

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kapal Keruk

Kapal keruk adalah kapal yang di rancang khusus yang memiliki fungsi untuk melakukan pengerukan seperti di laut dangkal, sungai, danau, dan lain sebagainya. Kapal keruk dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *Dredger*. Kapal keruk di rancang untuk kebutuhan pelabuhan, Offshore, dan sebagainya dan kapal keruk ini sama halnya dengan Excavator yang ada di darat. (Zainal Arifin MT, 2000)

Kapal keruk yang beroperasi di laut memiliki lambung seperti kapal yang di gunakan untuk pelayaran samudra. Kapal keruk berbaling baling sendiri ini di lengkapi perlengkapan pengerukan secara hidraulis, pembongkaran material yang di keruknya ke dalam penampung, dan di kirim ke tempat pembuangan. Material dasar laut di naikan dengan menggunakan pompa keruk melalui pipa penghisap.

Beroperasinya kapal keruk lautan bergerak mengikuti lengan penarik yang bergerak perlahan-lahan ke muka, mendahului kapal keruk, seperti kapal laut yang memiliki mesin sendiri. Kadang kapal ini beroperasi pada posisi tidak bergerak ketika pengerukan berlangsung. Sementara pemompaan berlanjut terus, partikel partikel padat bahan galian yang tersedot tertampung di gerobak penampung (*hopper*), sedangkan airnya di buang kembali ke luar kapal. Bila gerobak sudah penuh, lengan penghisap di naikan kemudian kapal berlayar menuju tempat pembuangan untuk mengosongkan gerobak

Sebelum di temukan peralatan mekanik, pengerukan terusan dan kanal di lakukan dengan menyempitkan aliran sungai sehingga arusnya cukup kuat untuk membawa serta sedapan dan menggerus terusan. Dapat juga, terutama di Eropa, di buat kolam pasang-surut yang akan terisi air pada saat pasang naik. Air di tahan di dalamnya. Pada saat surut air di dalam kolam di lepaskan agar air dapat menggerus endapan pada terusan. Metode pengerukan ini sudah di lakukan oleh bangsa China dan Syiria pada jaman dahulu.

2.2 Defisini Trailing Suction Hopper Dredgers (TSHD)

Sebuah Trailing Suction Hopper Dredger (*TSHD*), menyeret pipa penghisap ketika sedang bekerja, dan mengisi material yang di hisap tersebut ke satu atau tempat beberapa penampung (*hopper*) di dalam kapal. Ketika penampung sudah penuh, TSHD akan berlayar ke tempat pembuangan material yang di hisap ke lokasi pembuangan. Pembuangan tersebut melalui pintu yang berada di bawah kapal, atau dapat pula mempompa material tersebut keluar kapal dimana tempat lokasi pembuangan.

Kapal keruk penghisap (*Suction Dredger*) di TSHD. King Arthur 3 bekerja dengan cara menghisap material melalui pipa panjang seperti vacuum cleaner, dimana kerjanya di pengaruhi oleh putaran mesin yang di hubungkan dengan pompa.



Gambar 1 : Mesin dan Pompa Keruk TSHD. King Arthur 3

2.3 Kegunaan Kapal TSHD

Kapal TSHD dapat dioperasikan di segala medan dan cuaca, karena kapal ini dilengkapi dengan alat gerak untuk berlayar sendiri. TSHD yang cepat pertumbuhan dan perkembangannya, karena banyak permintaan untuk kapal ini dan serba guna (*multi purpose*)

Jenis pekerjaan yang dapat dilakukan oleh TSHD adalah :

1. Maintenance Dredging
Mengeruk alur pelayaran dan kolam pelabuhan
2. Capital Dredging
Mengeruk untuk pelabuhan baru, treching, dan pertambangan
3. Sand Transporting
Transportasi material pasir untuk bahan reklamasi
4. Land Reclamation/pantai seperti perumahan, industri, dan energi.

