

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pengertian Dasar

Maksud dan tujuan dari pada fungsi kapal keruk adalah melakukan pengerukan untuk pemeliharaan alur-alur pelayaran yang secara periodik harus dikerjakan, agar kondisi kedalamannya terjamin, alur pelayaran itu antara lain :

- Alur pelayaran pelabuhan Belawan
- Alur pelayaran sungai Musi Palembang
- Alur pelayaran sungai Batanghari Jambi
- Alur pelayaran sungai Kapuas Pontianak
- Alur pelayaran sungai Barito Banjarmasin
- Alur pelayaran sungai Mahakam Samarinda
- Dan lain sebagainya

Sesuai dengan nama dan fungsi dari kapal tersebut, maka usaha pokok yang menjadi rutinitas dari kapal tersebut adalah pekerjaan pengerukan. Sesungguhnya pekerjaan pengerukan yang dilaksanakan selama ini tidak selalu sama. Oleh karenanya pekerjaan-perkerjaan tersebut sesuai dengan kondisi masing-masing tidak memberikan satuan harga yang sama. Jenis pekerjaan yang pernah dilaksanakan adalah :

a. Pekerjaan Pengerukan

Pelaksanaan teknis dari pekerjaan pengerukan, adalah membuat suatu profil kedalaman, dengan cara memindahkan material ketempat lain sehingga terbentuk profilm kedalaman yang diminta. Volume material yang pada umumnya terdiri dari pasir dan lumpur yang diperhitungkan volume produksi. Pekerjaan pengeruan ini antara lain untuk :

1. Membuat / memelihara kadalaman alur pelayaran atau kolam pelabuhan
2. Menanam pipa laut atau benda/provelet lain
3. Membantu pembuatan dinding dermaga (quayway)
4. Membantu pembuatan konstruksi tanggul
5. Membantu pembuatan konstruksi lainnya

b. Perkerjaan Reklamasi

Pelaksanaan teknis dari perkerjaan reklamasi adalah menimbun areal (Perairan) tertentu dengan material yang diambil dari lokasi lain. Umumnya material yang digunakan adalah pasir yang depositnya terletak dikedalaman laut. Pekerjaan reklamasi ini pada umumnya untuk menunjang pekerjaan konstruksi lainnya, misalnya pembangunan Landasan Pesawat Terbang Changi di Singapore.

II.1.1. Beberapa Jenis Kapal Keruk

a. Kapal Karuk Cangram

Kapal keruk cangram adalah jenis kapal keruk dimana suatu Grab Bucket yang digerakkan oleh Crane yang diletakkan pada suatu pontoon terapung dengan

geladak datar (flat top barge). Pemakaian kapal keruk ini banyak sekali dipakai disekitar deck, dermaga, kolam-kolam pelabuhan, bagian sudut-sudut dari kode, karena alat keruk ini dapat merapat sampai ketepi.

Material yang dikeruk cocok untuk material yang liat (lempung), lempung keras, dan tidak terpengaruh dengan adanya kotoran-kotoran. Dalam pengerukan praktis tidak tergantung panjang tali, tapi makin dalam produksi berkurang karena waktu mengangkat lama. Daya penggalian tergantung dari berat bucket, makin berat bucket akan semakin dalam galiannya. Hasil pengerukan tidak bisa rata, sehingga sukar menentukan dalamnya hasil penggalian dan kabel-kabelnya sering berbelit satu sama lainnya.

Kedalaman pengerukan tergantung dari berat grabnya, semakin berat grab akan semakin dalam pula hasil kerukannya. Peralatan kapal tidak terlalu rumit dan sangat sederhana sekali, yaitu suatu crane yang diletakkan diatas pontoon, untuk keperluan operasi dilengkapi dengan tiga buah spud, dan spud-spud penggulung kawat baja yang diperlukan untuk pengangkatan maupun penurunan dari spud-spud tersebut.

b. Kapal Keruk Bor Hisap (Cutter)

Kapal keruk Bor Hisap merupakan kombinasi dari kapal keruk lainnya, dan fungsi utamanya adalah mengeruk dan memindahkan material melalui pipa hisap dan langsung dibuang melalui pipa buang yang berada diatas pontoon terapung yang kemudian dibawa ketempat buang.

