

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, penggunaan pompa sangat luas hampir disegala bidang, seperti industri, pertanian, rumah tangga dan sebagainya. Pompa merupakan alat yang mempermudah pekerjaan manusia sehari-hari.

Didalam industri pompa merupakan alat yang sangat penting, misalnya untuk mengisi ketel, mengisi bak penampung (*reservoir*) dalam industri es balok dan sebagainya. Demikian pula dalam pertambangan, satu diantaranya untuk mengangkat minyak mentah dari dalam bumi ketempat-tempat pemrosesan atau tempat-tempat penampungan, dan untuk pertanian pompa digunakan untuk memindahkan air dari sungai ke sawah.

1.2 Pengertian Pompa

Pompa adalah mesin yang digunakan untuk menaikkan fluida ke permukaan yang lebih tinggi, memindahkan fluida dari daerah bertekanan rendah ke daerah bertekanan tinggi .

Pompa beroperasi dengan cara membuat perbedaan tekanan antara sisi isap dan sisi tekan dengan menggunakan elemen pompa yang bergerak (*piston/plunyer, impeller*). Pompa memindahkan energi

mekanis dari sumber luar ke fluida yang mengalir melalui pompa, energi ini selanjutnya digunakan untuk menaikkan fluida dan melawan tahanan hidrolis pada pipa tekan. Pompa berlawanan dengan motor hidrolis dimana pada motor hidrolis energi fluida diubah menjadi energi mekanis.

Berdasarkan prinsip perubahan energinya, maka pompa dapat digolongkan menjadi dua kelompok¹⁾ yaitu:

1. Pompa dengan energi potensial tekanan

Pompa ini sering disebut *displacement pump*, dimana statis *head* atau *pressure* yang dihasilkan, merupakan tekanan dari satu titik ke titik yang lain yang disebabkan kerja hisap dan tekan. Pompa ini dapat dioperasikan tanpa pengisian awal (*priming*). Pompa ini debitnya relatif kecil dan pada kecepatan konstan dapat menghasilkan kapasitas yang tetap. Yang termasuk jenis pompa ini adalah:

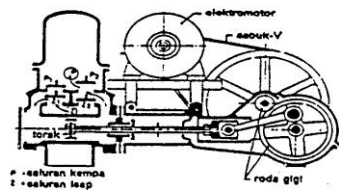
a. *Reciprocating pump*

Misalnya: pompa torak dan pompa *plunyer*.

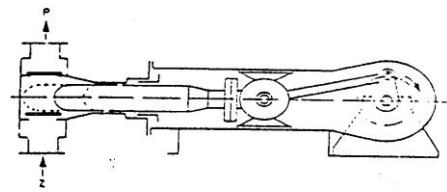
b. *Rotary pump*

Misalnya: pompa roda gigi, pompa ulir.

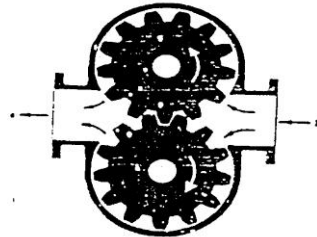
¹⁾Lazarkiewics S, Troskolanski, 1965, Impeller Pump, Pergamon Press, New York Inc, hal 1



Gambar 1.1. Pompa torak



Gambar 1.2. Pompa plunyer



Gambar 1.3. Pompa roda gigi



Gambar 1.4. Pompa Ulir

(Sumber : Nouwen A, *Pompa 1*)

2. Pompa dengan energi kinetik

Pompa ini biasa disebut *impeller pump*, dimana *dynamic head* atau *velocity head* yang dihasilkan merupakan perubahan kecepatan fluida yang mengalir melalui sudu *impeller* yang berputar, yang termasuk jenis pompa ini adalah pompa sentrifugal.