2.4 Macam-Macam Mesin Keruk

Dalam dunia bisnis yang bergerak pada transportasi laut dan kemaritiman., khususnya pada kapal-kapal keruk, jenis kapal keruk atau suction *dredging* yang di gunakan sangat beragam, di antaranya yaitu :

1. *Cuttter-Suction Dredger (CSD)*

Mempunyai tabung hisap berkepala pemotong di pinru masuk penghisap. Pemotong dapat pula di gunakan untuk material keras seperti kerikil atau batu. Material yang dikeruk biasanya di isap oleh pompa penghisap sentrifugal dan di keluarkan melalui pipa atau di tampung di tongkang. Cutter-Suction Dredger dengan pemotong yang lebih kuat telah di bangun beberapa tahun terakhir, di gunakan untuk memotong batu tapi peledakan. Cutter-Suction Dredger memiliki *spud can* di bagian belakang, serta dua jangkar di bagian depan kiri dan kanan. Spud can berguna sebagai poros penggerak Cutter-Suction Dredging, dua jangkar untuk menarik ke kiri dan kanan.

2. Bucket Dredger

Bucket Dredger jenis kapal tertua dari sebagian kapal keruk. Biasanya di lengkapi dengan beberapa alat seperti timba / bucket yang bergerak secara simultan untuk mengangkat sedimen yang berada didalam air. Varian dari *Bucket Dredger* ini adalah *Bucket Wheel Dredger*. Beberapa *Bucket Dredger* dan *Grab Dredger* cukup kuat untuk mengeruk dan mengangkat karang agar dapat membuat alur pelayaran.

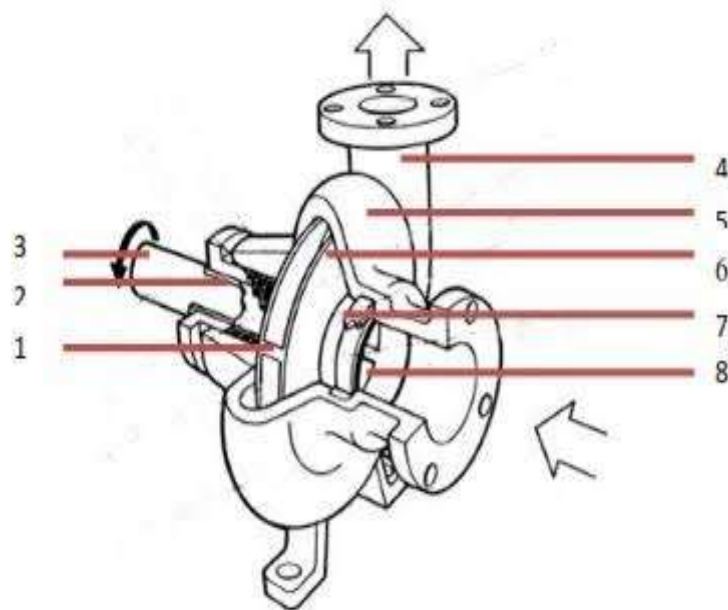
3. *Water Injection Dredger (WID)*

Water Injection Dredger menambahkan didalam sebuah jet kecil bertekanan rendah (tekanan rendah karena material seharusnya tidak bertebaran kemanapun, karena harus secara hati-hati agar material dapat di pindah) ke sedimen di dasar air agar air dapat mengikat sedimen sehingga melayang di air, selanjutnya di dorong oleh arus dan gaya berat keluar dari lokasi pengerukan. Biasanya digunakan untuk *maintenance dredging* di pelabuhan.

2.5 Bagian-Bagian Pompa Keruk

Kapal keruk TSHD. King Arthur 3 dimana sebagai tempat melaksanakan taruna praktek, pompa keruk menggunakan pompa jenis sentrifugal, hanya saja ukuran dan bentuknya lebih besar dari ukuran pompa biasa. Pompa sentrifugal adalah pompa pemindah non positif yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu impeller yang berputar dalam casing.

a. Pompa



Gambar 2 : Pompa Keruk TSHD. King Arthur 3

b. Fungsi dan nama bagian pompa :

1. Vane

Adalah impeler yang berfungsi sebagai tempat berlalunya cairan pada impeller.

2. Packing

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi kebocoran cairan dari casing pompa yang berhubungan dengan poros, biasanya terbuat dari Asbes atau Teflon.

3. Shaft atau Poros

Berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama beroperasi dan tumpuan impeller dan bagian-bagian lainnya yang berputar.

