

PERALATAN INDUSTRI KIMIA (MATERIAL HANDLING)

Kimia Industri (TIN 4206)

PERALATAN INDUSTRI KIMIA YANG DIBAHAS :

I

Material Handling

II

Size Reduction

III

Storage

IV

Reaktor

V

Crystallization

VI

Heat treatment

VII

Separation & filter

I. Material Handling

Peralatan yang dipergunakan untuk menangani dan memindahkan material antara lain:

1. Pumps
2. Valves
3. Conveyor
4. Elevator
5. Crane & Trolley
6. Hand Truck
7. Forklift
8. Truck

1. PUMP

- Satu peralatan mekanis yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain (horizontal / vertikal) dengan memberi tekanan (energi) kepada fluida.
- Prinsip kerjanya : mengubah energi kerja poros menjadi energi mekanis fluida pada *impeller* → tekanan yang lebih rendah pada sisi hisap (*suction*) dan tekanan yang lebih tinggi pada sisi keluar (*discharge*).
- Energi mekanik pada poros biasanya berasal dari motor listrik, bisa juga dari *steam turbin*, motor bakar dan lain-lain
- Pemilihan pompa → memperhatikan sifat cairan, debit, nilai ekonomis jarak fluida

1. PUMP

Plunger Pump

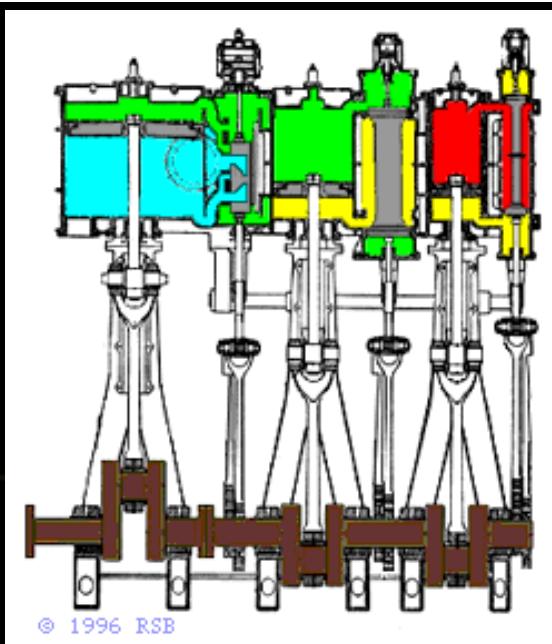
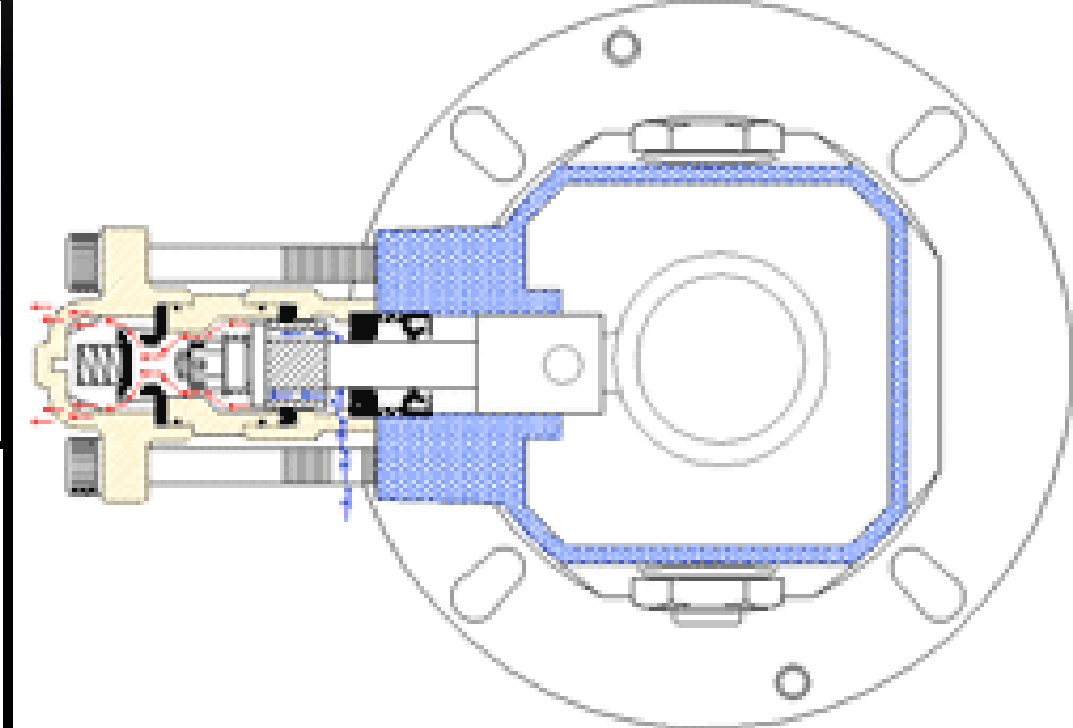
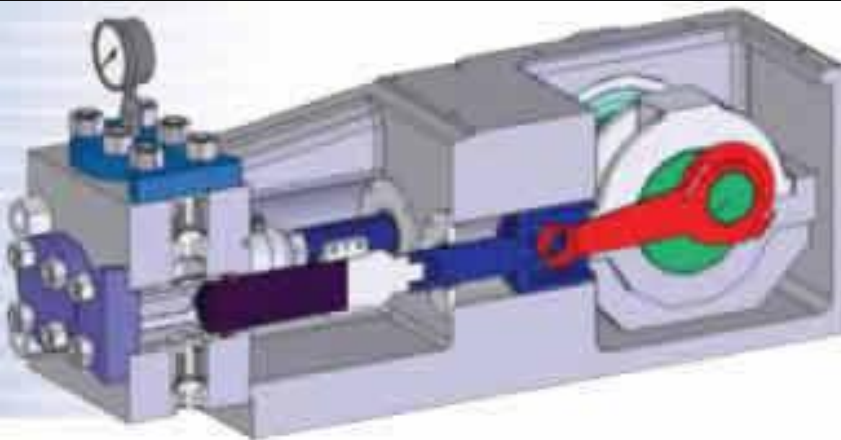
Diaphragm Pump

