

BAB 2

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 dalm bahasa inggris di kenal dengan nama *Dredger*. Kapal keruk di rancang untuk kebutuhan pelabuhan, Off Shore, dan sebagainya dan kapal keruk ini sama hal nya 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 pengisap di naikan kemudian kapal berlayar menuju tempat pembuangan untuk mengosongkan gerobak.

2.2 Definisi Kapal Trailing Suction Hopper Dredgers (TSHD)

Sebuah Kapal Trailing Suction Hopper Dredger (TSHD), *Authorized macgregor* dari Buana Citra Asri dan Hefni Yudistira, Prinsip Kerja Pompa yaitu dimana pipa penghisap menarik 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

Sumber : Dokumen asli dari PT. Janata Marina Indah

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. Cutter-Suction Dredger(CSD)

Mempunyai tabung hisap berkepala pemotong di pintu 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 candi 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 dilengkapi 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 Dradger* dan *Grab Dradger* cukup kuat untuk mengeruk dan mengangkat karang agar dapat membuat alur pelayaran.

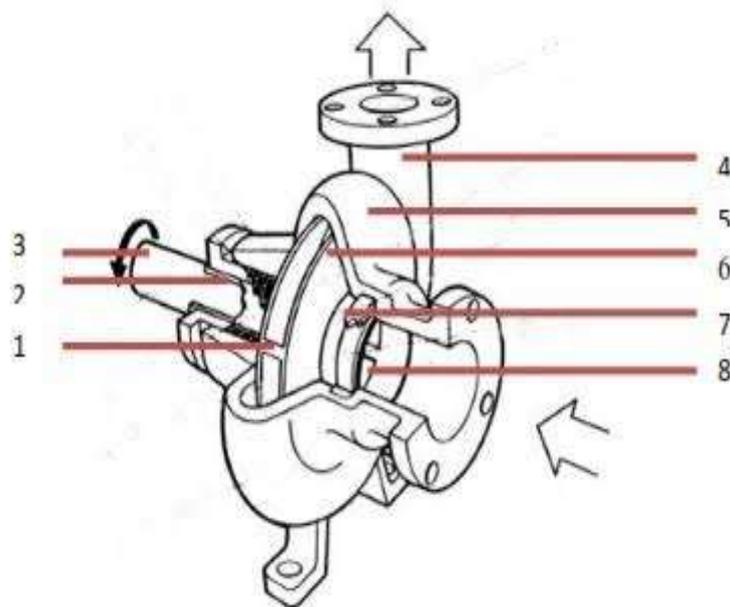
3. *Water Injection Dredger (WID)*

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

Sumber: //http.www.pompa centrifugal.com (10 Maret 2009)

b. Fungsi dan nama bagian pompa :

1. *Vane*

Adalah impeller 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. *Discharge Nozzle*

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 berkelanjutan, sehingga cairan pada sisi hisap 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 *impeller*.

2.6 Peralatan Utama Pada KAPAL TSHD. KING ARTHUR 3

Selama taruna melaksanakan prada/praktek darat di KAPAL TSHD. KING ARTHUR 3 PT. JANATA MARINA INDAH, ada beberapa peralatan yang mungkin sangat menunjang dan membantu dalam proses kerja pengerukan, di antaranya adalah sebagai berikut :

a. *Bow Thruster*

Sebagai alat bantu penggerak berupa baling-baling yang ditempatkan ditengah lambung pada bagian haluan kapal. *Bowthruster* berguna untuk membantu mendorong haluan kanan atau kearah kiri pada saat kapal berolah gerak.



Gambar 3 : Bow Truster TSHD. King Arthur 3

Sumber: //http.www.bow trustell.com (10 Maret 2007)

b. Propeller

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



Gambar 4 : Propeller TSHD. King Arthur 3

Sumber: //http.www.propeller.com (16 Mei 2009)

c. *Swel Compensator*

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



Gambar 5 : Swell Kompensator

Sumber: //http.www.swell kompesator.com (01 Maret 2013)

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

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



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

Sumber: //http.www.hopper and bottom door.com (10 Juni 2016)

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

Sumber: //http.www.pompa kapal keruk.com (13 Maret 2007)

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

Sumber: //http.www.Ladder ship.com (10 Aguatus 2009)

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

Sumber: //http.www.draghead.com (10 Maret 2018)

Draghead merupakan kepala hisap pada kapal keruk jenis *Trailing SuctionDredger 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 bad* harus optimal
- 2) Jarak efektif *Draghead* dengan *sea bad*.
- 3) Maksimum *vacum*.
- 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 *TrunionGentry* pada pangkal *Ladder*, *IntermediateGentry* di tengah, dan *Draghead Gentry* yang terletak pada ujung *Ladder*.



Gambar 10 : Gentry TSHD. King Arthur 3

Sumber: //http.www.gentry shipping.com (10 Maret 2009)

2.7 Bagian terpenting dalam sistem kerja di KAPAL 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, singlesuction, typevalute*, 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 keausan.

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 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 melewati pipa hisap.

6. *Press Meter*

Alat untuk 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 operator 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 memontior siklus waktu kapal.