

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Kemudi

Menurut Huda Maswil (2017) Mesin kemudi merupakan peralatan yang berfungsi untuk mengatur proses kerja dari kemudi kapal. Sistem kontrol steering gear terdiri dari bermacam-macam tipe seperti kontrol hidrolis, mekanik, pneumatik, dan kontrol elektrik. Pada zaman sekarang ada sebagian atau bahkan semua kontrol dari peralatan sistem mesin kemudi kapal menggunakan sistem kontrol elektrik dalam proses kerjanya.

Mesin kemudi di kapal sangatlah penting untuk melakukan pergerakan kapal itu sendiri. Apabila mesin kemudi kapal selalu dalam kondisi yang baik, maka gerak dari kapal tersebut akan baik-baik saja. Namun apabila mesin kemudi yang ada di kapal tidak terawat, maka akan mengganggu gerak atau operasional kapal kapal itu sendiri.

Pemasangan instalasi mesin kemudi pada hakikatnya di maksudkan untuk menyelenggarakan sistem pengemudian kapal sesuai permintaan anjungan, sebagaimana halnya dengan permesinan di atas *deck*, fungsi mesin kemudi dapat dimasukkan pada penjagaan aspek keselamatan pelayaran, untuk itu instalasi ini perlu dikondisikan selalu siap dioperasikan dan lancar serta dapat dikendalikan sesuai yang dikehendaki.

Mesin kemudi di kapal sekarang banyak yang menggunakan mesin kemudi elektro hidrolis. Sebenarnya ada jenis lain selain mesin kemudi elektro hidrolis, diantaranya mesin kemudi uap, mesin kemudi hidrolis, dan mesin kemudi listrik. Namun, untuk sekarang ini penggunaan mesin kemudi itu jarang digunakan. Di karenakan pengoperasiannya yang susah dan memakan biaya atau tenaga yang lebih besar. Di antara ketiga jenis mesin kemudi diatas, mesin kemudi jenis elektro hidrolis yang lebih mudah pengoperasiannya.



Gambar 1 Mesin Kemudi

(Dokumen MT. Alfatah Fatahillah PT. Tri Karya Wiguna Semarang)

2.2 Komponen – komponen Pada Mesin Hidrolik

1. Tangki hidrolik

Tangki hidrolik adalah sebagai tempat fluida hidrolik yang berfungsi untuk digunakan pada sistem hidrolik. Untuk mempertahankan kondisi fluida hidrolik dalam keadaan baik selama mesin beroperasi, dilengkapi dengan filter yang bertujuan agar kotoran tidak ikut terbawa masuk ke dalam tangki. Tangki hidrolik diklasifikasikan sebagai *vented type reservoir* atau *reservoir pressure* dengan adanya tekanan-tekanan didalam tangki, masuknya debu dari udara akan berkurang dan oli akan didesak masuk ke dalam pompa.



Gambar 2 Tangki Hidrolik

(Dokumen MT. Alfatah Fatahillah PT. Tri Karya Wiguna Semarang)

2. Pompa hidrolik

Pompa hidrolik berfungsi sebagai pemompa fluida hidraulik dari tangki ke silinder hidraulik. Pompa hidrolik merupakan komponen dari sistem hidrolik yang membuat fluida hidrolik mengalir atau pompa hidrolik sebagai sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik.



Gambar 3 Pompa Hidrolik

(Dokumen MT. Alfatah Fatahillah PT. Tri Karya Wiguna Semarang)

3. Silinder hidrolik

Silinder hidrolik berfungsi merubah tenaga zat cair menjadi tenaga mekanik. Fluida tertekan itu menekan sisi piston silinder untuk menggerakkan beberapa tekanan mekanis.

Ada 2 macam silinder hidrolik:

- a) *Single acting* silinder yang mempunyai satu *port*, sehingga fluida yang tertekan hanya masuk melalui satu saluran dan menekan ke satu arah. Silinder ini untuk gerakkan membalik dengan cara membuka *valve* atau karena gaya gravitasi atau juga kekuatan spring.
- b) *Double acting* silinder yang mempunyai *port* pada tiap bagian sehingga fluida bertekanan bias melakukan dua gerakan piston.