Gear Pump & Lobe Pump

Screw Pump

Centrifugal Pump

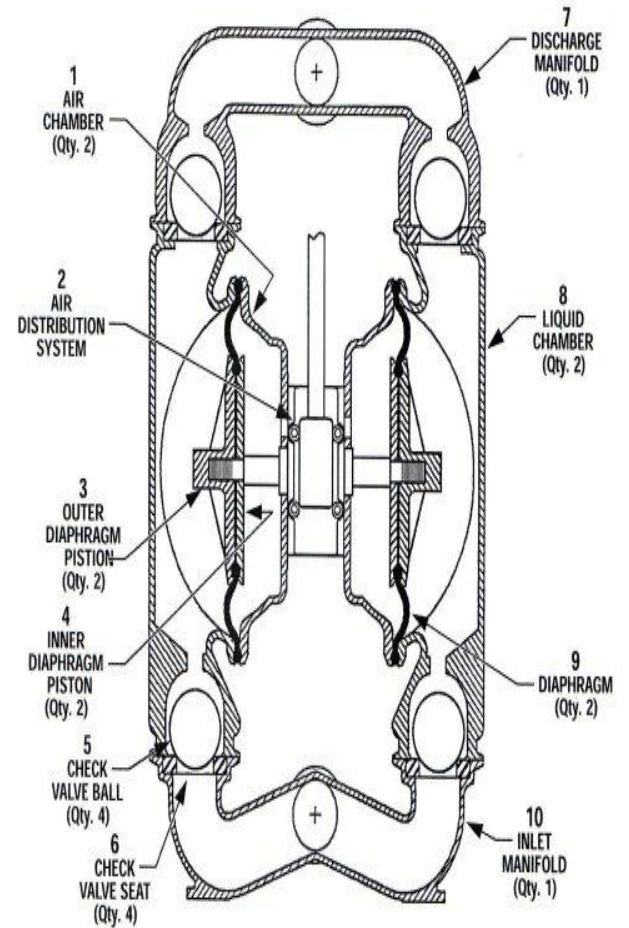
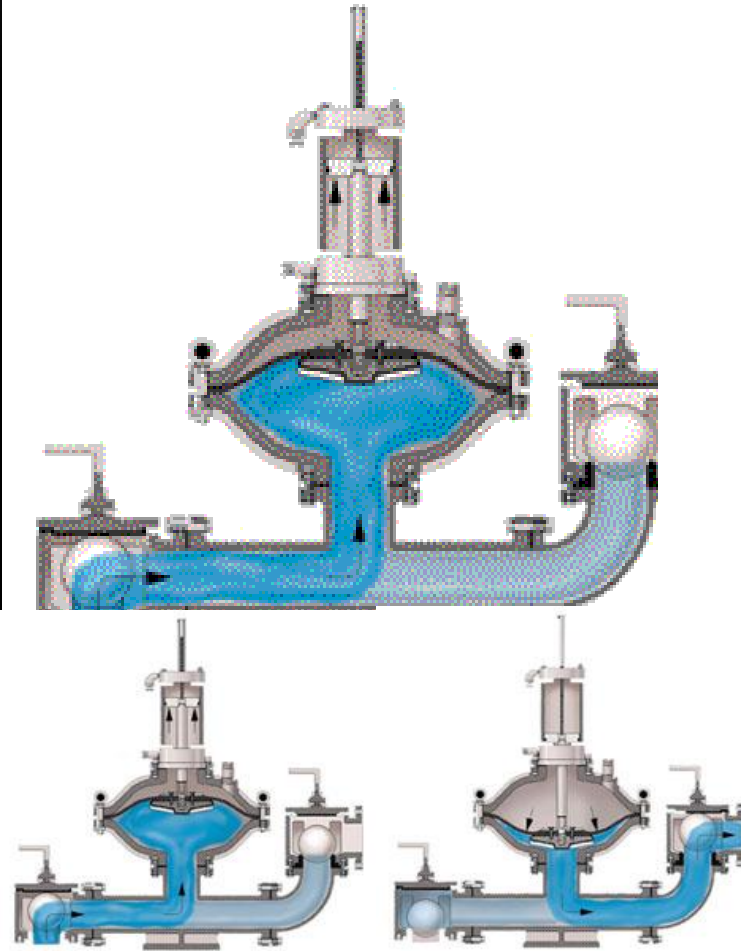
a. Plunger Pump



a. Plunger Pump

- Umumnya digunakan untuk memompakan air pada steam generator.
- Tidak sesuai digunakan pada fluida yang mengandung kotoran seperti pasir, lumpur dan semen karena akan mengakibatkan kebocoran pada *packing* dan *plungernya*

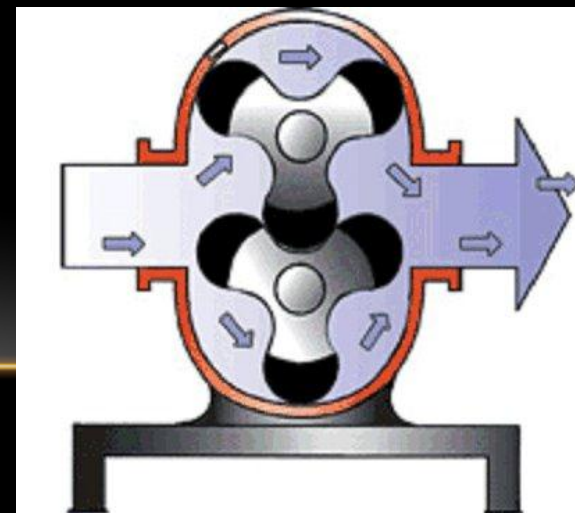
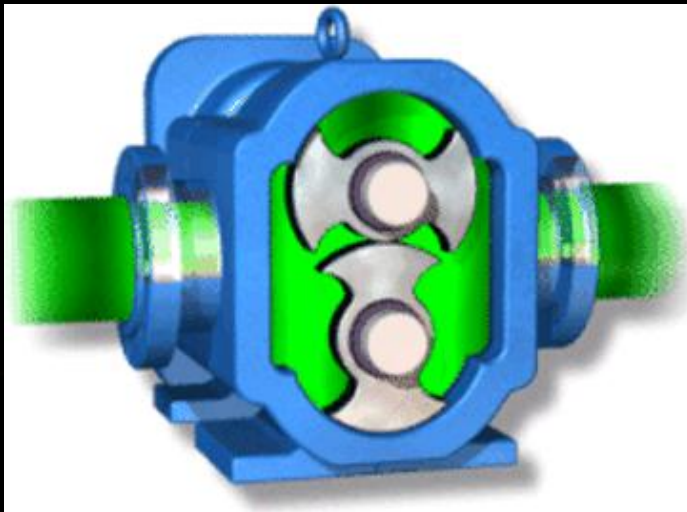
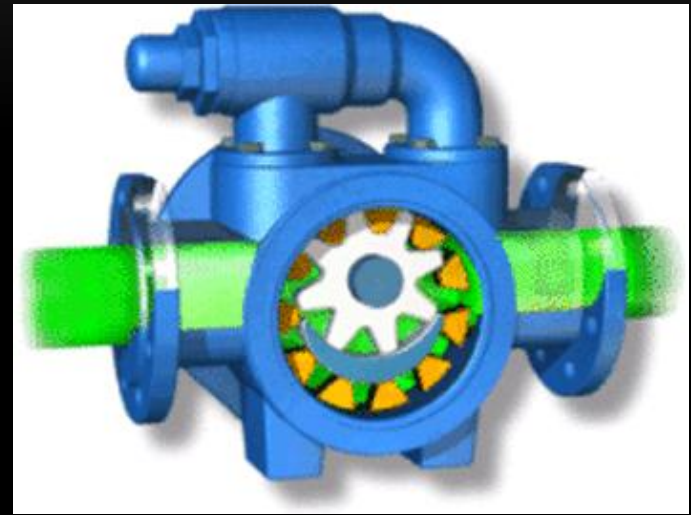
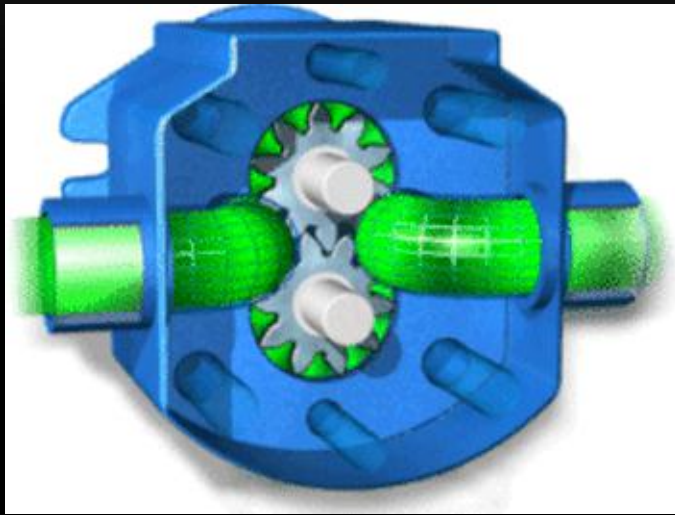
B. DIAPHRAGM PUMP



