T283-94 NJ221E	轴承 Bearing	1	
42	300-01-015A	定位板 Positioning plate	2	
43	300-01-020	应急销 Emergency pin	3	随机备件 With gearbox
44	300-01-018	保险垫片 Safety piece	3	
45	GB/T5783-2000 M10 × 20	六角头螺栓 Bolt	6	

2.8 Diagram *FishBone* (Diagram Tulang Ikan)

Menurut Dr. kaoru Ishikawa pada tahun 1960an Diagram *fishbone* merupakan suatu alat visual untuk mengidentifikasi, mengoperasikan, dan secara grafik menggambarkan secara detail semua penyebab yang berhubungan suatu permasalahan. Biasanya diagram *fish bone* digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang didapatkan setelah proses pengambilan data. Gambar diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2. 89 Diagram *Fishbone*

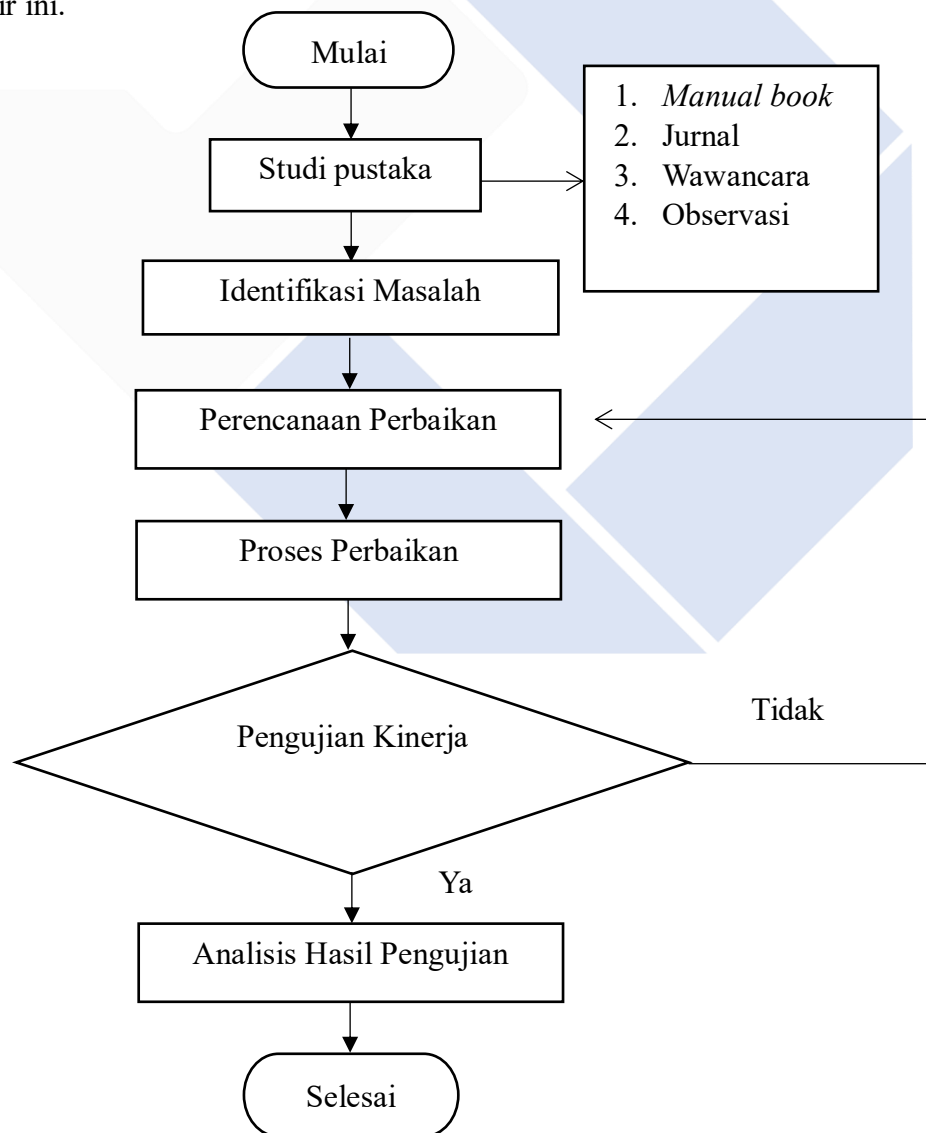
Faktor-faktor dalam diagram *fishbone* bias disebutkan dengan istilah struktur 6M yang berfungsi sebagai 6 “tulang” utama *fishbone*. Adapun penjelasan 6M sebagai berikut:

- *Man* : Meliputi tenaga kerja dalam proses produksi hingga selesainya proses produksi.
- *Machine* : Terkait dengan *system* peralatan, dan mesin untuk produksi.
- *Material* : Berhubungan dengan bahan mentah, komponen, dan bahan lainnya yang diperlukan oleh perusahaan dalam proses produksi.
- *Mearsurement* : Tidak konsisten dan kurang akurat dalam pengukuran.
- *Enviroment* : Faktor lingkungan yang tidak dapat diprediksi.
- *Method* : Proses dalam suatu kegiatan produksi

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam kegiatan proyek akhir ini, metode penelitian yang digunakan adalah melakukan percobaan perbaikan secara langsung diagram alir kegiatan percobaan dapat dilihat di *Flow Chart*. Tujuan dari diagram alir ini adalah untuk membuat kegiatan lebih terarah dan terkontrol sehingga target yang diharapkan dapat tercapai. Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir yang menggambarkan kegiatan proyek akhir ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka biasanya melibatkan studi terperinci dari kasus tertentu (seseorang atau kelompok kecil). Berbagai metode pengumpulan dan analisis data digunakan tetapi ini biasanya mencakup observasi, wawancara dan mungkin melibatkan konsultasi dengan orang lain dan catatan pribadi atau *public*.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah proses mengidentifikasi sumber kerusakan pada mesin. Ini dimulai dengan data inspeksi mesin, pengukuran jenis material komponen yang rusak, dan pencatatan bagian yang rusak atau hilang serta dokumentasi data yang diperlukan untuk mempermudah proses perbaikan atau penggantian bagian yang rusak atau hilang. Dalam proses identifikasi ada beberapa komponen yang mengalami kerusakan diantaranya: Kopling, pompa, pengukur tekanan, saringan, *Throttle*, *filter* oli, piston dan *ring*.

3.3 Perencanaan Perbaikan

Perencanaan perbaikan adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin. Perbaikan ini dimulai dengan identifikasi data awal untuk menemukan penyebab utama kerusakan pada mesin. Setelah mendapatkan data kerusakan dan membuat perencanaan, proses perbaikan dapat dimulai. Adapun perencanaan perbaikan pada komponen yang rusak dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Perencanaan perbaikan

No	Komponen	Perencanaan perbaikan
1.	Kopling	Melakukan pengencangan baut
2.	Pompa	Melakukan Pembersihan
3.	Pengukur Tekanan	Melakukan pergantian
4.	Saringan	Melakukan pembersihan
5.	<i>Throttle</i>	Melakukan pembersihan
6.	<i>Filter</i> oli	Melakukan pembersihan
7.	Piston dan Ring	Melakukan Pergantian

3.4 Proses Perbaikan

Dalam proses perbaikan, suku cadang diperbaiki, dan dipasang sesuai dengan jadwal perencanaan perbaikan yang sudah diketahui langkah-langkahnya.

3.5 Pengujian

Pengujian adalah proses pengetesan mesin yang sudah diperbaiki apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Adapun langkah-langkah pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

- Uji kinerja melakukan pengujian pada kopling, pompa, pengukur tekanan, saringan, *throttle*, *filter* oli, piston dan ring.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data, dilakukan dengan beberapa cara diantaranya melalui wawancara dengan teknisi, melihat buku manual, melihat buku riwayat mesin, dan melakukan inspeksi langsung pada mesin. Data yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1.

A. Pengujian awal

Data yang diperoleh :

- Adanya getaran yang berlebihan mengakibatkan kerusakan pada kopling yang disebabkan oleh ketidak sejajaran poros atau *misalignment*.
- Pompa oli tidak stabil yang disebabkan *indicator pressure gauge* mengalami kebocoran pada *seal* oli.
- Tekanan pada pompa oli rendah disebabkan *filter* oli tersumbat.

B. Wawancara

Data yang diperoleh :

- Referensi perbaikan pada *gearbox*.