Komponen-komponen yang terdapat pada kapal keruk tersebut adalah :

- Ladder Cutter
- Pipa Hisaap
- Motor Cutter
- Ruang Control
- Mesin-mesin Pengangkat
- Kerangka untuk Spud dan 2 buah spud
- House Boat (rumah ABK), dll

Untuk pengoperasiannya memerlukan alat-alat bantu keruk tenaga boat, pipa apung lengkap dengan pontoon dan Heeurebber Sleeve, jointnya tongkang. Pada prinsipnya cara kerja kapal bor hisap ini hampir sama dengan kapal hisap lumpur, hanya perbedaanya ialah dapat mengeruk tanah yang agak keras karena dilengkapi dengan bor yang biasa disebut Cutter.

Sebelum kapal beroperasi perlengkapan-perengkapan pada kapal ini dipersiapkan terlebih dahulu, seperti pompa buang yang diatas pontoon sudah disambung pada badan kapal (pipa buang kapal). Pipa buang yang berada dipontoon sudah disambung-sambung sampai kedalaman yang dikehendaki dimana hasil kerukan dibuang, setelah itu barulah ladder diturunkan hingga kedalaman keruk, spud-spud diturunkan kemudian pipa hisap dan cutter diputar dengan mesin cutter yang biasanya berada pada ladder bagian atas. Dan pengerukanpun bisa dilaksanakan.

c. Kapal keruk Hisap Lumpur

Menurut klasifikasi kapal ini termasuk jenis Hidrolic Dredger, yaitu kapal keruk yang memiliki pomp sentrifugal yang membuang hasilnya kedalam badan kapalnya sendiri, ketongkang atau kepantai.

Berdasarkan material yang dikeruk, Hydrolic Dredger dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Plain Suction Dredger
2. Draghead Dredger

1. Plain Suction Dredger

Bentuk dari kapal jenis ini mirip dengan kapal biasa, tapi letak pipa hisapnya berbeda dengan jenis lain, pipa hisap biasa diletakkan didapan (haluan), pipa ini menembus badan kapal masuk kedalam pompa hisap dan disalurkan kebadan kapalnya sendiri atau ketongkang. Terkadang juga pompa diletakkan didarat. Jenis yang modern memiliki water jet diujung bawah pipa hisap, air bertekanan tinggi dipakai untuk menghancurkan material-material yang agak keras. Ujung pipa hisap dibuat empat persegi panjang dan jet dipasang disekitarnya.

Jenis ini dapat bekerja dengan baik jika tidak perlu berpindah dan membuat lubang, sehingga pasir atau lumpur disekelilingnya masuk dan kemudian dihisap. Namun untuk material-material yang keras, jenis ini tidak efektif.

2. *Draghead Dredger*

Jenis kapal keruk ini sering dipasang kepala hisap yang disebut Dustpan atau Draghead dipasang diujung pipa hisap.

