

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori *Gearbox*

Fungsi utama *Gearbox* adalah memperlambat kecepatan putaran yang dihasilkan dari perputaran dinamo motor atau mesin diesel serta untuk memperkuat tenaga putaran yang dihasilkan oleh dinamo atau diesel (Khairul Ikhsan, 2018). Bustami Ibrahim (2018) menyatakan *Gearbox* sebagai 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 pada sumbu yang benar sehingga roda gigi dapat berputar dengan baik dengan sedikit mungkin gesekan yang terjadi. Menurut Mawardi (2017), *Gearbox* merupakan kotak yang berisi *gear* transmisi atau system pemindah tenaga, yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin kesalah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran.” Janifar (2004) juga menginterpretasikan *Gearbox* sebagai suatu alat khusus yang di perlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar sekaligus sebagai alat pengubah daya dari motor yang memiliki putaran tinggi menjadi putaran medium.

Sedangkan menurut Ahmad (2004) *Gearbox* banyak digunakan dalam bidang kebutuhan *industry* atau permesinan pada sebuah kapal. *Gearbox* memiliki fungsi sebagai pemindah tenaga dari tenaga penggerak (mesin diesel atau dinamo motor elektrik) ke mesin yang ingin digerakan. Setidaknya terdapat 2 alasan mengapa penggunaan *Gearbox* dalam dunia permesinan memegang peranan penting, fungsi pertama yaitu untuk memperlambat kecepatan putaran yang dihasilkan dari perputaran dinamo motor atau mesin diesel, sedangkan fungsi kedua adalah untuk memperkuat tenaga putaran yang dihasilkan oleh *dynamo* atau diesel.

Adapun prinsip kerja *Gearbox* adalah sebagai berikut:

- a. *Gearbox* membuat putaran dari main engine diteruskan ke poros input (*input shaft*) melalui hubungan antara *clutch*/kopling, kemudian putaran diteruskan ke poros utama (*main shaft*), torsi/ momen yang ada di *main shaft* diteruskan ke *propeller*, karena adanya perbedaan rasio dan bentuk dari gigi-gigi tersebut sehingga *RPM* atau putaran *propeller* yang di keluarkan berbeda, tergantung dari *RPM* yang di inginkan. *Gearbox* juga mengatur putaran dari putaran tinggi ke putaran medium dari *main engine* ke *propeller* kapal, Dan juga dapat mengubah putaran dari *main engine* (Ahmad, 2004).
- b. Janifar (2004) menyatakan *Gearbox* sebagai sebuah komponen penting di bagian kapal yang sering disebut dengan istilah transisi dengan fungsi memindahkan serta membantu mengubah tenaga motor yang berputar menjadi pemutar *spindel* mesin dengan gerakan *feeding*. Tidak hanya itu saja, *gearbox* pada kapal juga memiliki fungsi utama sebagai komponen untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi sekaligus proses berbalik putaran kapal. Dengan kata lain, ini menjadi komponen penting yang berfungsi untuk memaju dan memundurkan kapal saat proses berlayar. Fungsi lainnya dari *gearbox* ialah untuk mengubah momen puntir yang selanjutnya akan diteruskan ke bagian *spindel* mesin, membantu menyediakan rasio gigi yang cocok dengan beban pada mesin hingga membantu menghasilkan putaran mesin dengan baik. Apapun permasalahan pada kapal Anda yang mengganggu dan menghambat proses pelayaran, maka melakukan perbaikan menjadi satu-satunya keputusan paling bijak yang wajib Anda lakukan saat ini. Kini, penyedia jasa reparasi kapal telah mudah ditemukan dan masing-masing penyedia jasa menawarkan keunggulan terbaik dengan pelayanan menarik yang sulit diabaikan para konsumen. Biasanya, langkah-langkah pemeriksaan dan reparasi *gearbox* akan dilakukan

dengan memenuhi beberapa prosedur tertentu, seperti dilakukan terlebih dahulu pengukuran diameter *out shaft* dan *input shaft* tingkat keausan, pemeriksaan di bagian *worm shaft*, *worm wheel* hingga pemeriksaan oil seal apakah mengalami kebocoran atau tidak. Bantalan di bagian *gearbox* juga menjadi perhatian sehingga tidak aus, begitu pula untuk *packing* dan baut pengikat *gearbox*.”