4. Discharg Nozle

Adalah bagian dari pompa yang berfungsi sebagai tempat keluarnya material hasil pemompaan.

5. Casing

Merupakan bagian luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen di dalamnya.

6. Impeller

Berfungsi untuk mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan atau material yang di pompa secara kontinyu, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan akibat perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

7. Bearing atau Bantalan

Berfungsi untuk menumpu atau menahan beban dari poros agar dapat berputar. Bearing juga berfungsi untuk memperlancar putaran poros agar tetap pada tempatnya , sehingga kerugian gesek dapat diperbaiki.

8. Eye of Impeller

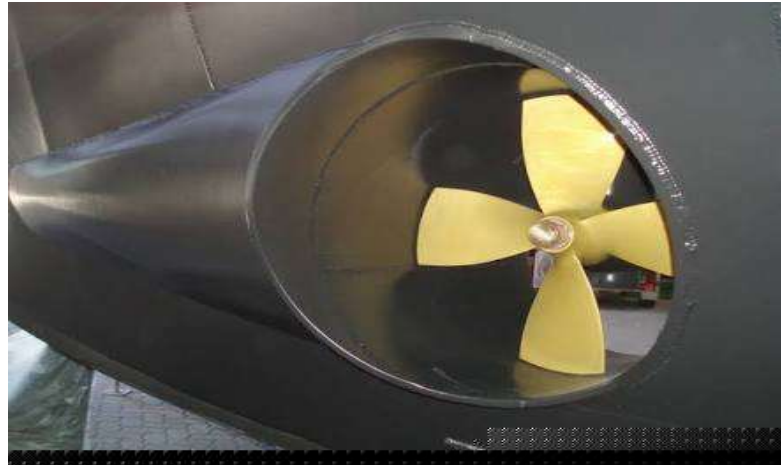
Adalah bagian masuk dari impeler.

2.6 Peralatan Utama Pada Kapal TSHD. King Arthur 3

Selam taruna melaksanakn praktek di atas kapal TSHD. King Arthur 3, ada bebera peralatan yang mungkin sangat menunjang dan mebantu dalam proses kerja pengerukan, di antaranya adalah sebagai berikut :

a. Bow Truster

Sebagai penggerak utama kapal dengan Twin screw dan di lengkapi dengan bow thurster, sehingga kapal lebih mudah dalam manuver pada rea yang terbatas.



Gambar 3 : Bow Truster TSHD. King Arthur 3

b. Propeller

Propeler / baling-baling dan kemudi khusus untuk kapal keruk dengan jumlah 4 daun



Gambar 4 : Propeller TSHD. King Arthur 3

c. Swel Compensator

Alat untuk memonitor kondisi drughead, terutama jika mengenai High Spot dan gelombang, maka alat ini akan secara otomatis ketegangan sling (wire), sehingga dapat menjaga sling (wire) tidak putus



Gambar 5 : Swell Kompensator

d. Hopper dan Pintu Hopper (*Bottom Door*)

Tempat untuk menyimpan material sebelum di buang dan pembuangannya melalui punggu, bottom door dan uper door. Pintu hopper jenis lainnya adalah Conical Bottom Valve. Di dalam hopper juga dilengkapi *Overflow*, untuk mengalirkan air dan material halus jika sudah mencapai batas Hopper. Dan ketinggian *Overflow* dapat di atur ketinggiannya



Gambar 6 : Hopper dan Bottom Door TSHD. King Arthur 3

e. Pompa Keruk

Besarnya dan kapasitas Pompa keruk di sesuaikan dengan kapasitas Hopper. Kadang kapasitas / kemampuan pompa menjadi tolak ukur dari kemampuan kapal itu sendiri.



Gambar 7 : Pompa Keruk TSHD. King Arthur 3

f. Pipa hisap / Ladder

Ladder atau belalai yang di ujung terdapat Draghead. Ladder memiliki pencapaian kedalaman yang bervariasi, tergantung besarnya kapal. Tetapi saat ini kapal keruk TSHD. King Arthur 3 hanya mampu mengeruk dengan kedalaman kurang lebih dari 9 meter.