B. DIAPHRAGM PUMP

- Menggunakan diaphragm untuk memindahkan fluida.
- Sisi-sisi diaphragm dihubungkan dengan baut pada satu sisi dari *flange*, sewaktu angin dikompresi ke ruang *diaphragm* maka *diaphragm* mengembang dan mengempis ketika angin dihisap → fluida terhisap dan terdorong akibat perbedaan tekanan.
- Pompa ini sering digunakan untuk fluida yang korosif.

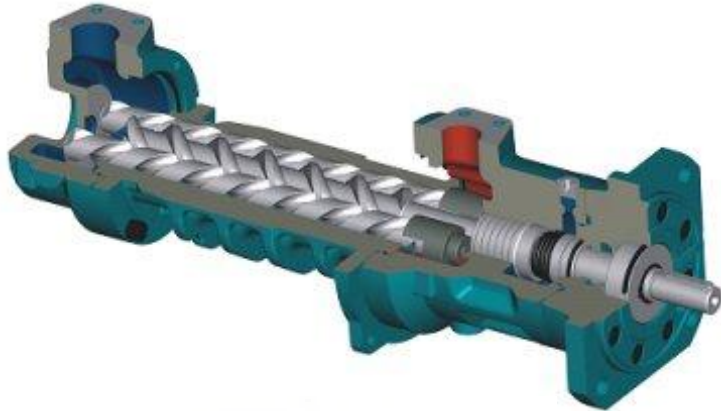
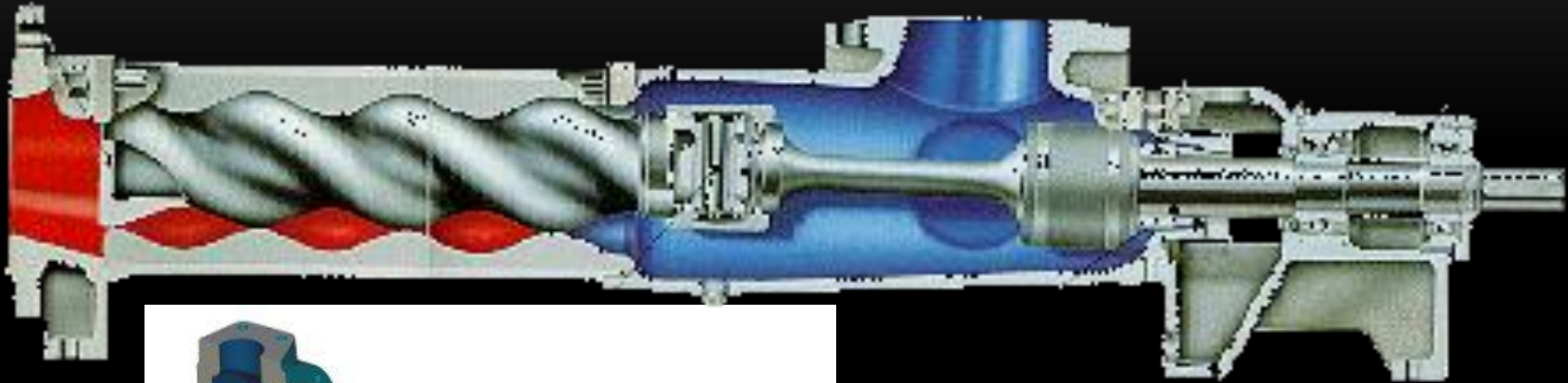
C. GEAR PUMP & LOBE PUMP