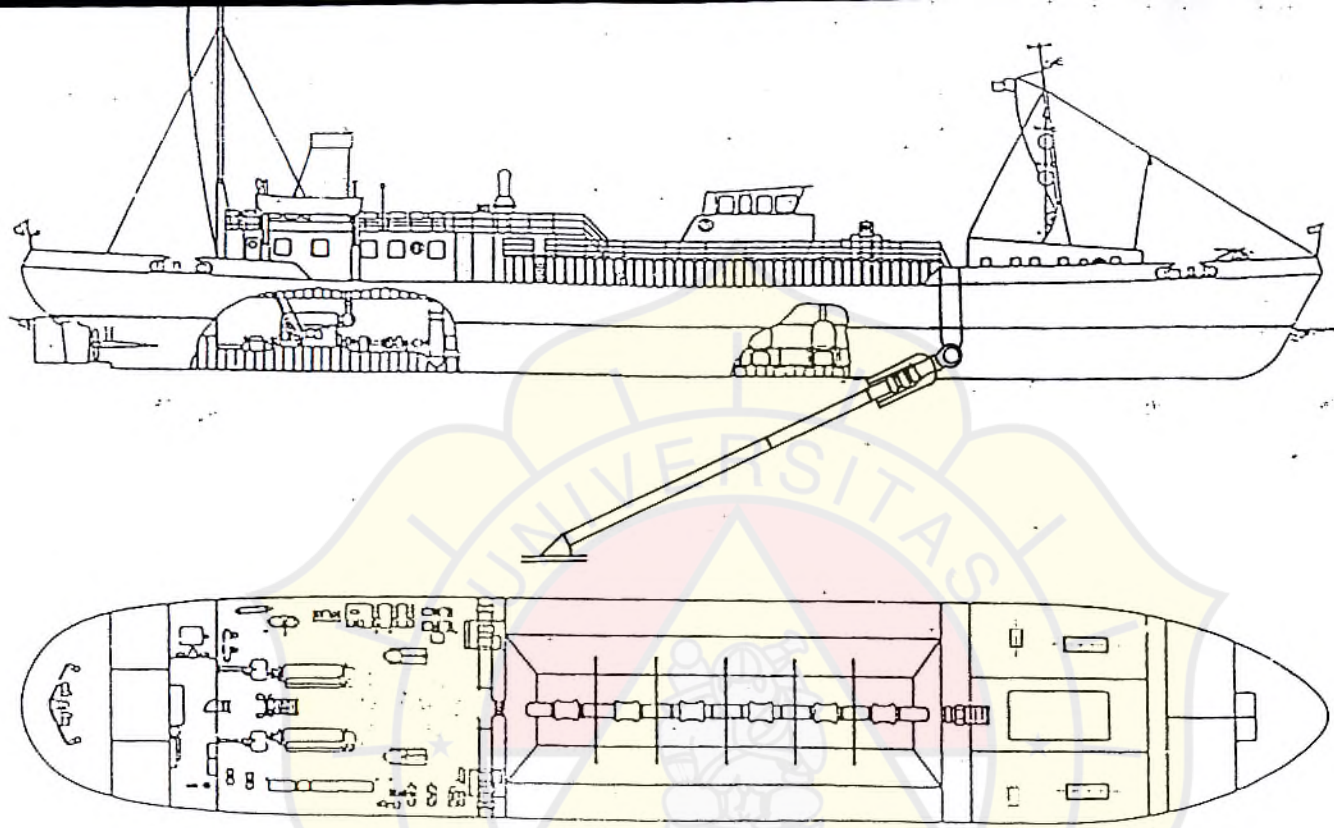
Cara kerjanya adalah :

Sadder harus diturunkan sampai menyentuh bagian dasar yang akan dikeruk, dan kapal bergerak maju. Bentuk kapal seperti kapal niaga biasa, kapal ini juga sering dilengkapi oleh bak lumpur sendiri.

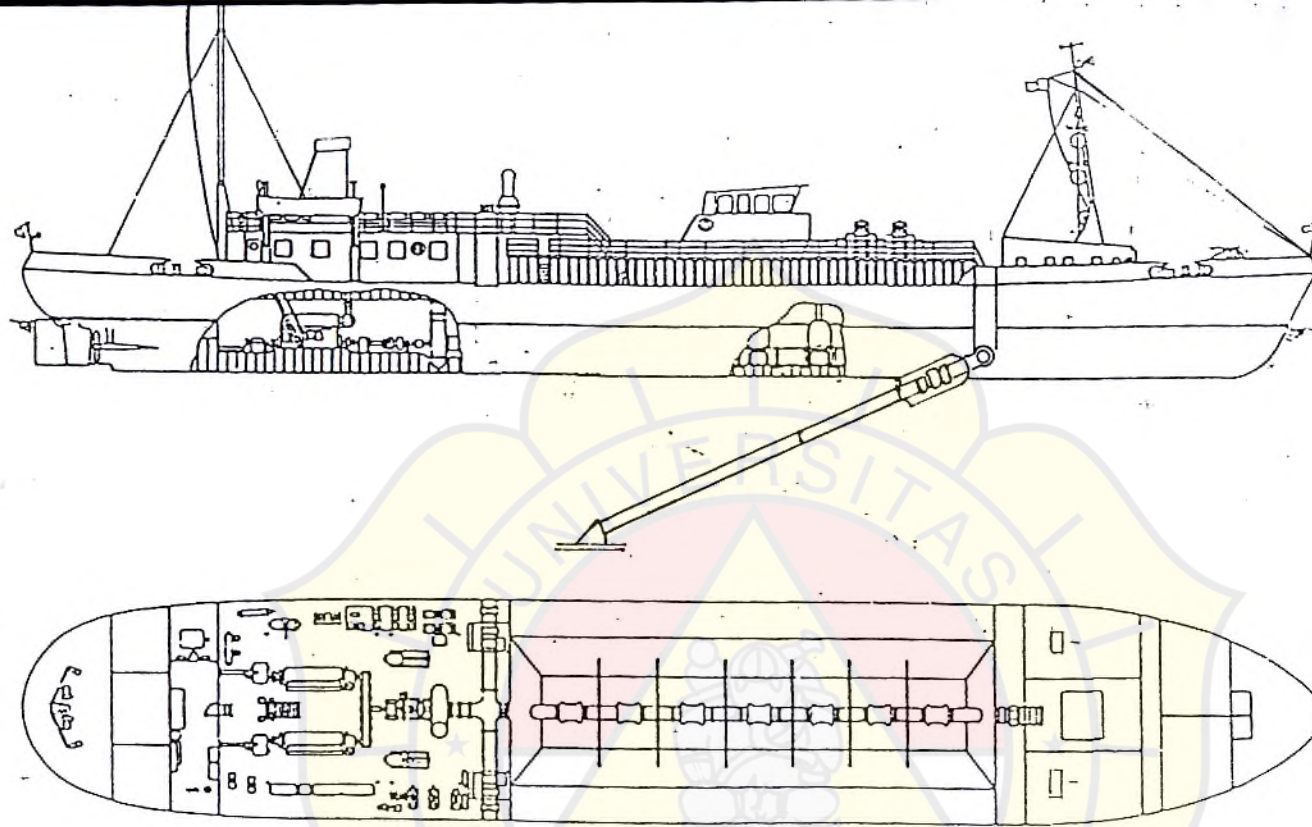
Kapasitas bak lumpur sekitar 500 – 8000 cubic yard. Jika bak sudah penuh, kapal akan berhenti bekerja dan akan menuju ketempat pembuangan lumpur, dan inilah salah satu kekurangan kapal keruk jenis ini, karena waktu akan terbuang untuk pembuangan lumpur.

Keuntungan – keuntungannya :

- Bekerja efisien untuk lumpur-lumpur halus
- Bekerja sambil berjalan sendiri, yang berarti memiliki penggerak kapal sendiri
- Pekerjaan dapat terus berjalan walaupun ada gelombang
- Memiliki bak lumpur didalam badan kapalnya sendiri
- Kapasitas mudah diatur yaitu dengan pengaturan pompa-pompa sentrifugal dan pipa-pipa hisapnya
- Stabilitas kapal cukup baik, demikian pula dengan titik berat kapal yang rendah
- Pengaturan kedalaman yang dikeruk sudah merupakan suatu problem



Gambar " Kapal Keruk Irian jaya "



Gambar "Kapal Keruk Aru II"

Kekurangannya :

- Kapal ini harus memiliki penggerak sendiri, karena waktu beroperasi kapal ini harus selalu bergerak maju. Karena kapal beroperasi dengan gerakan kapal maju, maka tidak mungkin untuk pembuangan material langsung kedarat, sehingga harus memiliki bak lumpur sendiri dikapalnya.