4. *Pressure control valve*

Tekanan hidrolik dikontrol melalui penggunaan sebuah *valve* yang membuka dan menutup pada waktu berbeda berdasarkan aliran fluida *bypass* dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah. *Pressure control valve* biasanya tipe pilot yaitu bekerja secara otomatis oleh tekanan hidrolik. *Pilot oil* ditahan oleh *spring* yang biasanya di *adjust*, semakin besar tekanan spring maka semakin besar pula tekanan fluida yang dibutuhkan untuk menggerakkan *valve*.



Gambar 4 *Pressure Control Valve*

(<https://www.slideshare.net>, 17 Oktober 2016)

5. *Directional control valve*

Aliran fluida hidrolik dapat dikontrol menggunakan *valve* yang hanya memberikan satu arah aliran. Valve ini sering di namakan dengan *check valve* yang umumnya menggunakan sistem bola. *Valve* ini terdiri dari bagian yang menjadi satu blok yang terpisah. Garis putus-putus menunjukkan *pilot pressure*, saluran pilot pressure ini akan menyambung atau memutuskan *valve* tergantung dari jenis *valve normally close* atau *normally open*. Spring berfungsi untuk mengkondisikan *valve* dalam kondisi normal. Jika tekanan sudah *build up* pada posisi *flow side valve*. Saluran *pilot* akan menekan dan *valve* akan terbuka. Ketika pressure sudah turun kembali maka spring akan mengembalikan ke posisi semula dibantu *pilot line* pada sisi satunya sehingga aliran akan terputus.

6. *Flow control valve*

Fungsi pengontrol katup aliran adalah untuk mengontrol arah dari gerakan silinder hidrolik atau motor hidrolik dengan mengubah arah aliran oli atau memutuskan aliran fluida hidrolik.

7. *Flow control mekanis*

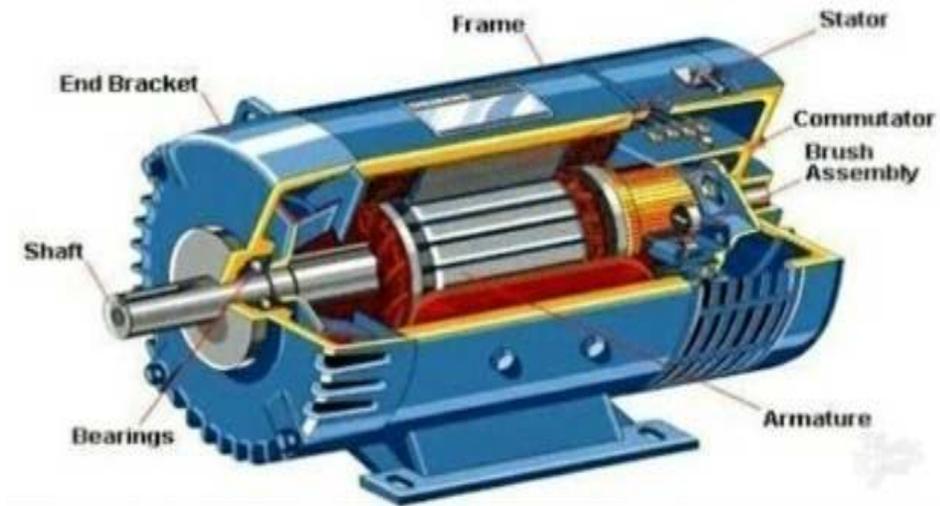
Ada kalanya sistem hidrolik membutuhkan penurunan laju aliran atau menurunkan tekanan fluida hidrolik pada beberapa titik dalam sistem. Hal ini biasa dilakukan dengan memasang *restrictor*.

8. *Filter*

Filter digunakan untuk menyaring kotoran-kotoran yang terbawa oleh cairan fluida hidrolik agar tidak terjadi penyumbatan pada hambatan hidrolik.

9. Elektro motor

Elektro motor adalah suatu unit penggerak dengan energi listrik untuk menggerakkan alat-alat tertentu, seperti pompa, kompressor, separator dan lain-lain.