C. GEAR PUMP & LOBE PUMP

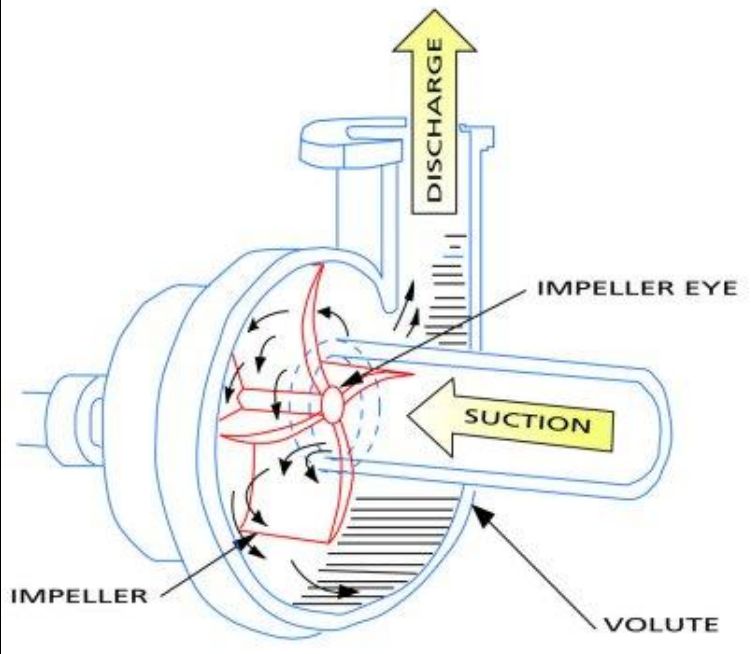
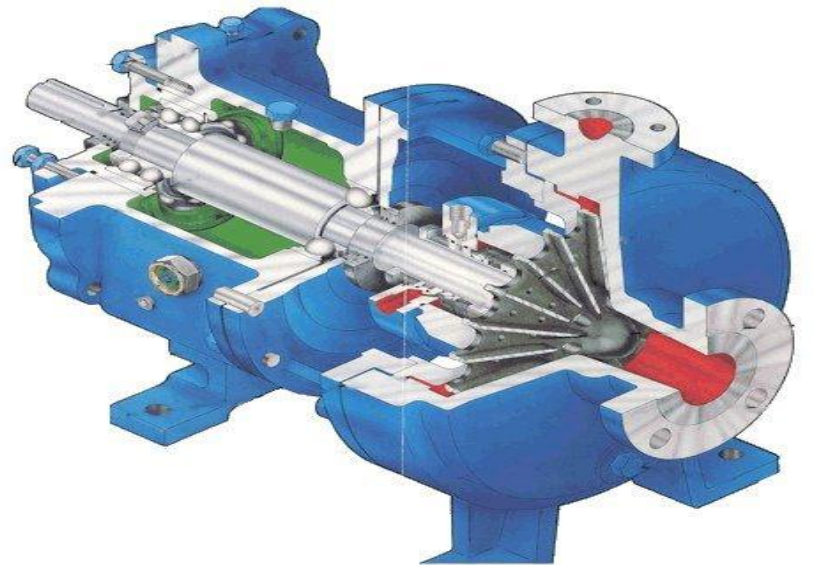
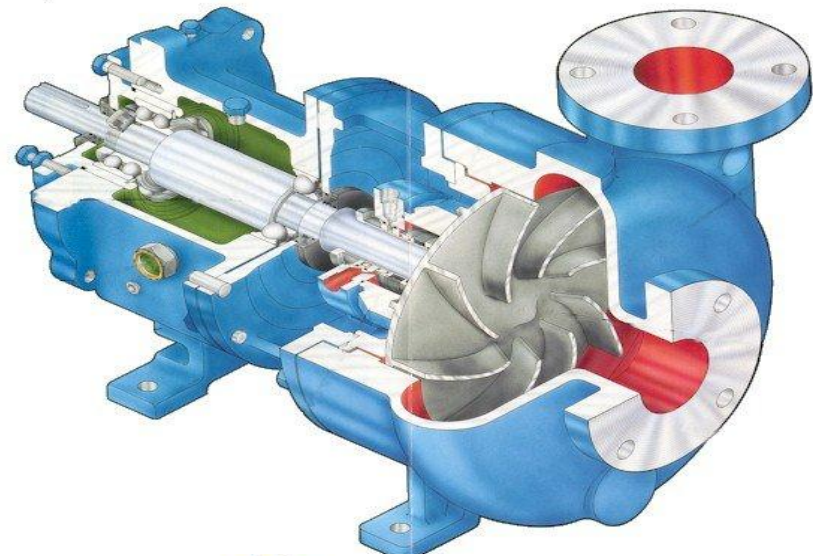
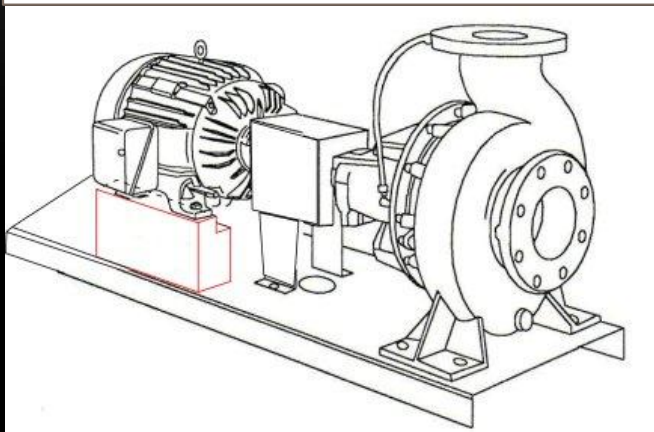
- *Lobe pump* (pompa cuping) menggunakan lobe yang berputar untuk memindahkan fluida. Setiap pompa umumnya mempunyai dua arah rotor. Dengan gerakan berputar rotor yang saling berlawanan arah, maka fluida dapat dipindahkan.
- Pompa yang menggunakan *shaft* dan *gear* untuk memindahkan fluida kerja. Sewaktu gigi gigi berputar, fluida yang terperangkap akan dialirkan pada casing menuju *discharge*.

D. SCREW PUMP



Pompa yang menggunakan ulir untuk memindahkan fluida. Ulir yang berputar akan memperangkap fluida pada sisi *suction* dan memindahkannya pada sisi *discharge*

E. CENTRIFUGAL PUMP



E. CENTRIFUGAL PUMP

- Pompa Sentrifugal → suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik ke dalam energi hidrolis melalui aktivitas sentrifugal, yaitu tekanan fluida yang sedang di pompa
- Gaya sentrifugal bekerja pada impeler untuk mendorong fluida ke sisi luar → kecepatan fluida meningkat. Kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh *casing* pompa (*volute* atau *diffuser*) menjadi tekanan atau head .

2.VALVE

Katup atau *valve* → sebuah alat untuk mengatur aliran suatu fluida dengan menutup, membuka atau menghambat sebagian dari jalannya aliran.

2.VALVE

Jenisnya antara lain :

Gate Valve

Globe Valve

Ball Valve

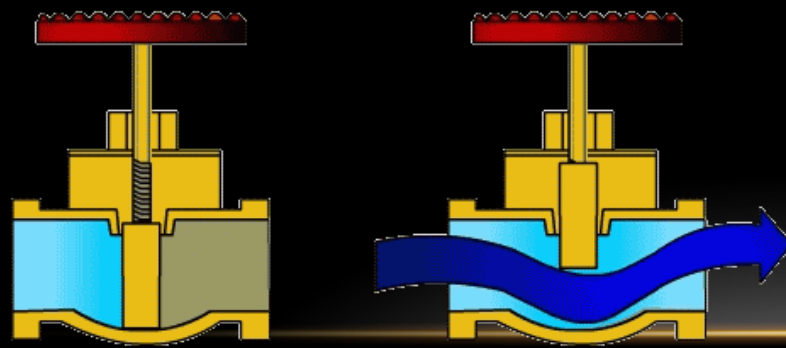
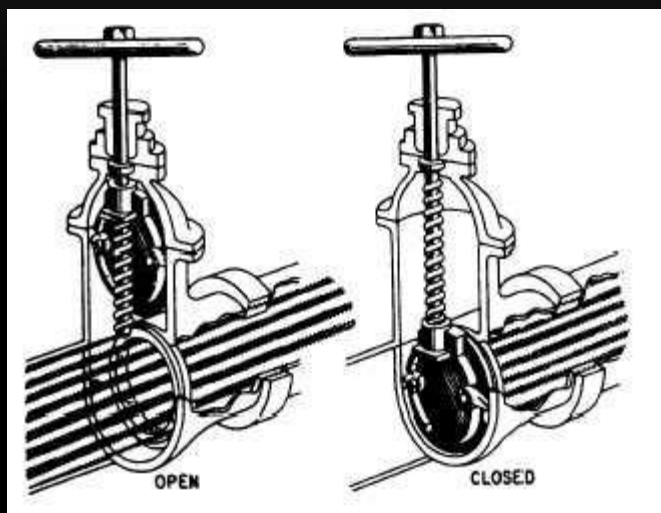
Butterfly Valve