II.2. Teori Dasar Penggerak Mula

Analisis perbandingan yang dilakukan pada kapal keruk ini yaitu jenis kapal keruk hisap lumpur, dimana dilihat dari penggerak mula pompa hisap yang diperoleh. Penggerak mula untuk pompa hisap tersebut ada yang bersumber dari motor diesel yang berfungsi sebagai Gen-set, dan ada yang diperoleh dari mesin induk sebagai penggerak kapal sekaligus berfungsi sebagai tenaga penggerak atau Gen-set untuk penggerak mula dari pompa hisap pada kapal keruk tersebut.

II.2.1. Generator (Gen – Set)

Dalam sistem tenaga listrik dikenal peralatan yang mengubah energi listrik, baik energi listrik ke energi mekanis, maupun sebaliknya, serta mengubah energi listrik dari rangkaian atau jaringan yang satu menjadi energi listrik yang lain pada rangkaian atau jaringan berikutnya.

Dari sedikit penjelasan diatas dapat dijelaskan bahwa generator yakni mesin listrik yang dapat dipergunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi listrik, dapat berupa generator arus searah maupun generator arus bolak-balik.

Dalam memahami mesin listrik tersebut terlebih dahulu harus diketahui karakter medan magnet dan medan listrik, karena medan ini yang menjadi media dimana terjadi perubahan energi baik dari listrik ke mekanis maupun sebaliknya atau dari listrik ke listrik itu sendiri.

- **Generator Arus searah (DC)**

Sedikit telah dibahas pada penjelasan diatas bahwa generator merupakan mesin listrik maka generator arus searah merupakan salah satu mesin listrik yang berfungsi mengubah energi mekanis dari penggerak mulanya menjadi energi listrik yang diberikan beban.

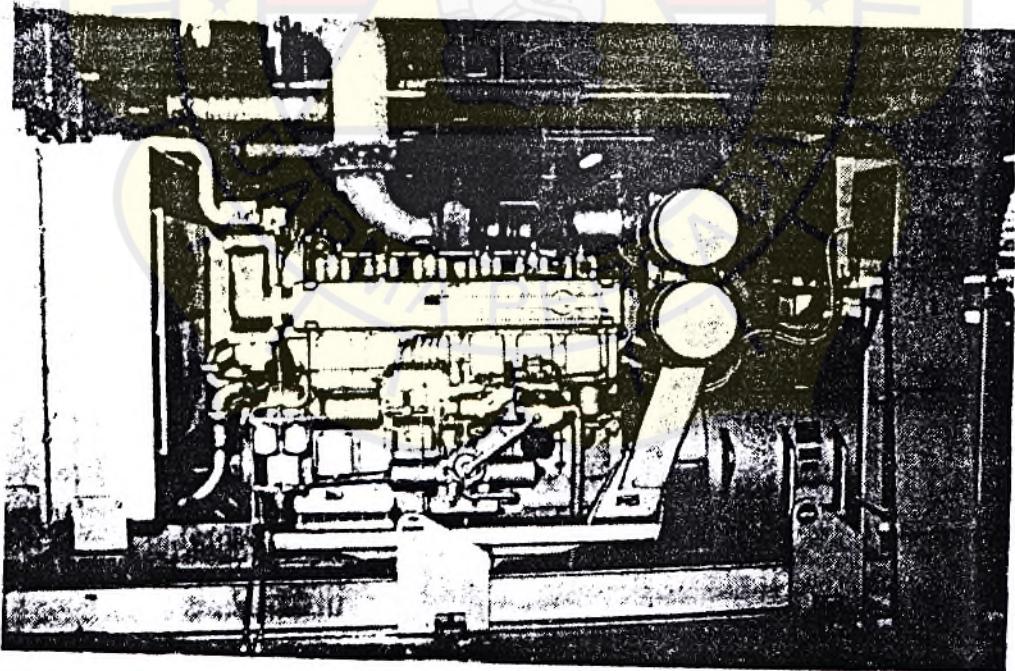
Prinsip kerja dari generator arus searah berdasarkan hukum imbas dari FARADAY yakni apabila lilitan penghantar atau konduktor diputar memotong garis – garis gaya medan magnet yang diam, atau lilitan penghantar diam dipotong oleh garis – garis gaya medan magnet yang berputar, maka pada penghantar tersebut timbul gaya gerak listrik (GGL) atau Tegangan Induksi.