Dari wawancara diatas didapatkan beberapa kerusakan yang terjadi pada *Gearbox* FJ 300 di PT. Timah Tbk Air Kantung Sungailiat data yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Komponen-komponen yang mengalami kerusakan

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Kopling	Tidak Berfungsi
2	Pompa	Tidak Berfungsi
3	Pengukur tekanan	Tidak Berfungsi
4	Saringan	Tidak Berfungsi
5	<i>Throttle</i> atau tuas gas	Tidak Berfungsi

6	Filter oli	Tidak Berfungsi
7	Piston dan Ring	Tidak Berfungsi

4.2 Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah merupakan tindakan yang dilakukan terhadap beberapa bagian mesin yang mengalami kerusakan untuk mengetahui lebih jelas kerusakan apa yang dialami oleh mesin. Tindakan identifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin *gearbox* FJ 300 ditunjukkan dengan metode *fishbone* yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Identifikasi masalah


No	Problem	Identifikasi Masalah	
1	Kopling	<i>Man</i>	Prosedur pada saat pemasangan tidak jelas
		<i>Method</i>	Metode dalam pemasangan tidak jelas
		<i>Machine</i>	Komponen sudah terlalu lama
		<i>Material</i>	Material yang digunakan salah
		<i>Enviroment</i>	Area mesin kotor
		<i>Measurement</i>	Pengukuran baut tidak sesuai standar.
2	Pompa	<i>Man</i>	Prosedur yang diikuti oleh tenaga kerja tidak sesuai.
		<i>Method</i>	Metode dalam pergantian tidak jelas.
		<i>Machine</i>	Mesin yang diperoses belum dilakukan pembersihan
		<i>Material</i>	Material yang digunakan salah
		<i>Enviroment</i>	Area mesin kotor
		<i>Measurement</i>	Pengukuran tidak sesuai spesifikasi
3	Pengukur Tekanan	<i>Man</i>	Prosedur yang diikuti tidak jelas
		<i>Method</i>	SOP yang dipasang kurang memadai
		<i>Machine</i>	Pengukur tekanan yang dipasang belum melakukan pergantian
		<i>Material</i>	Usia pakai melewati batas
		<i>Enviroment</i>	Area permesinan kotor
		<i>Measurement</i>	Pengukur tekanan tidak tepat
4.	Saringan	<i>Man</i>	Prosdur dalam memahami prosedur perbaikan tidak jelas
		<i>Method</i>	Metode pemasangan kurang tepat
		<i>Machine</i>	Saringan telah melewati batas standar pemakaian
		<i>Material</i>	Material melewati batas usia pakai
		<i>Enviroment</i>	Area terdapat banyak kotoran







		<i>Measurement</i>	
5.	Throttle	<i>Man</i>	Tenaga kerja tidak memahami prosedur.
		<i>Method</i>	Metode perawatan tidak jelas
		<i>Machine</i>	Mesin yang diproses belum dilakukan pembersihan oleh tenaga kerja
		<i>Material</i>	Usia pakai melewati batas.
		<i>Environment</i>	Area pada mesin kotor
		<i>Measurement</i>	Throttle/tuas gas tidak berfungsi
6.	Filter Oli	<i>Man</i>	Tenaga kerja tidak memahami prosedur pembersihan
		<i>Method</i>	Metode dalam pergantian tidak memahami
		<i>Machine</i>	Tidak adanya pembersihan pada material sehingga kotor
		<i>Material</i>	Material melewati batas usia.
		<i>Environment</i>	Area pada mesin kotor
		<i>Measurement</i>	
7.	Piston dan ring	<i>Man</i>	Tenaga kerja tidak memahami prosedur pergantian
		<i>Method</i>	Metode dalam pergantian tidak memahami
		<i>Machine</i>	Kualitas mesin rendah
		<i>Material</i>	Tidak sesuai spesifikasi
		<i>Environment</i>	Area permesinan kotor
		<i>Measurement</i>	Cara ukur tidak sesuai standar

4.3 Rencana Perbaikan

Rencana perbaikan merupakan tahapan yang dilakukan setelah melalui identifikasi masalah. Adapun rencana perbaikan yang dilakukan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Rencana perbaikan kerusakan

No	Nama Bagian	Alat dan Bahan	Rencana Perbaikan	Gambar Bagian
1	Kopling	Kunci L	<ul style="list-style-type: none"> Mengencangkan baut kopling yang kendur dengan cara membuka cover kopling gearbox. 	