Needle Valve

Check Valve

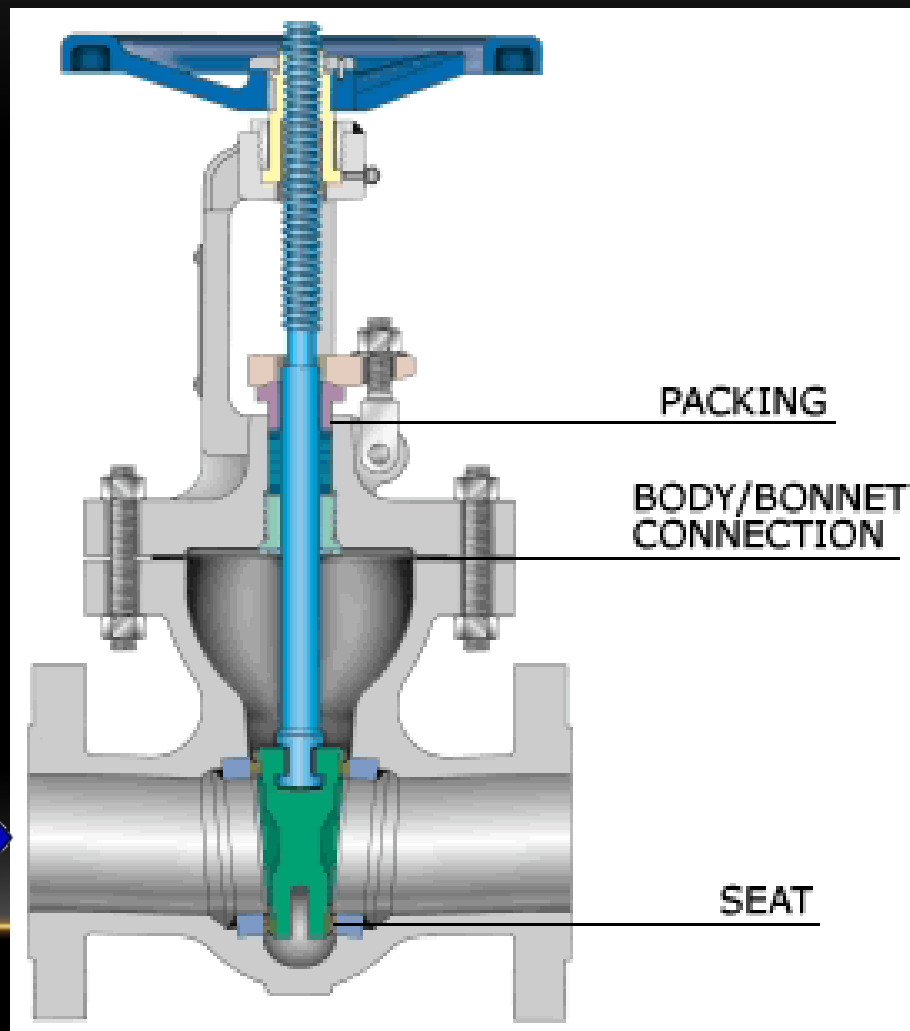
Automated Valve

A. GATE VALVE



Gate Valve Closed

Gate Valve Opened



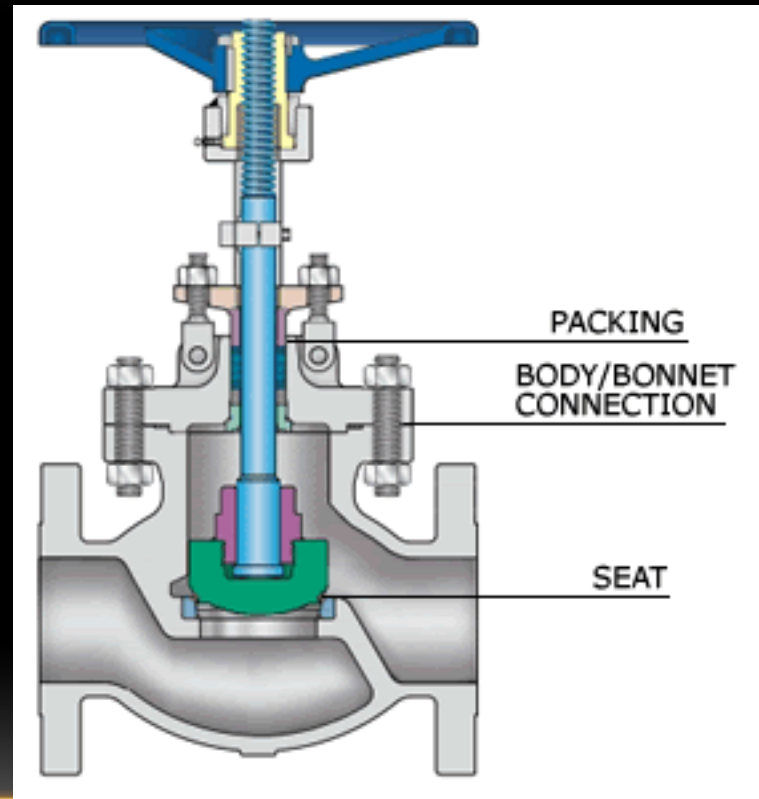
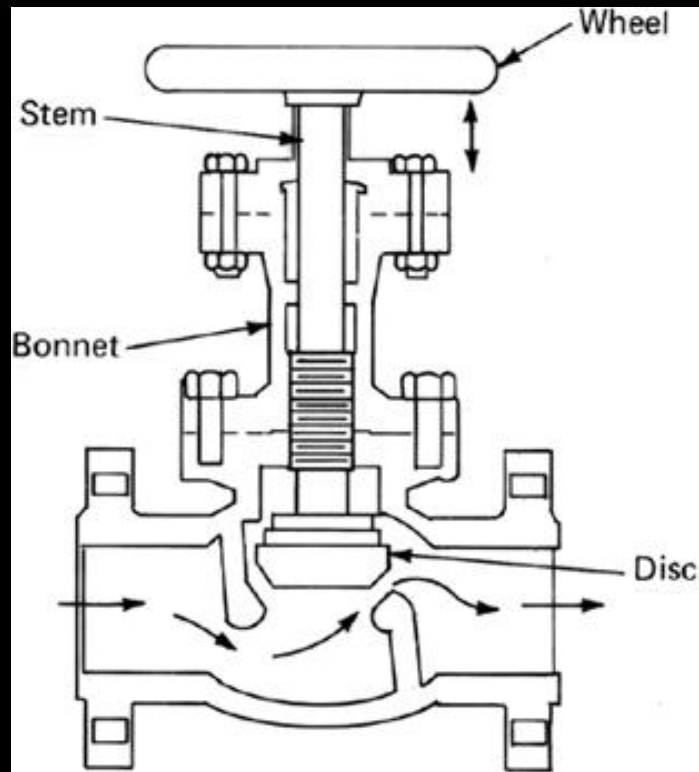
A. GATE VALVE

- Untuk menutup laju aliran fluida dengan kuat.
- Biasa digunakan → alat-alat pengetesan sumur minyak (surface well testing)
- Tidak boleh digunakan untuk mengontrol/menekan laju aliran fluida (membuka setengah atau seperempat dari posisi gate → harus fully open atau fully close) → dapat mengikis sudut-sudut gate → menyebabkan erosi → valve tidak dapat bekerja sempurna.

A. GATE VALVE

- Membuka → memutar handwheel berlawanan jarum jam (*counter-clockwise*) dan menutup → diputar searah jarum jam (*clockwise*) sampai *fully closed*.
- Hindari gate berada pada posisi setengah membuka/menutup → menghitung putaran handwheel
- Bentuk penyekatnya piringan /*wedge* → digerakkan ke atas bawah untuk membuka dan menutup.