- **Generator Arus Bolak-balik (AC)**

Mesin listrik generator baik arus searah maupun arus bolak-balik dapat dibedakan antara mesin tak serempak dan mesin serempak, untuk generator tak serempak merupakan sebagai pembangkit tenaga listrik, akan tetapi jarang dipergunakan, kadang-kadang dipergunakan dalam pengereman regeneratif yakni bila motor tak serempak berputar melebihi kecepatan sinkronnya maka secara otomatis motor berkerja sebagai generator dan berlangsung proses pengereman.

Sebagaimana pada mesin arus searah dan mesin tak serempak maka mesin generator serempak atau generator sinkron merupakan generator arus bolak – balik atau alternator yang banyak digunakan pada pembangkit tenaga listrik. Prinsip kerja generator serempak atau generator arus bolak – balik yaitu berdasarkan induksi elektromagnetis. Setelah rotor diputar oleh penggerak mula, dengan demikian kutup – kutup yang ada pada rotor akan berputar. Jika kumparan kutup diberi arus searah maka pada permukaan kutup akan timbul medan magnet yang berputar, kecepatannya sama dengan putaran kutup.

Medan magnet yang berputar yang berputar tersebut akan memotong kumparan jangkar yang ada di stator sehingga pada kumparan jangkar tersebut timbul gaya gerak listrik (GGL) atau tegangan induksi

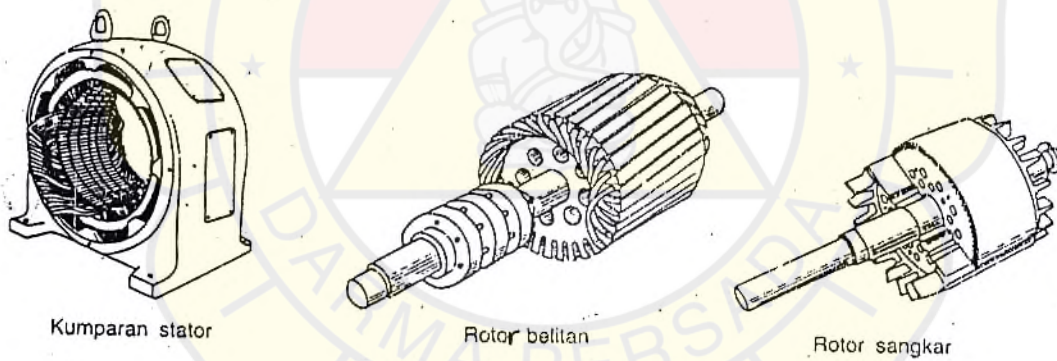


Gambar Generator Set

II.2.2. Electromotor

Seperti yang diterangkan sebelumnya bahwa dalam sistem tenaga listrik dalam peralatan atau piranti pengubah energi yaitu terdapat peralatan yang mengubah energi listrik baik dari energi listrik ke energi mekanis maupun sebaliknya serta mengubah energi listrik dari rangkaian atau jaringan yang satu menjadi energi listrik yang lain pada rangkaian atau jaringan berikutnya.

Untuk electromotor atau sering disebut motor listrik yaitu suatu peralatan listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis, dapat berupa motor listrik arus searah maupun motor listrik arus bolak – balik.