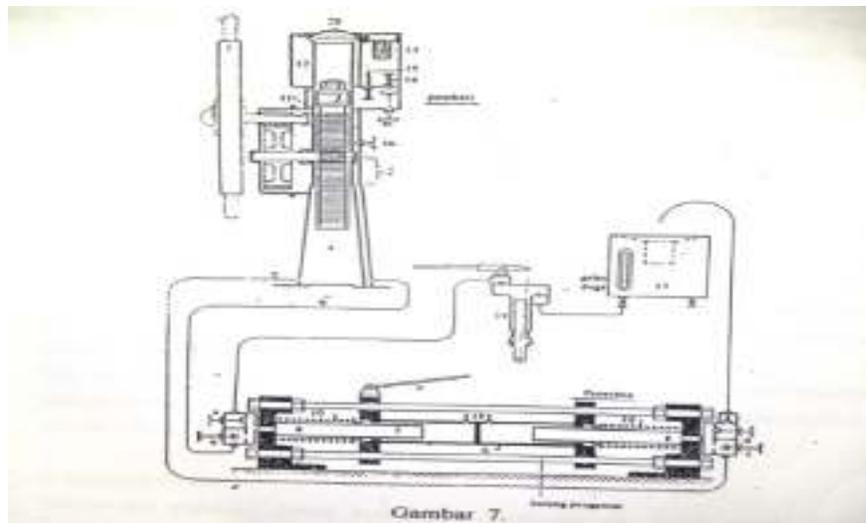


Gambar 5 Elektro Motor

(<http://all-thewin.blogspot.com>, 16 September 2016)

10. Sistem Telemotor

Sistem telemotor pada mesin kemudi adalah suatu cara pengaturan gerakan mesin kemudi yang terletak di buritan langsung dari gerakan roda kemudi di anjungan dengan perantara pemindahan hidrolis.



Gambar 6 Sistem Telemotor

(<https://wahidnugroho87.blogspot.com>, 06 Juni 2014)

2.3 Performa Mesin Kemudi

1. Kelebihan sistem mesin hidrolik

Mesin ini memiliki banyak kelebihan dibanding mesin kemudi yang lain sebagai sumber kekuatan untuk sebuah pengoperasian kemudi kapal. Kelebihan mesin ini sebagai berikut:

- a) Saluran-saluran tenaga hidrolik dapat ditempatkan di setiap tempat, tanpa menghiraukan posisi poros terhadap transmisi tenaganya.
- b) Gaya yang kecil dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengangkat beban yang sangat berat dengan cara merubah sistem perbandingan luas penampang silinder. Hal ini tidak lain karena kemampuan komponen-komponen hidrolik pada kecepatan dan tekanan yang sangat tinggi.
- c) Sistem hidrolik menggunakan minyak mineral sebagai media pemindah gayanya. Pada sistem ini bagian-bagian yang bergesekan terselimuti oleh lapisan fluida hidrolik. Sehingga pada bagian tersebut dengan sendirinya akan terlumasi. Sistem inilah yang akan mengurangi gesekan.
- d) Beban mudah dikontrol memakai katup pengatur tekanan (*relief valve*) karena apabila beban lebih tidak segera diatasi akan merusak komponen-komponen itu sendiri. Sewaktu beban melebihi kemampuan penyetelan katupnya, pemompaan langsung dihantarkan ketangki dengan batas-batas tertentu terhadap gayanya.
- e) Dengan sistem hidrolik di mesin ini, begitu pompa tidak mampu mengangkat, maka beban berhenti dan dapat di kunci pada posisi mana saja.
- f) Mudah dalam pemasangan.
- g) Ringan atau sedikit perawatan.

2. Kekurangan sistem mesin hidrolik

Sedangkan kekurangan dari mesin kemudi hidrolik adalah:

- a) Harga mahal karena menggunakan fluida cairan berupa oli
- b) Apabila terjadi kebocoran akan mengotori sistem.
- c) Peka terhadap perubahan temperatur kadang kecepatan kerja berubah.

2.4 Sistem Pengoperasian Pada Mesin Kemudi

Ditinjau dari jenis dan tipenya, sistem pengoperasian mesin kemudi dibedakan menjadi 4 jenis:

- Mesin kemudi tenaga uap (Chain And Rod Steering Gear)
 - Mesin kemudi hidrolik
 - Mesin kemudi elektro hidrolik
 - Mesin kemudi elektrik.
1. Mesin Kemudi Tenaga Uap (Chain And Rod Steering Gear)

Pada kapal-kapal kecil kemudi jenis ini masih digunakan. Mesin kemudi dengan tenaga uap ini mungkin sudah sangat jarang ditemui. Pengendalian kemudi kapal jenis ini mulai ditinggalkan karena proses peengemudian kapal yang lambat. Terutama setelah adanya peraturan dari IMO bahwa pengemudian kapal dari cikir kanan ke cikir kiri atau sebaliknya harus dapat dilakkan dalam waktu tidak lebih dari 30 detik pada saat kapal maju dalam kecepatan penuh.