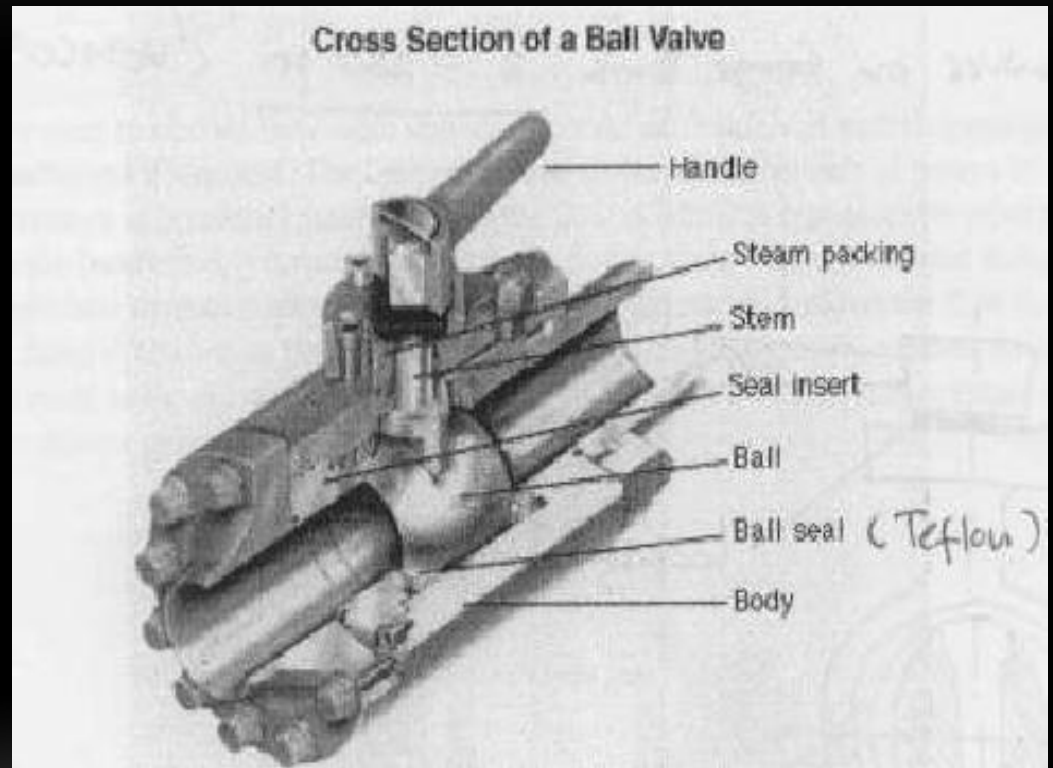
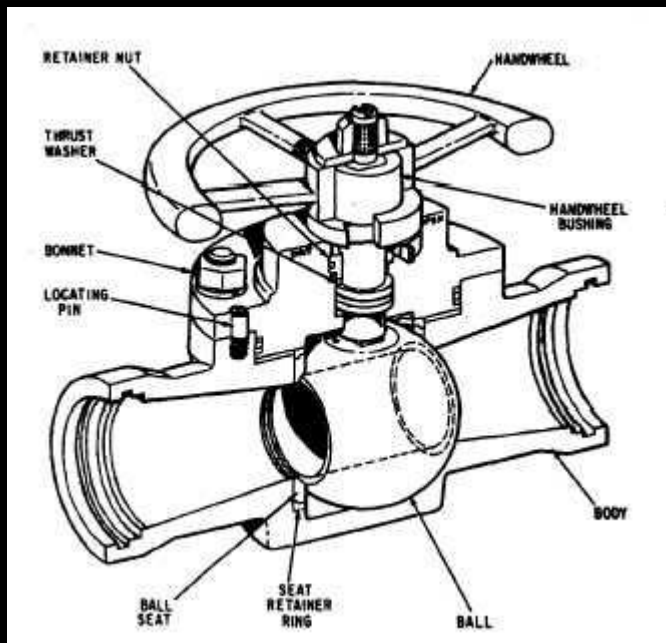
b. Globe Valve



b. Globe Valve

- ▶ Untuk mengontrol laju aliran fluida
- ▶ Untuk menutup laju aliran fluida dengan cepat.
- ▶ Aplikasinya → outlet/discharge pump.
- ▶ Ketika hand wheel diputar searah jarum jam, disk mendorong posisi globe → menutup laju aliran fluida dan sebaliknya.
- ▶ Desain → semua komponen dihindarkan dari tekanan yang terus menerus dan perawatan mudah

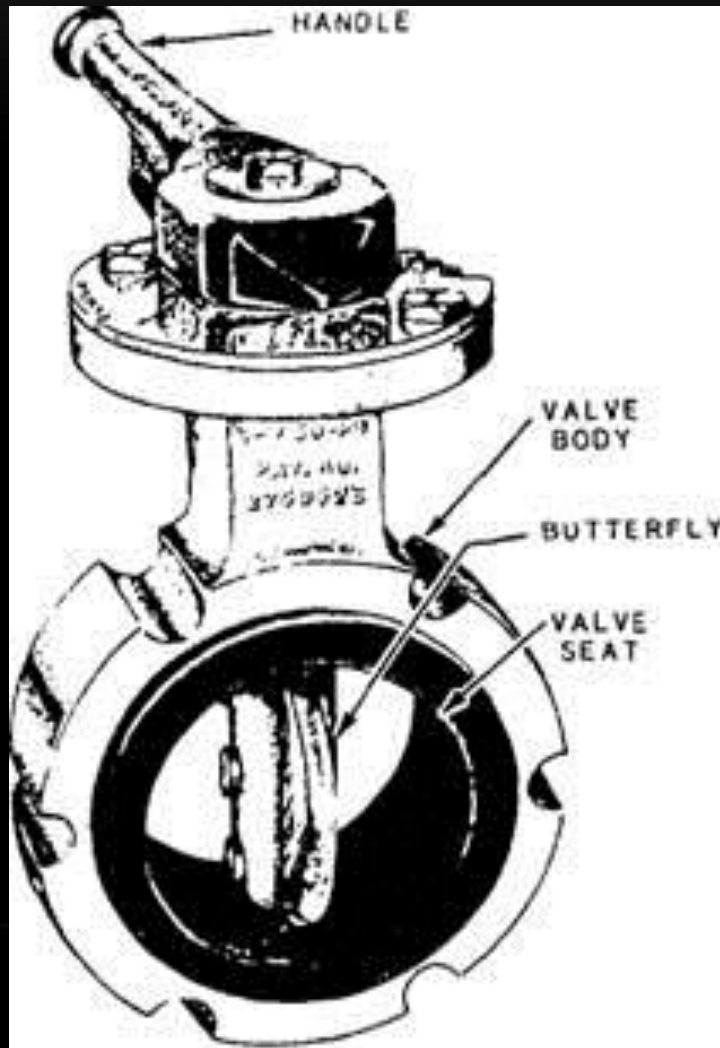
c. Ball Valve



c. Ball Valve

- ▶ Bentuk penyekatnya berbentuk bola yang mempunyai lubang ditengah
- ▶ Untuk membuka dan menutup laju aliran fluida dengan cepat.
- ▶ Memutar handle → menyebabkan posisi ball atau plug (bila bentuk silinder) berubah 90°
- ▶ Jangan digunakan untuk mengontrol laju aliran fluida, karena gesekan antara laju aliran fluida dengan ball atau plug dapat menyebabkan erosi pada sudutnya → mengakibatkan kerusakan pada seal dengan cepat.