Gambar Bagian Elektromotor

- ***Motor listrik arus searah (DC)***

Motor listrik arus searah sebelum motor listrik arus bolak – balik, banyak digunakan untuk menghasilkan tenaga mekanik berupa kecepatan atau perputaran, baik untuk mesin – mesin produksi, untuk penunjang kerja pompa dan lain sebagainya

Berdasarkan karakteristiknya, maka motor arus searah ini mempunyai daerah pengaturan putaran yang luas dibandingkan dengan motor arus bolak-balik, sehingga sampai sekarang masih banyak dipergunakan pada pabrik dan industri yang mesin produksinya memerlukan pengaturan putaran yang luas. Kontruksi motor arus searah yakni sama dengan konstruksi generator arus searah, hanya perbedaannya pada prinsip kerja, sehingga satu perangkat mesin arus searah dapat berfungsi sebagai generator maupun sebagai motor.

Prinsip Kerja Motor Arus Searah

Prinsip kerja dari motor arus searah berdasarkan pada penghantar yang membawa arus ditempatkan dalam satu medan magnet maka penghantar tersebut akan mengalami gaya. Gaya menimbulkan torsi yang akan menghasilkan rotasi mekanik, sehingga motor akan berputar. Jadi motor arus searah ini menerima sumber arus searah dari jala-jala kemudian dirubah menjadi energi mekanik berupa perputaran, yang nantinya dipakai oleh peralatan lain.

- **Motor Listrik Arus Bolak balik (AC)**

Motor listrik baik arus searah maupun arus bolak balik terdiri dari motor tak serempak (motor induksi) dan motor serempak (motor sinkron) yang banyak dipergunakan baik pada perindustrian, perkapalan dan lain lain.

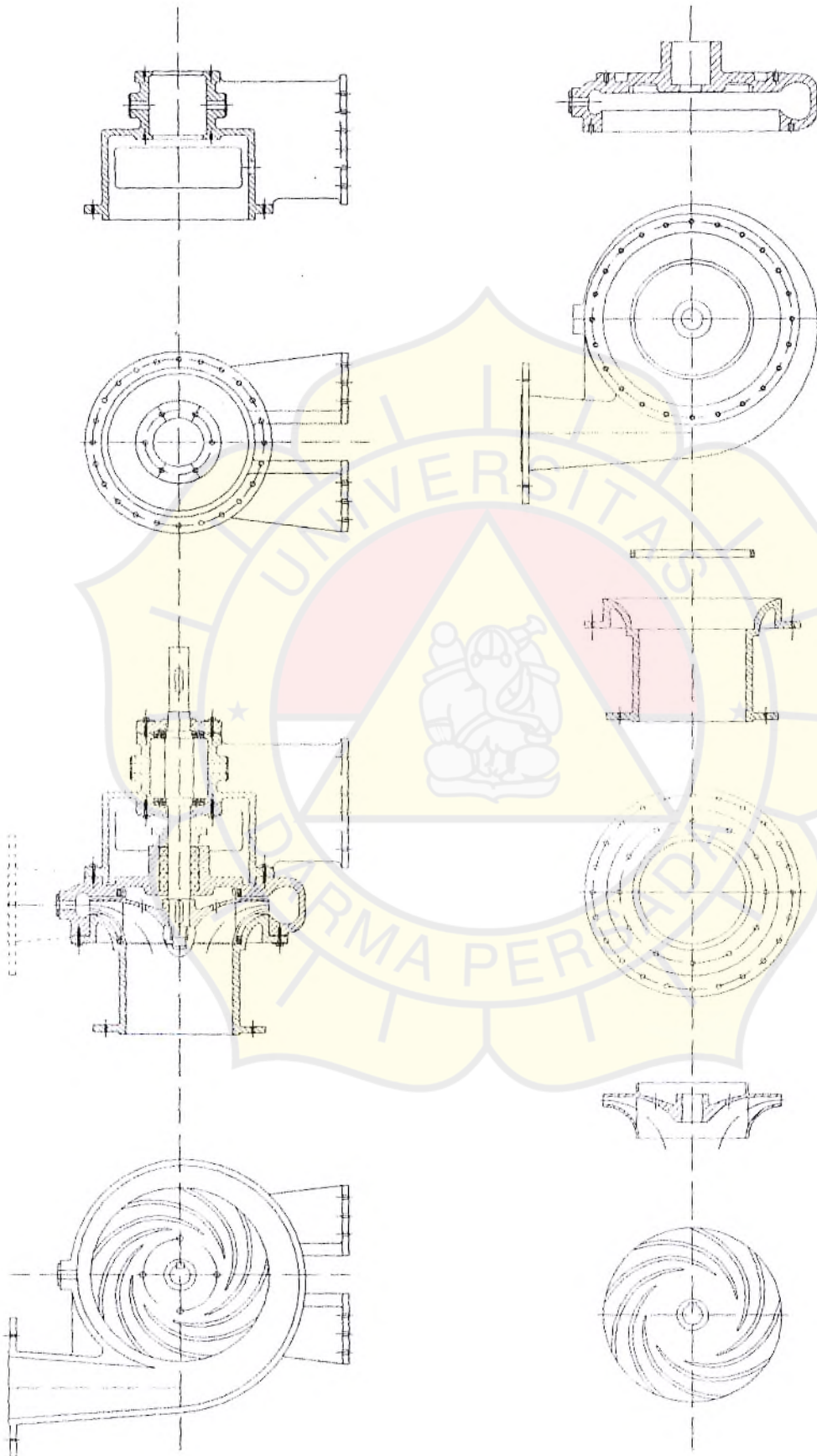
Prinsip kerja motor induksi berdasarkan induksi electromagnetis, yaitu Bila belitan atau kumparan stator diberi sumber tegangan bolak – balik maka arus akan mengalir pada kumparan tersebut, dan akan menimbulkan medan putar. Sebagaimana pada motor tak serempak untuk motor serempak juga dapat dipergunakan untuk memutar atau menggerakkan mesin-mesin produksi atau industri perkapalan yang menghendaki putaran tetap.