2	Pompa	Kompresor dan kuas	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan pada bagian yang kotor dengan cara membuka baut penutup <i>cover</i> pompa 	
3	Pengukur tekanan	Kunci ring pas 14	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti pengukur tekanan yang lama dengan membuka baut pengikat pada pengukuran 	
4	Saringan	Kunci ring pas 14	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan pada bagian yang kotor dengan cara membuka <i>cover</i> saringan 	
5	<i>Throttle</i> atau tuas gas	Kompresor dan kuas	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan area yang kotor pada <i>throtolle</i>/tuas gas dengan membuka baut pengikat <i>cover</i> 	
6	<i>Filter</i> oli	Kompresor, tempat oli dan selang.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti <i>filter</i> oli dengan cara buka baut pada tabung oli dan lepaskan selang pada tabung oli 	
7	Piston dan <i>Ring</i>	Tang <i>snap ring</i> dan kunci L.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti piston dan ring dengan cara membuka baut <i>cover</i> piston buka baut pengikat <i>bearing</i> dan 	

buka *bearing*
 menggunakan *tracker*
 lepas plat atau kampas
 kopling lalu buka baut
 pengikat kopling

4.4 Proses Perbaikan

Proses perbaikan yang dilakukan pada *gearbox* adalah rencana perbaikan yang sudah ada dibuat sebelumnya sebagai acuan saat melakukan tindakan perbaikan. Perbaikan yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Proses perbaikan

No	Komponen Perbaikan	Proses Perbaikan
1	Kopling	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka <i>cover</i> pada <i>gearbox</i>, menggunakan kunci <i>pas ring</i> 14 • Membuka <i>bearing</i> menggunakan <i>tracker</i> • Mengencangkan baut kopling menggunakan kunci L • Memasang kembali bagian <i>gearbox</i>.
2.	Pompa	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka penutup atau <i>cover</i> pompa menggunakan kunci <i>pas ring</i> 14 • Mengambil kompresor dan kuas untuk membersihkan pada bagian yang kotor • Semprot pada bagian yang kotor sambil membersihkan dengan kuas • Lalu tutup kembali <i>cover</i> tersebut
3.	Pengukur Tekanan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka baut yang mengikat pada pengukur tekanan

-
- Mengambil pengukur tekanan yang baru untuk melakukan pergantian
 - Mengganti pada pengukur tekanan

-
4. Saringan
- Buka *cover gearbox* pada bagian atas
 - Membuka baut pengikat
 - Mengambil kompresor dan kunci *pas ring* 12
 - Membersihkan pada area pada saringan
 - Mengganti saring tersebut
 - Menutup kembali *cover gearbox*
 - Mengencangkan baut pengikat pada *cover gearbox*

-
5. *Throttle* /Tuas gas
- Membuka pada bagian *Throttle*/tuas gas
 - Membuka baut pengikat
 - Mengambil kompresor dan kuas
 - Membersihkan pada area yang kotor
 - Menutup kembali *cover* tersebut
-

-
6. Filter oli
- Membuka pada bagian tabung oli
 - Melepaskan selang pada tabung oli
 - Membersihkan kotoran area pada tabung dan selang oli
 - Dan Melakukan pergantian pada *filter* oli yang kotor
 - Menutup kembali pada bagian yang sudah dibongkar

-
7. Piston dan Ring
- Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan
 - Membuka *cover* pada bagian yang mau dibongkar
 - Membuka baut pengikat
 - Membuka *bearing* dengan menggunakan *tracker*, dan lepaskan plat atau kanvas kopling
 - Membuka baut pengikat pada piston menggunakan kunci L, dan buka *ring* piston dengan menggunakan tang *snap ring*
 - Melakukan pergantian pada piston dan *ring* sesuai standar spesifikasi Piston (FI300-01-008X2) dan Ring (300-01-012)
-

4.5 Instalasi dan Pengujian

4.5.1 Instalasi

Instalasi merupakan pemasangan bagian mesin yang dilakukan setelah melalui perbaikan. Adapun instalasi yang dilakukan pada mesin adalah.

- Memastikan arah *output* mesin dan *input* kopling sejajar.
- Memutar *input* kopling dan *output* masing-masing tanpa adanya kemacetan.
- Menyelaraskan sumbu dan memastikan poros penggerak dan *runout* pada permukaan antara kopling *fleksibel input* dan landasan *engine* dengan ketinggian tidak lebih dari 0,25 mm.
- Kemudian pastikan poros penggerak antara kopling *output* dan sambungan poros mesin dengan ketinggian tidak lebih dari 0,05 mm,
- Lalu pastikan *runout* permukaan pada poros penggerak dan kopling *output* tidak lebih besar dari diameter sambungan poros 0,02/100 mm.
- Setelah melakukan penyesuaian antara kopling poros penggerak dan kopling *output* dilakukan pengencangan baut pada pondasi poros penggerak dan kopling *output*.
- Kemudian sambungkan pipa air pendingin, lalu memastikan arah aliran air dan arah aliran oli berlawanan.
- Melakukan pengisian dengan oli bersih pada *filtrasi* sesuai spesifikasi.
- Oli yang tadi diisi harus bebas dari Zat adiktif.
- Kemudian perhatikan pada *Level* oli harus sedikit lebih tinggi dari tanda celup atas.
- Setelah itu hidupkan mesin, lalu perhatikan kembali *level* oli yang harus berada diantara tanda celup atas dan tanda celup bawah.

4.5.2 Uji kinerja

Uji kinerja dapat dilakukan setelah pemasangan instalasi. Adapun tahap uji kinerja dibawah ini:

- Sebelum menghidupkan mesin matikan katup *solenoid*.
- Mengoprasikan mesin dengan kecepatan stabil selama 5 menit, periksa pengukuran tekanan kopling jika tidak membaca setelah beroperasi 1 menit

matikan mesin karena tidak diperbolehkan mesin untuk terus beroperasi tanpa oli.

- Setelah tekanan oli naik, tingkatkan kecepatan mesin selama 5 – 10 menit. Kemudian periksa getaran kopling dan kebocoran oli.
- Periksa pembacaan pengukur tekanan. Ketika suhu pada tangki oli sekitar 40°C, sebelum mengoperasikan mesin tekanan awal harus berada dalam 0,2-0,6MPa (2~6 kgf/cm³), kemudian setelah mengoperasikan mesin tekanan utama berada dalam 1,2~1,4MPa (12~14 kgf /cm²) dan tekanan kerja PTO 1,1-1,5MPa (11~15 kgf/cm³).
- Untuk pengaktifan normal, diperlukan penurunan kecepatan mesin hingga sekitar 60% dari kecepatannya, waktu pengaktifan selama 35 detik sesuai standard *manual book*.
- Sebelum mengoperasikan mesin, minyak perlu dipanaskan terlebih dahulu didalam tangki minyak. Jangan mengoperasikan mesin sampai suhu minyak lebih dari 5°C.

4.6 Analisis Uji Kinerja

Analisis uji kinerja dapat dilakukan secara sistematis mengenai kinerja *Gearbox* FJ 300 adapun hasil analisis dapat ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Analisis kerja

No	Masalah	Penyebab	Analisis
1	Kopling Bergetar	Baut pada unit pendukung tidak kencang	<ul style="list-style-type: none"> • Kelalaian yang dilakukan pada saat mengencangkan baut tidak menggunakan kunci sesuai spesifikasi prosedur

2	Pompa	Area pada pompa kotor	<ul style="list-style-type: none"> • Kelalaian karna tidak melakukan pembersihan pada area pompa
3.	Pengukur Tekanan tidak akurat.	Pengukur tekanan telah melalui batas usia pemakaian.	<ul style="list-style-type: none"> • Kelalaian dalam memperhatikan batas <i>standard</i> pemakaian pengukur tekanan
4.	Saringan	Area pada saringan kotor	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya oli yang mengental dan menumpuk di area saringan.
5.	<i>Throttle</i> /tuas gas.	Area <i>Throttle</i> /tuas gas terhalang oleh kotoran	<ul style="list-style-type: none"> • Pembersihan pada daerah <i>throttle</i>/tuas gas tidak dilakukan
6.	<i>Filter</i> oli	Area <i>filter</i> oli kotor.	<ul style="list-style-type: none"> • Kelalaian karna tidak melakukan pembersihan pada area <i>filter</i> oli sehingga <i>filter</i> oli kotor
7.	Piston dan Ring	Piston dan ring menekan <i>disk</i> sehingga menyebabkan keausan.	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya penurunan kecepatan akibat piston dan (Mehta, 2023) menekan <i>disk</i>. Yang disebabkan kurangnya proses pelumasan area tersebut.

Uji kinerja lain yang dapat menjadi rujukan dalam melakukan tindakan pemeliharaan dan perbaikan *Gearbox* FJ300 antara lain:

a. Setiap hari kerja:

- Memeriksa level oli.
- Memeriksa bacaan pada pengukur tekanan.
- Mengecek kebocoran minyak dan air.
- Mengecek kebisingan pada kopling.

b. Setelah 1000 jam (41 hari) kerja:

- Memeriksa keausan dan karet kopling.
- Memeriksa oli yang tercampur dalam air pendingin.
- Membersihkan *filter* oli.

c. Setiap 5000 jam (208 hari) kerja:

- Membersihkan pompa oli dan pipa air pendingin.
- Mengecek keausan dan kerusakan pada karet seal oli *input* dan *output*.
- Membersihkan sistem kontrol hidrolik.
- Melepaskan pelat penutup atas, memeriksa transmisi dan kopling.
- Melakukan pengisian oli ke tabung oli.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan, analisis kerusakan mesin, rencana perbaikan, perbaikan alat yang rusak, dan pengujian yang dilakukan. Maka, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

- Ditemukan beberapa kerusakan pada bagian *gearbox* FJ300 yaitu pada kopling, pompa, pengukur tekanan, saringan, *throttle*, *filter* oli, piston dan ring.
- Proses perbaikan yang dilakukan berupa pembersihan dan penggantian pada komponen yang mengalami kerusakan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas penulis dapat memberikan saran yaitu :

1. Perbaikan serta pengujian kinerja dapat dilakukan secara spesifikasi.
2. Apabila telah dilakukan perbaikan pada *gearbox* FJ300, cara merawat dan memperbaiki pada saat terjadi kerusakan mudah dilakukan perbaikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian, A. (2018). Perawatan Dan Perbaikan Mesin. *Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Ferdiansyah. (2021). Laporan Kerja Praktek Perawatan Sistem Pelumas Pada Mesin Diesel Dump Truck Hino 500 FM 260 TI PT. Envitec Multi Indonesia.
- Ishikawa, D. (2004). Mengembangkan model diagram FishBTeone. *Teknik ilustrasi masalah-masalah diagram*, 50-62.
- Meryanalinda Wardjito, W. D. (2019). Perancangan Gearbox Penarik Kapal Sistem Airbag Kapasitas 7.000 Ton. *Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik*, 62-75.
- Pinaldy, D. P. (2019). Analisis Penyebab Terhambatnya Gerak Maju Pada Gearbox Di Kapal MV. Sinar Jepara. *Jurnal Mahasiswa Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*.
- Rinal Choerul Anam, W. R. (2021). Pengaruh Penggunaan Gearbox pada Mesin Peningkat Produktivitas Sale Pisang Dengan Metode Translation Pressed Screw. *Journal Of Mechanical Engineering*, 2598-7380.
- Setiawan, T. K. (2023, Agustus 1). *Analisa Kerusakan Pada Gearbox Overhead Crane 10 Ton Di PT. INKA (Persero) Madiun Dengan Metode Oil Used Analysis*. Retrieved from <https://repository.its.ac.id>
- Syabhana, A. D. (2016). Analisa Kerusakan Pada Gearbox Main Lube Oil Pump PLTGU 1,3 PT. PJB UP Gresik Dengan Metode Oil Used Analysis. *Jurnal Mahasiswa Institute Teknologi Sepuluh Nopember*.

Yasarah Hisprastin, I. M. (2021). Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di industri. *Jurnal Unpad*.

Zaldy Sirwansyah Suzen, I. F. (2018). Pembuatan Program Aplikasi Laporan Perawatan Korektif Laboratorium Permesinan Polman Babel. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 53-57.





LAMPIRAN II Daftar Riwayat Hidup

CURRICULLUM VITAE (CV)

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Aryo
Tempat/Tanggal Lahir : Selindung, 22 Mei 2003
Alamat Rumah : Desa Air Putih, Selindung, Muntok
HP : 082376403922
Email : aryo6085@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 18 Muntok	2008 - 2014
SMP Negeri 5 Muntok	2014 - 2017
MAN 1 Muntok	2017 - 2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2020 - 2023

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Steelindo Wahana Perkasa

Sungailiat, 12 Juli 2023

Aryo

CURRICULLUM VITAE (CV)

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Faris Zharfan
Tempat/Tanggal Lahir : Sungailiat, 23 November 2002
Alamat Rumah : Jalan Cut Nyak Dien No: 09
HP : 0895604127593
Email : Faris.zarfan@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 21 Sungailiat	2008 - 2014
SMP Negeri 2 Sungailiat	2014 - 2017
SMAS Setia Budi Sungailiat	2017 - 2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2020 - 2023

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Dok Perkapalan Air Kantung Sungailiat.

Sungailiat, 12 Juli 2023



Faris Zharfan