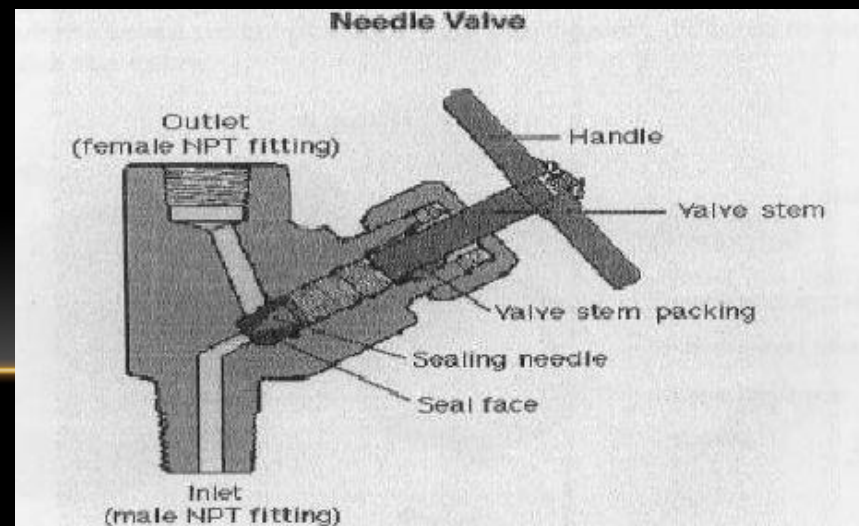
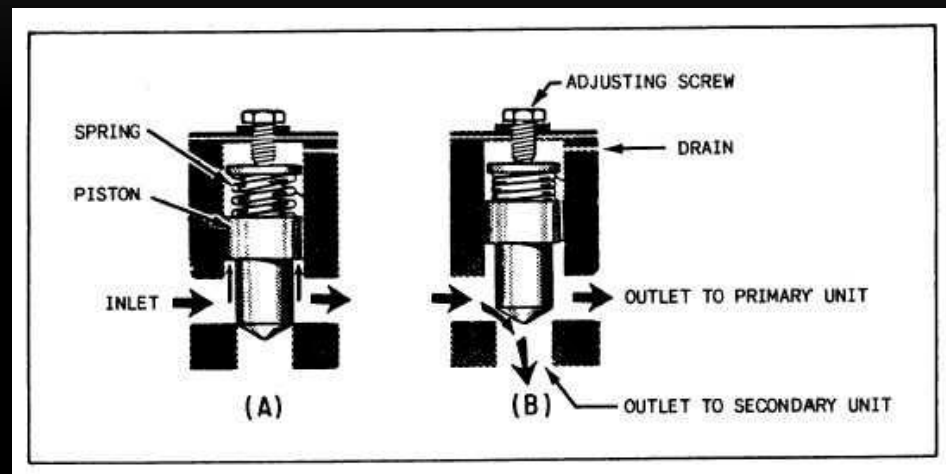
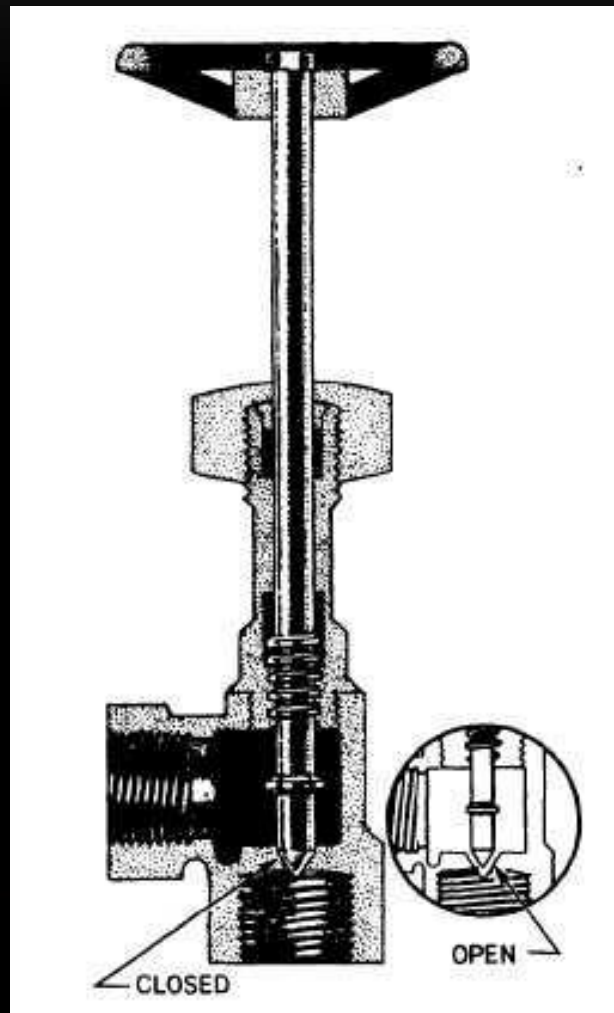
D. BUTTERFLY VALVE



D. BUTTERFLY VALVE

- Bentuk penyekatnya : piringan dengan sumbu putar di tengahnya.
- Untuk mengontrol dan menutup laju aliran fluida.
- Untuk pipa-pipa yang bertekanan rendah seperti pada outlet pada gauge tank dan pipa air → sangat sulit membuka valve bila tekanan tinggi.
- Posisi baffle dapat diatur sedemikian rupa mulai dari fully open sampai fully closed.
- Aplikasi jenis valve ini hanya untuk pipa-pipa bertekanan rendah.