2. Mesin Kemudi Hidrolik

Kemudi jenis ini menggunakan hidrolik (oli) sebagai bahan penggeraknya yang dapat dipompakan dari anjungan sampai ke kamar mesin kemudi dibawah. Adanya gerakan dari peralatan transmitter di anjungan (misalnya dengan memutar ruda kemudi) maka minyak hidrolik pada ppa penghubung akan ditekan dan diteruskan ke receiver silinder di ruang mesin kemudi dan setara dengan itu maka akan menggerakkan daun kemudi ke arah sebagaimana yang dikehendaki dari anjungan.

3. Mesin Kemudi elektro Hidrolik

Pada umumnya sistem ini menggunakan dua motor dengan satu pompa. Nmaun tidak jarang kapal dengan menggunakan dua pompa hidrolik, sehingga kerja dari mesin kemudi menjadi dua kali lebih cepat reaksinya, hal ini digunakan pada saat kapal sedang berolah gerak memasuki pelabuhan, masuk pelayaran sempit atau sungai.

Pada mesin kemudi jenis ini memiliki bagian-bagian yang utama, yaitu:

- *Electromotor*
- *Ram hydraulic gear*
- Pompa hidrolik
- *Swifel block*

4. Mesin Kemudi Elektrik

Mesin kemudi jenis ini terdapat dua rangkain utama yaitu:

Rangkaian pembangkit tenaga (*power system*) untuk menggerakkan daun kemudi.

Rangkain pengendali (*control system*) yang berfungsi mengendalikan operasi dari rangkaian pembangkit tenaga.

2.5 Sistem Kemudi Darurat (*Emerency Steering Gear*)

Pada kondisi tertentu ketika sistem kontrol elektro hidrolik pada anjungan tidak dapat berfungsi atau tidak dapat mengirim sinyal gerakan pada roda kemudi kapal pada anjungan ke ruang mesin kemudi dikamar mesin. Maka untuk dapat mengontrol sistem kemudi kapal kita dapat menggunakan sistem kemudi darurat.

Dimana prosedur yang harus dilakukan sebelum menggunakan sistem kemudi darurat adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Di Anjungan Dalam Pengoperasian Kemudi Darurat
 - a. Kembalikan mode selection switch pada steering stand ke posisi hand
 - b. Sistem pada steering stand dimatikan atau dikembalikan ke posisi off

- c. Tombol stop daripada steering gear motor pada panel steering gear ditekan hingga nyala lampunya padam, hal ini menandakan bahwa steering gear motor sudah tidak bekerja lagi.
- d. Dengan demikian pelaksanaan pengemudian akan dilakukan langsung dari ruang kemudi darurat, untuk itu maka komunikasi yang lancar dari kedua tempat tersebut amat diperlukan. Karenanya telepon dua arah perlu dilaksanakan, dan untuk itu maka putarlah switch pemilih telepon dua arah keangka yang langsung menuju anjungan.
- e. Jika semua persiapan sudah dilakukan maka pengemudian darurat siap digunakan.

2. Prosedur Pengoperasian Kemudi Darurat Di Ruang Kemudi Darurat

Jika terjadi kesalahan pada sistem kontrol dianjungan maka kemudi dapat dilakukan secara manual dari ruang kemudi dikamar mesin.

Pelaksanannya adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan alat komunikasi dari ruang kemudi untuk berhubungan dengan anjungan
- b. Sesuaikan waktu dianjungan dengan waktu diruang kemudi
- c. Sesuaikan gyro repeater diruang kemudi dengan master gyro di anjungan
- d. Tekan tombol start motor steering gear no.1 atau no.2 yang tersedia didalam ruang mesin kemudi untuk mengaktifkan pompa hidrolis daripada steering gear.
- e. Ambil pen (pushing bar) yang tersedia pada steering gear tersebut untuk persiapan menekan push rod daripada selenoid valve-nya
- f. Gerakan kemudi sesuai perintah dari anjungan dengan cara menekan push rod dari selenoid valve-nya menggunakan pushing bar tdi
- g. Sudut kemudi dapat dilihat dengan memperhatikan papan petunjuk sudut kemudi didalam ruang mesin kemudi.