1.3 Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah alat untuk mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolis, yaitu dengan memberikan gaya sentrifugal pada fluida yang dipindahkan. Gaya sentrifugal ini ditimbulkan oleh putaran sudu-sudu yang terpasang pada *impeller* didalam rumah pompa. Akibat gaya sentrifugal tersebut maka zat cair mengalir dari tengah *impeller* keluar melalui sudu-sudu. Zat cair yang keluar dari *impeller* ditampung oleh saluran yang berbentuk siput (*volute*)

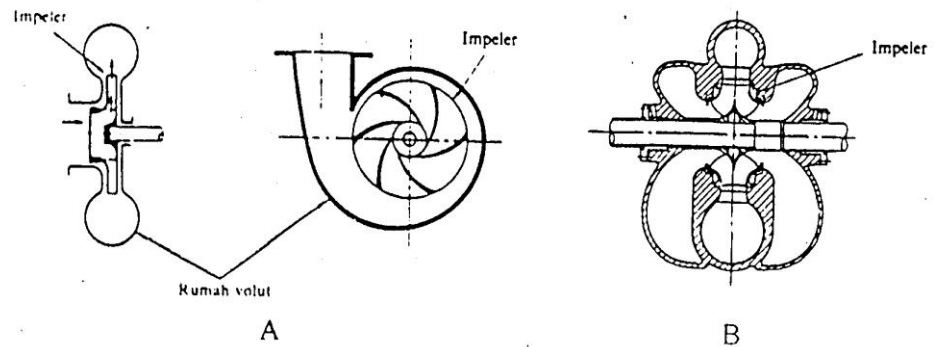
disekeliling *impeller* dan saluran keluar melalui *nozzle*. Didalam *nozzle* ini sebagian kecepatan aliran diubah menjadi energi tekanan.

1.4 Klasifikasi Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu²⁾:

1. Berdasarkan kapasitas pompa
 - a. *Low Capacity Pump*, berkapasitas sampai 20 m³/jam.
 - b. *Medium Capacity Pump*, berkapasitas sampai 20 m³/jam ÷ 60 m³/jam.
 - c. *High Capacity Pump*, berkapasitas lebih dari 60 m³/jam.
2. Berdasarkan sistem pemasukan cairan
 - a. *Single suction*, yaitu pompa sentrifugal dengan satu sisi pengisapan pada *impeller*.
 - b. *Double suction*, yaitu pompa sentrifugal dengan dua sisi pengisapan pada *impeller*.

² Khetagurov . M , Marine Auxililiary Machinery and System , Peace Publiser, Moscow, hal 203



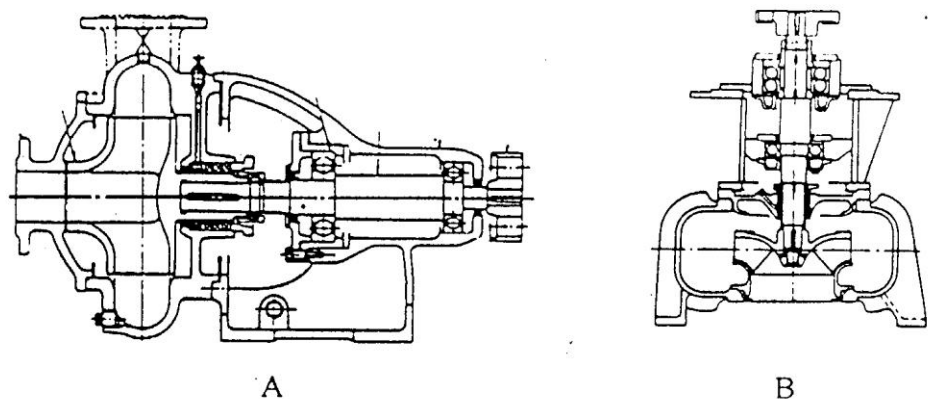
Gambar 1.5. (A) Pompa *Single Suction*, (B) Pompa *Double Suction*
(Sumber : Sularso dan Haruo Tahara, *Pompa dan Kompresor*)

3. Berdasarkan tekanan

- a. *Low presure pump*, bertekanan sampai 5 kg/cm^2 .
- b. *Medium presure pump*, bertekanan antara $5 \text{ kg/cm}^2 - 50 \text{ kg/cm}^2$.
- c. *High presure pump*, bertekanan di atas 50 kg/cm^2 .