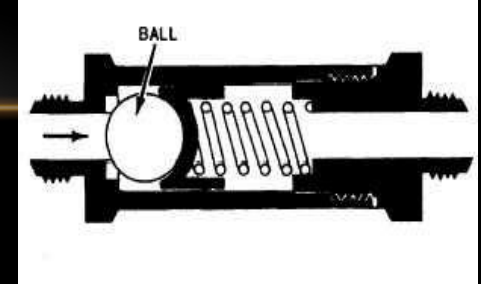
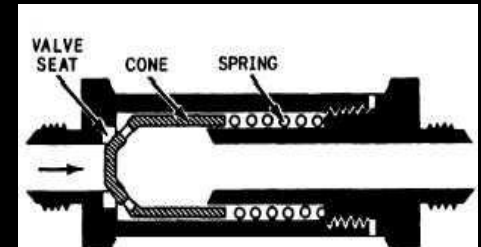
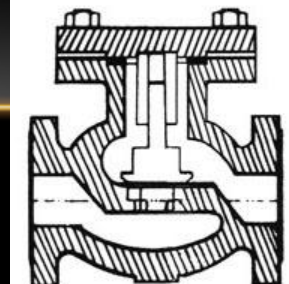
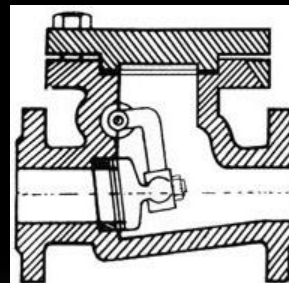
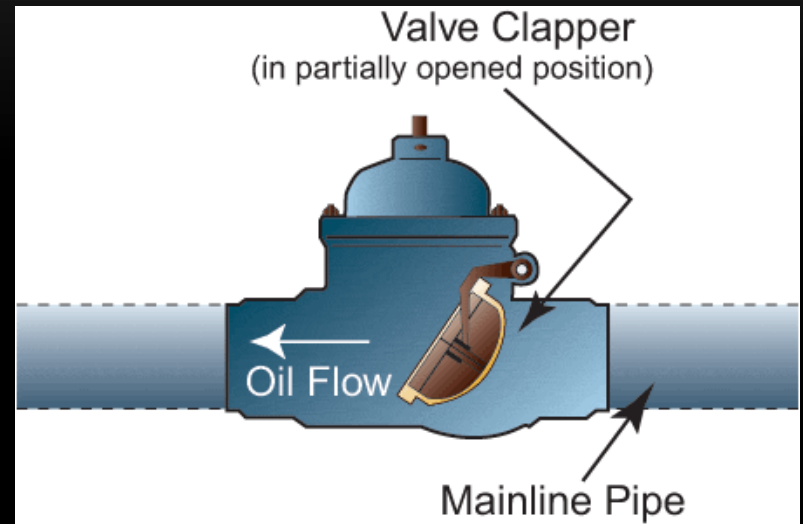
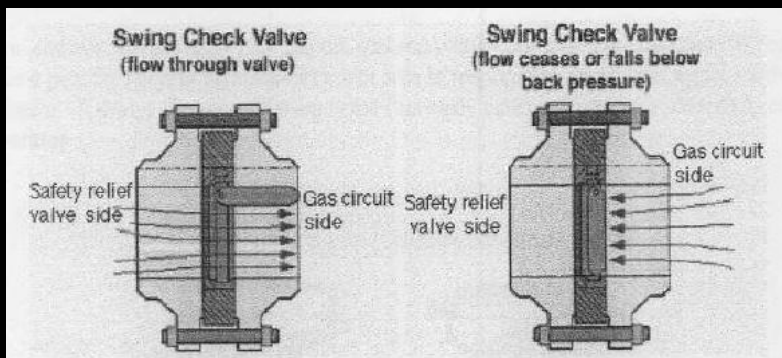
e. Needle Valve



e. Needle Valve

- ▶ Digunakan untuk mengontrol sistem/instrumen atau me-release laju aliran fluida.
- ▶ Valve jenis ini mampu menahan tekanan hingga 10000 psi.
- ▶ Valve cukup dibuka satu atau dua putaran → cukup untuk membuat fluida mengalir.
- ▶ Cara kerja valve : memutar handle, putaran ini akan menekan needle (berbentuk kerucut) → menutup outlet port.
- ▶ Laju aliran fluida dapat dikontrol dengan cara mengatur jumlah putaran sesuai kebutuhan

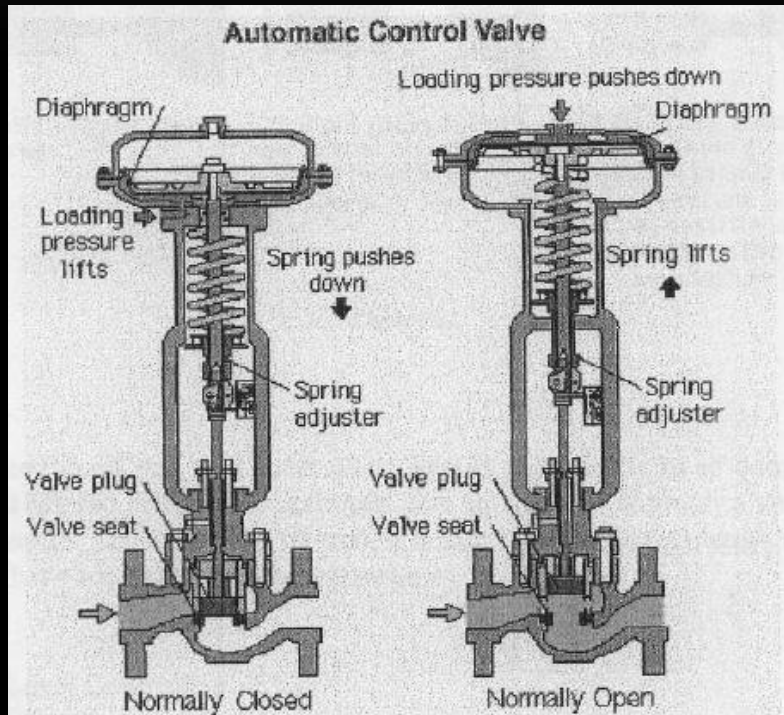
F. CHECK VALVE



F. CHECK VALVE

- Check valve didesain sedemikian rupa untuk laju aliran fluida searah dan untuk mencegah tekanan balik.
- Aplikasi pada outlet/discharge dari centrifugal pump
- Ketika laju aliran fluida sesuai dengan arahnya, laju aliran tersebut akan membuat plug atau disk membuka. Jika ada tekanan yang datang dari arah berlawanan, maka plug atau disk tersebut akan menutup (karena gaya gravitasi).

G. AUTOMATED VALVE



Automatic Control Valve (ACV) adalah jenis yang yang di setting untuk mengontrol laju aliran fluida pada pipa dengan cara mengontrol masuknya udara dari kompresor

CARA MENENTUKAN VALVE YANG AKAN DIPAKAI:

1. Fungsi.

- Katup yang hanya akan digunakan untuk posisi buka atau tutup sempurna, gate, butterfly, ball atau plug dapat digunakan.
- Jika katup akan digunakan untuk mengatur banyaknya arus (digunakan dalam kondisi antara buka dan tutup) maka *globe valve* adalah yang paling sesuai.
- Kalau fungsi yang dibutuhkan adalah mencegah adanya arus balik, maka *check valve* adalah satu-satunya pilihan

CARA MENENTUKAN VALVE YANG AKAN DIPAKAI:

2. Ukuran.

- *Ball, plug* atau *globe valve* cocok untuk ukuran kecil, tetapi untuk ukuran besar katup akan menjadi sangat berat, tidak efektif dan tidak ekonomis.
- Menggantinya menjadi *butterfly valve* adalah suatu jalan yang biasa diambil untuk katup berukuran besar. Tetapi perlu diperhatikan juga bahwa *butterfly valve* tidak biasa digunakan untuk fluida bertekanan tinggi

CARA MENENTUKAN VALVE YANG AKAN DIPAKAI:

Jenis Katup	Menyekat Mengisolasi	Mengatur banyak arus	Mencegah arus balik	Ukuran besar	Tekanan tinggi
Gate	**	*	x	*	**
Globe	**	***	x	*	**
Butterfly	**	**	x	**	*
Ball & Plug	***	*	x	*	**
Check	x	x	***	**	**

(Keterangan: x=poor, *=fair, **=good, ***=excellent)



TUGAS INDIVIDU

- Cari tiga industri yang menggunakan instrumen kimia yang berbeda. Gambar dan jelaskan fungsi dan kegunaan satu instrumen kimia pada tiap industri. Tidak boleh sama antar mahasiswa.
- Dikumpulkan Jumat, 7 Mei 2012 (paling lambat jam 12.00).
- Email ke agustina.eunike@ub.ac.id / agustina.eunike@gmail.com

**SELAMAT
BELAJAR**