Pinsip kerja motor serempak karena interaksi dua medan menyebabkan torsi yang memutar rotor. Apabila kumparan yang ada di stator diberi sumber tegangan maka pada kumparan tersebut akan timbul medan putar seperti pada motor induksi.

II.2.3. Pompa Sentrifugal

Suatu pompa sentrifugal pada dasarnya terdiri dari satu impeller atau lebih yang dilengkapi dengan sudu – sudu, yang dipasangkan pada poros yang berputar dan diselubungi dengan atau oleh sebuah tabung (casing). Pompa – pompa sentrifugal pada dasarnya adalah mesin – mesin berkecepatan tinggi (dibandingkan dengan jenis torak, rotari atau perpindahan).

Efisiensi pompa sentrifugal tergantung pada sejumlah factor yang terpenting diantaranya adalah kerugian gesekan, kerugian mekanis pada bantalan – bantalan dan paking, dan kerugian akibat kebocoran. Dari segi prestasi efisiensi tergantung kepada



Gambar Pompa Sentrifugal

kapasitas, tinggi tekan, dan kecepatan yang kesemuanya suah termasuk dalam kecepatan spesifik dan efisiensi. Dari butir - butir ini yang terpenting adalah kapasitas. Kerugian – kerugian gesekan dan turbulensiakan merupakan persentase yang lebih kecil dari daya total waktu sedang memompakan sejumlah besar fluida

Motor – motor listrik, torbin uap, atau motor bakar adalah bentuk penggerak yang umum dipakai untuk pompa – pompa sentrifugal. Pemilihan jenis penggerak yang dipakai terutama akan tergantung kepada daya yang tersedia dan ukuran pompa itu sendiri

Pemilihan akhir suatu peralatan pemompaan yang akan dipakai untuk keperluan suatu instalasi dan tawaran khusus yang akan dipilih agar sesuai dengan sistem pemompaan ini adalah tergantung pada pengkajian – pengkajian ekonomis dari berbagai pilihan yang tersedia sebelumnya.