4. Berdasarkan posisi poros pompa

- a. *Horizontal shaft pump*, mempunyai poros dengan posisi mendatar.
- b. *Vertikal shaft pump*, mempunyai poros dengan posisi tegak.



Gambar 1.6. (A) Pompa poros *horizontal*, (B) Pompa poros *vertikal*

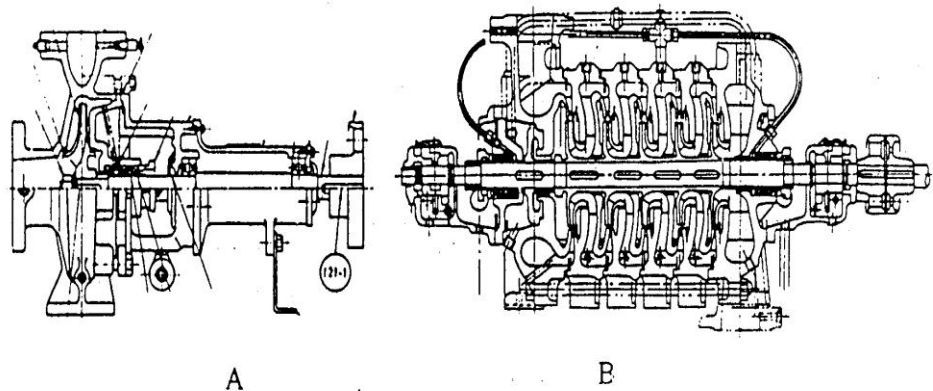
(Sumber : Sularso dan Haruo Tahara, *Pompa dan Kompresor*)

5. Berdasarkan jenis zat cair yang dipindahkan

- a. *Water pump*.
- b. *Petroleum pump*.

6. Berdasarkan jumlah tingkat pompa

- a. *Single stage pump* (pompa satu tingkat), hanya mempunyai satu *impeller*.
- b. *Multi stage pump* (pompa bertingkat banyak), mempunyai beberapa *impeller* yang disusun secara parallel pada satu poros.



Gambar 1.7. (A) Pompa satu tingkat, (B) Pompa bertingkat

(Sumber : Sularso dan Haruo Tahara, *Pompa dan Kompresor*)

7. Berdasarkan kecepatan spesifik

- a. *Low speed pump* $n_s = 40-80$
- b. *Moderate speed pump* $n_s = 80-180$
- c. *High speed pump* $n_s = 180-300$
- d. *Mixed speed pump* $n_s = 300-600$
- e. *Axial speed pump* $n_s = 600-2000$

8. Berdasarkan *suction lift*

- a. *Self primary pump* adalah pompa yang dilengkapi dengan *vacum device* (tidak perlu dipancing).
- b. *Not primary pump* adalah pompa yang yang perlu dipancing pada saat *start*.

1.5 Bagian-bagian utama pompa sentrifugal

Pompa sentrifugal secara umum mempunyai bagian-bagian utama antara lain :

a. *Impeller*³

Ada beberapa jenis *impeller* yang antara lain : *impeller* terbuka mempunyai sudu-sudu yang dipasang pada pusat poros dengan dinding yang relatif kecil, *impeller* setengah terbuka mempunyai selubung atau dinding hanya pada satu sisi saja dan *impeller* tertutup mempunyai selubung pada kedua sisinya.