Gambar 1. *Gearbox*

Sumber: Maswilhuda, 2016, *Gearbox*

2.2 Komponen-Komponen *Gearbox*

Menurut Janifer (2004), berikut ini merupakan baginan komponen-komponen pada *Gearbox* sebagai berikut:

1. *INPUT SHAFT* (POROS INPUT)

Menurut Janifar (2004), *Input shaft* adalah komponen yang menerima momen *output* dari unit kopling, poros *input* juga berfungsi

untuk meneruskan putaran dari *clutch kopling* ke *main shaft* (poros utama), sehingga putaran bisa di teruskan ke *gear*. *Input shaft* juga sebagai poros dudukan *bearing* dan *piston ring*, selain itu berfungsi juga sebagai saluran oli untuk melumasi bagian dari pada *input shaft* tersebut.

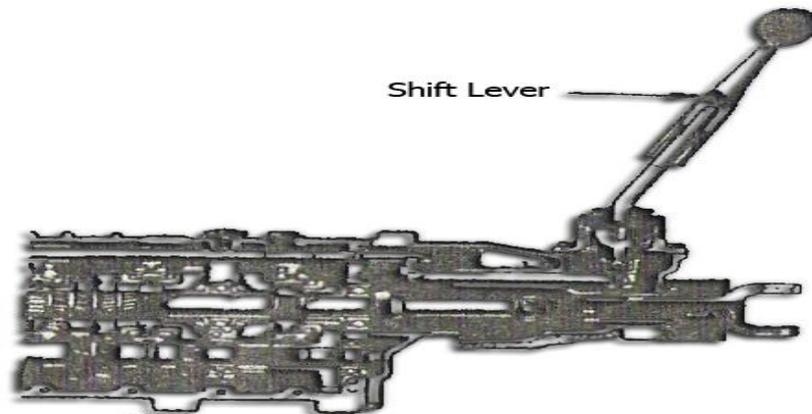


Gambar 2. *Input Shaft*

Sumber: Enzahid, 2017, *Input Shaft*

2. *GEAR SHIFT HOUSING* (RUMAH LEVER PEMINDAH RPM)

Menurut Janifar (2004), *Gear shift housing* adalah *housing* dari pada *lever* pemindah gigi yang berfungsi untuk mengatur ketepatan pemindahan gigi, apabila gigi sudah di pindahkan maka terkunci maka lever tidak bisa berpindah sendiri pada saat *spindel* sedang berputar.

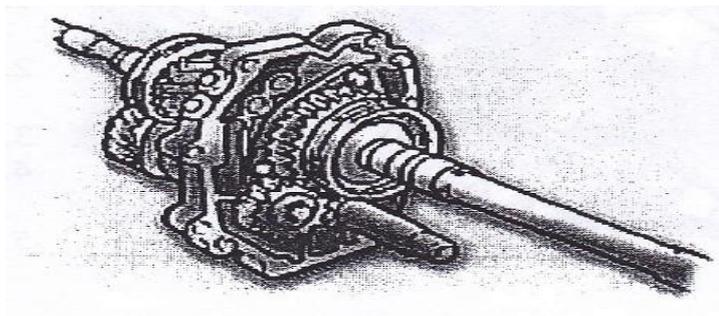


Gambar 3. *Gear shift housing*

Sumber: *Shiftnicians, 2007, Gear shift housing*

3. *MAIN SHAFT (POROS UTAMA)*

Menurut Janifar (2004), *Main shaft* yang berfungsi sebagai tempat dudukan *gear sinchromest, bearing*, dan komponen komponen lain nya. *Main shaft* juga berfungsi sebagai poros penerus putaran dari input shaft sehingga putaran dapat di teruskan ke *spindel, main shaft* juga berfungsi sebagai saluran tempat jalan nya oli.



Gambar 4. *Main shaft*

Sumber: *Shiftnicians, 2007, Main shaft*

4. *PLANETARY GEAR SUCTION (UNIT GIGI PLANETARY)*

Menurut Janifar (2004), *Planetary* adalah pengubah *RPM* di suatu kapal dengan range tertentu di mana *RPM* dapat di ubah menjadi putaran tinggi dan juga menjadi putaran mediuon atau putaran rendah yang harus di sesuai dengan kebutuhan proses pengerjaan di atas kapal dan dapat pula mengubah arah putaran *propeller* dari searah jarum jam ke arah yang berlawanan.



Gambar 5. *Planetary Gear Suction*

Sumber: Alibaba, 2014,*Planetary Gear Suction*

5. *OIL PUMP ASSY* (POMPA OLI)

Menurut Janifar (2004), *Oil pump* berfungsi untuk memompa dan memindahkan oli dari transmisi *case* (rumah transmisi) ke sistem untuk di lakukan pelumasan terhadap komponen komponen yang ada di dalam transmisi secara menyeluruh.



Gambar 6. *Oil Pump*

Sumber: *Hipyard.blogspot, 2017, Oil pump*

6. *CLUCTH HOUSING*

Menurut Janifar (2004), *Clucth housing* adalah rumah dari *clucth kopleng* yang berfungsi sebagai pelindung *clucth kopleng*, *clucth housing* juga berfungsi sebagai tempat dudukan dari pada *oil pump* dan *input shaft*.



Gambar 7. *Clucth Housing*

Sumber: Alibaba, 2014,*Clucth Housing*

7. *TRANSMISION GEAR / RODA GIGI TRANSMISI*

Menurut Janifar (2004), Transmisi *gear* atau roda gigi transmisi berfungsi untuk mengubah *input* dari motor menjadi *output* gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai dengan kebutuhan mesin.



Gambar 8. Transmisi *Gear*

Sumber: Kapal.cargo.blogspot, 2017, *Transmisi Gear*

9. *BEARING*

Menurut Janifar (2004), *Bearing* berfungsi untuk menjaga kerenggangan dari pada *shaft* (poros), agar pada saat unit mulai bekerja komponen yang ada di dalam transmisi tidak terjadi kejutan, sehingga transmisi bisa bekerja dengan *smooth* (halus).



Gambar 9. *Bearing*

Sumber: cnzahid, 2014, *Bearing*

10. *O-RING*

Menurut Janifar (2004), O-Ring berfungsi sebagai penyekat agar tidak terjadi kebocoran pada sistem pelumasan, dan juga sebagai pengencang *input shaft* agar *input shaft* tidak renggang pada saat unit berjalan.



Gambar 10. *O-Ring*

Sumber: *cnzahd*, 2014, *O-Ring*

11. *SUN GEAR* (GIGI MATAHARI)

Menurut Janifar (2004), *Sun gear* berfungsi untuk meneruskan putaran ke *planetary gear section*. *Sun gear* berhubungan langsung dengan *gear* yang ada pada unit *planetary* yang berfungsi sebagai penerus putaran, momen dari transmisi.



Gambar 11. *Sun Gear*Sumber: *cnzahid, 2014, Sun Gear*

12. OIL FILTER (FILTER OLI)

Menurut Janifar (2004), *Oil filter* adalah komponen yang berfungsi untuk menyaring oli dari kotoran, oli harus di saring agar komponen transmisi tidak cepat aus yang di sebabkan karna terjadinya gesekan antara komponen yang dapat menimbulkan geram geram. Sehingga oli yang masuk ke sistem harus di saring dulu agar unit transmisi tetap baik.

Gambar 12. *Oil Filter*Sumber: *Labrawa.Wordpress, 2017, Oil Filter*

13. OIL PIPE (PIPA OLI)

Menurut Janifar (2004), *Oil pipe* adalah pipa oli tipe batang, yang berfungsi sebagai saluran oli untuk menyalurkan oli dari transmisi *case* ke *planetary gear section* untuk di lakukan pelumasan terhadap unit *planetary*.



Gambar 13. *Oil Pipe*

Sumber: Sumber: PT.Dharma Lautan Utama, 2019, *Oil Pip*

2.3 Cara Kerja Gearbox

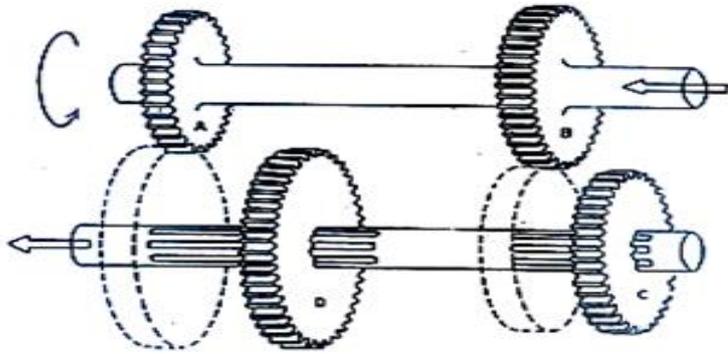
Menurut Ahmad dan Janifar (2004), cara atau metode kerja *gearbox*. Yang meliputi pengaplikasian *Gearbox* dalam sebuah kapal, dan penggunaan *Gearbox* tersebut. Juga sebagai system penggerak propeller, untuk menggerakkan kapal tersebut. Dan akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Aplikasi penggunaan *gearbox* sangat beragam namun salah satu contoh umum penggunaan *gearbox* yang dapat kita lihat sehari-hari ada di ruang tunggu pengambilan bagasi pada bandara. Pergerakan dari jalur *conveyor* biasanya berjalan cukup lambat sehingga memungkinkan kita memiliki cukup waktu untuk mengecek koper serta mengeluarkannya dari jalur *conveyor* tersebut. Dapat dibayangkan apabila jalur *conveyor* bergerak tanpa penggunaan *Gearbox* maka kecepatan putaran akan berkisar antara 900 – 1500 *rpm* (hal ini karena pada umumnya dinamo *electric* motor yang umum di pasaran berkisar pada kecepatan 1500 putaran per menit) tentunya kita akan bingung melihat deretan koper yang bergerak begitu cepat seperti wahana komidi putar di dufan. Aplikasi memperlambat kecepatan adalah salah satu fungsi utama *Gearbox* dan itulah sebabnya *Gearbox* juga sering disebut sebagai "*Speed Reducer*".

Selain sebagai "*Speed Reducer*" fungsi lain *Gearbox* terutama dalam keperluan *industry* seperti pabrik, pertambangan, perikanan, dan lainnya adalah untuk memperkuat daya / tenaga dari *electric* motor. Seiring dengan fungsi utama *gearbox* sebagai pengurang kecepatan, secara otomatis *gearbox* juga berfungsi untuk memperkuat torsi dari *dynamo* atau diesel. Tanpa didukung oleh *gearbox* yang sesuai, dinamo motor atau mesin diesel akan kesulitan untuk mengangkat benda-benda berat ,jika

dipaksaakan dapat mempercepat usia dinamo motor atau bahkan merusak motor tersebut. Aplikasi pada bidang perkapalan misalnya, biasanya *gearbox* di gunakan sebagai tenaga penyokong untuk menaikkan atau menurunkan jangkar, terutama pada kapal yang besar, berat jangkar bias mencapai puluhan ton rasa nya mustahil bagi dinamo yang memiliki kecepatan 900 *rpm* per menit untuk mengangkat jangkar tersebut.

2. Sistem penggerak pada kapal berupa propeler, arah perputaran propeler bergantung pada perputaran porosnya yang dihasilkan pada *main engine*nya. Pada umumnya *main engine* hanya bisa menghasilkan perputaran dalam satu arah saja yaitu searah dengan perputaran jarum jam atau sebaliknya kapal untuk bergerak maju atau mundur dilakukan dengan mengatur arah perputaran propelernya. Arah perputaran suatu propeler bergantung pada arah perputaran porosnya. Sedang poros propeler berputar sesuai dengan perputaran yang dihasilkan oleh *main engine*, sedangkan *main engine* sendiri hanya berputar satu arah saja dengan katan lain tidak dapat diatur arah perputarannya, namun bukan berarti arah perputaran propeler juga tidak dapat diubah. Untuk dapat mengubah arah perputaran poros propeler perlu adanya suatu alat yang dapat mentransmisi arah perputaran, alat tersebut adalah *gearbox*. *Gearbox* selain berfungsi merubah arah perputaran juga dapat digunakan untuk merubah kecepatan. *Gearbox* dipasang sebagai penghubung antara poros engkol *main engine* dengan poros propeler. Pada transmisi pada kapal adalah suatu sistem dimana daya yang dikeluarkan dari mesin utama (*prime mover*) supaya dapat digunakan untuk menggerakkan suatu kapal dengan *thrust* yang sesuai dengan diharapkan, dan untuk memindahkan daya dari *prime mover* tersebut maka dibutuhkan suatu system transmisi pada kapal. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah:



Gambar 14. *Gearbox*

Sumber : *Shiftnicians, 2007, Gearbox*