Gambar 8 : Ladder TSHD. King Arthur 3

g. Draghead

Alat yang berfungsi sebagai pemotong material, yang beberapa jenis Draghead di lengkapi *water jet* untuk menghancurkan material yang keras. Penggunaan Draghead dilihat dari jenis dan tergantung material yang akan di keruk.



Gambar 9 : Draghead TSHD. King Arthur 3

Draghead merupakan kepala hisap pada kapal keruk jenis Trailing Suction Dredger Hopper (TSHD) yang memiliki jenis dan ukuran yang berbeda. IHC merupakan kapal keruk terbesar di dunia, menyatakan bahwa Draghead merupakan bagian yang pertama kali menyentuh material di dalam *sea bed*, sehingga bagian ini merupakan bagian penting untuk produksi kapal keruk. Faktor yang harus di perhatikan pada Draghead adalah :

- 1) Kontak Draghead dengan *sea bed* harus optimal
- 2) Jarak efektif Draghead dengan *sea bed*.
- 3) Maksimum vacuum.
- 4) Minimal hambatan aliran.
- 5) Mengurangi hambatan atau blok pada Draghead.
- 6) Produksi yang optimal.

7) Design Draghead yang mudah untuk perawatan.

8) Kepekatan campuran yang tinggi.

h. Gentry

Gentry adalah tempat bergantungnya Ladder yang terletak di bagian samping kanan maupun kiri dari bak penampungan. Ada tiga jenis Gentry menurut letak dan posisinya, yaitu Trunion Gentry pada pangkal Ladder, Intermediate Gentry di tengah, dan Draghead Gentry yang terletak pada ujung Ladder.



Gambar 10 : Gentry TSHD. King Arthur 3

2.7 Bagian terpenting dalam sistem kerja di TSHD. King Arthur 3

Bagian terpenting untuk sarana penunjang sistem permesinan di kapal TSHD. King Arthur 3 sehingga dapat bekerja secara maksimal, yaitu :

1. Pompa

Menggunakan Pompa Centrifugal, single suction, type valute, di rencanakan sedemikian rupa sehingga terjadi efisiensi yang maksimal. Bahan-bahan yang di gunakan dari baja tahan aus terutama bagian yang berhubungan langsung dengan material yang di keruk. Bagian-bagian ini mudah dapat di ganti dengan yang baru, apabila terjadi ke ausan.

2. Tenaga Penggerak

Sebagai tenaga penggerak adalah mesin 6 silinder dengan kecepatan 500 RPM dan dengan power sebesar 551 KW. Mesin ini memutar pompa centrifugal yang di hubungkan oleh gearbox dari mesin di sambung dengan transbearing ke pompa.

3. Density meter

Untuk mengukur kandungan material yang di hisap pompa di dalam tekan sebelum di alirkan ke Hopper. Operatur pengerukan di bantu dengan adanya alat ini, karena dapat mengatur density (ton/m³) material, sehingga kekentalannya dapat di monitor

4. Velocity Meter

Alat ini menjadi satu dengan density meter, serta masih sangat berhubungan. Semakin tinggi densitynya maka kecepatan material di pipa akan semakin berkurang.

5. Vacum Meter

Alat untuk mengukur kekuatan atau daya hisap pompa yang terletak di Ladder agar dapat memonitor kualitas material yang melwati pipa hisap.

6. Press Meter

Alat untk mengukur kekuatan atau daya tekan pompa yang terletak pada bagian pipa setelah pompa.

7. Ladder Indicator

Ladder Indicator dengan menggunakan tekanan cairan yang di pengaruhi oleh tekanan air sesuai kedalaman air. Alat ini terletak Trunion, Intermediate dan Draghead. Sehingga komdisi kedalaman setiap titik pada Ladder dapat di ketahui dan di monitor oleh operatur keruk.

8. Displacement

Alat yang di gunakan untuk mengetahui Draught Kapal TSHD, pada haluan dan buritan kapal yang di konversikan ke bobot atau muatan dalam ton.

9. Loading Graph

Alat untuk memonitor muatan Hopper selama operasi yang menunjukkan waktu dan waktu selama TSHD beroperasi. Alat ini juga berfungsi untuk memonitor siklus waktu kapal.