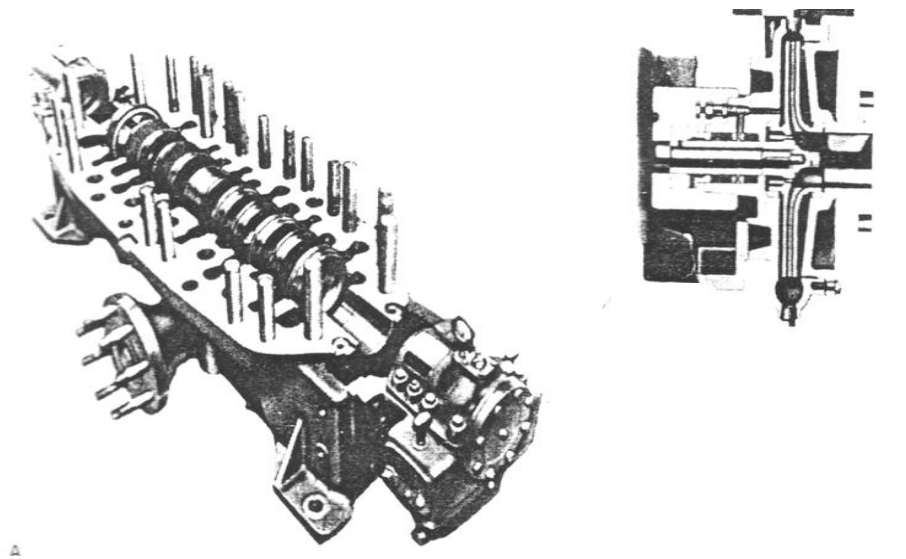


Gambar1.8. *Impeller*.

³ Tyler; Hick, P.E; T.W. Edwards, P.E, Erlangga, Jakarta, 1996, hal.18

b. Rumah pompa⁴⁾

Rumah pompa sentrifugal dapat berupa rumah yang terbelah mendatar ataupun vertikal. Pompa rumah terbelah secara mendatar disebut juga terbelah secara aksial baik *nozzle* hisap maupun *nozzle* buang berbeda pada belahan bawah rumah pompa. Rumah pompa yang terbelah secara vertikal disebut juga terbelah radial.



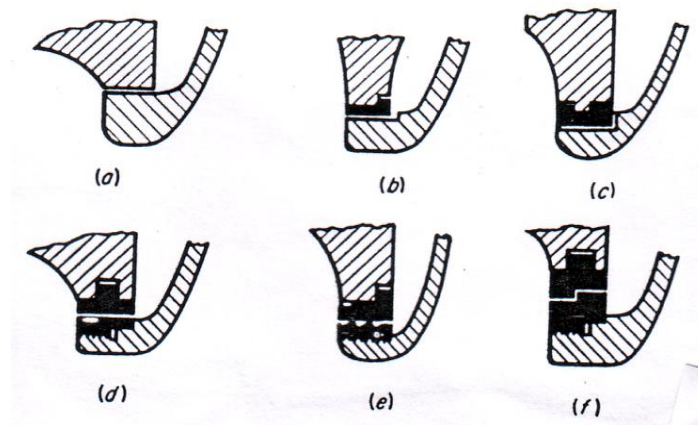
Gambar 1.9. Rumah pompa.

c. Cincin penahan keausan⁵⁾

Untuk mencegah terjadinya keausan rumah pompa dan *impeller* pada sambungan yang bergerak, dipasang cincin perapat. Cincin ini dapat dibongkar dan diganti.

⁴ Ibid, hal. 20

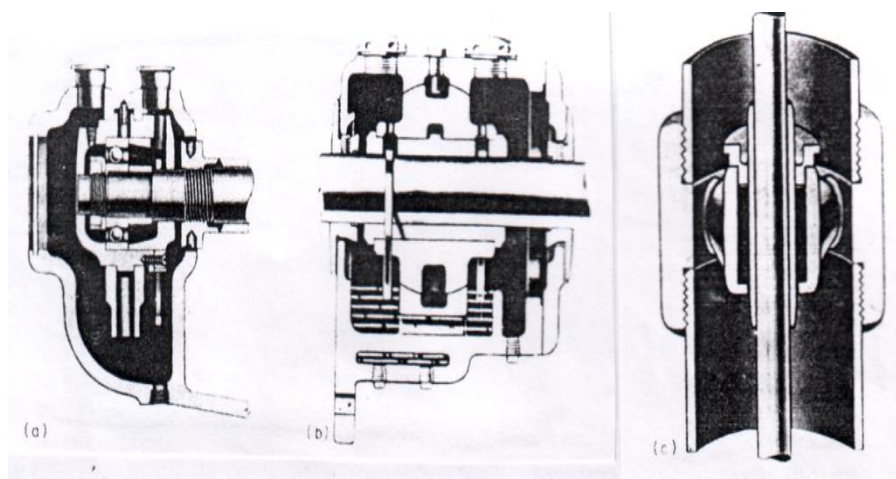
⁵ Ibid, hal. 21



Gambar 1.10. cincin penahan keausan.

d. Bantalan praktis⁶⁾

Banyak pompa yang tersedia dengan lebih dari satu macam bantalan untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda, diantaranya bantalan anti gesek dapat berupa jenis baris tunggal atau baris-baris ganda. Bantalan selongsog dapat berupa jenis mendatar atau vertikal. Pada jenis vertikal sering air dipakai sebagai bahan pelumasnya.

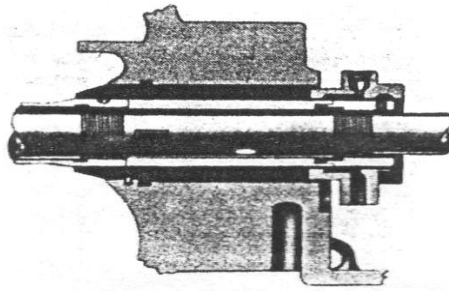


Gambar 1.11. Bantalan praktis.

⁶ Ibid, hal. 22

e. Peti gasket⁷⁾

Mencegah udara bocor kedalam rumah pompa bila tekanan dibawahnya dibawah tekanan atmosfer, peti gasket ini menjaga kebocoran dari rumah pompa menjadi seminimal mungkin apabila tekanan didalamnya diatas tekanan atmosfer.



Gambar 1.12 Peti gasket.

1.6 Tujuan Perencanaan

Tujuan perencanaan penulisan ini adalah :

- a. Untuk menerapkan teori yang diajarkan dibangku kuliah dan membandingkannya dilapangan.
- b. Untuk menentukan jenis pompa yang tepat, sesuai dengan data yang telah direncanakan.

1.7 Pembatasan Masalah

Penyusunan tugas ini dibatasi hanya membahas mengenai pompa sentrifugal dengan kapasitas $0,25 \text{ m}^3/\text{menit}$, *head* pompa 200 m dan putaran 3500 rpm.

⁷ Ibid, hal. 23

1.8 Sistematika Penulisan

Sebagai gambaran singkat mengenai isi tugas akhir ini penulis sampaikan sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang, latar belakang, pengertian pompa, tujuan perencanaan, pembatasan masalah, metode perencanaan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang uraian teori yang berkaitan dengan pompa diantaranya aliran fluida, tinggi tekan dan kecepatan spesifik.

BAB III PENENTUAN JENIS POMPA

Berisi tentang data-data perencanaan pompa, penentuan jumlah tingkat dan kecepatan spesifik, penentuan jenis pompa.

BAB IV PERENCANAAN *IMPELLER*

Berisi tentang perhitungan dimensi *impeller*, kondisi aliran dalam *impeller* dan perencanaan sudut *impeller*.

BAB V PERENCANAAN RUMAH POMPA

Membahas perhitungan dimensi rumah pompa yang berupa ukuran rumah pompa, tebal rumah pompa, discharge *nozzele*, pemeriksaan efisiensi serta perhitungan leher *volute*.

BAB VI ELEMEN PENDUKUNG POMPA

Berisi tentang element - element pendukung pompa diantaranya kopling, pasak, bantalan dan poros.

BAB VII PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran