

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Definisi mesin Pemindah Bahan

Mesin pemindah bahan merupakan salah satu peralatan mesin yang digunakan untuk memindahkan muatan dari lokasi satu ke lokasi yang lainnya, misalnya lokasi konstruksi, lokasi industri, tempat penyimpanan, bongkaran muatan dan sebagainya. Mesin pemindah bahan dalam operasinya dapat diklasifikasikan atas pesawat pengangkat dan pesawat pengangkut. Pesawat pengangkat dimaksudkan untuk keperluan mengangkat dan memindahkan muatan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan jangkauan yang relatif terbatas seperti *crane, elevator, excalator*. Sedangkan pesawat pengangkut dapat memindahkan muatan secara berkesinambungan tanpa berhenti dan dapat mengangkut muatan dalam jarak yang relatif jauh seperti pada *conveyor*. Mesin pemindah bahan memindahkan bahan diantara unit proses yang terlibat dalam produksi, membawa produksi jadi (*finishet product*) ke tempat produk tersebut yang akan dimuat dan memindahkan limbah produk (*produktion waste*) dari *production site ke loading area*.

## 1. Jenis-jenis Mesin Pemindah Bahan

Berdasarkan klasifikasinya, mesin pemindah bahan (*materials handling equipment*) dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

### a) Peralatan pengangkat

Peralatan pengangkat yaitu, peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan satuan dalam satu batch, misal:

- Mesin pengangkat, misal kerek, dongkrak
- *Crane*, misal mobil *crane*, *tower crane*
- *elevator*

### b) Peralatan pemindahan (*conveyor*)

Peralatan pemindahan (*conveyor*) yaitu, peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan curah (banyak partikel atau homogen) maupun muatan satuan secara *continue*, misal: *screw conveyor*, *belt conveyor* dan *pneumatic conveyor* .

### c) Peralatan permukaan dan *overhead*

Peralatan permukaan dan *overhead* yaitu peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan curah dan satuan, baik *batch* maupun *continue*, misalnya:

- *Excavator*
- *Scraper*
- *bulldozer*

Setiap kelompok mesin pemindah bahan dibedakan oleh sejumlah ciri khas dan bidang penggunaan yang khusus. Perbedaan dalam desain

kelompok ini juga ditentukan oleh keadaan muatan yang akan ditangani, arah gerak kerja, dan keadaan proses penanganannya. Muatan yang ditangani dibedakan menjadi muatan curah (bulk load) dan muatan satuan (unit load). Bahan yang ditangani dalam bentuk muatan curah terdiri atas banyak partikel atau gumpalan yang homogen, seperti batu bara, biji besi, semen, pasir, tanah dan sebagainya. Muatan satuan bisa jadi merupakan muatan curah yang terbungkus, seperti di dalam peti kemas, karung, dan lain-lain, yang dapat berbeda dalam bobot dan bentuknya. (Zainuri,2006).

## **2. Pemilihan Mesin Pemindah Bahan**

Mesin pemindah bahan harus dapat memindahkan muatan ketujuan yang ditentukan dalam waktu yang dijadwalkan, dan harus dihantarkan kedepartemen atau unit produksi dalam jumlah muatan yang ditentukan. Mesin harus dapat dimekaniskan sedemikian rupa sehingga hanya memerlukan sedikit mungkin operator untuk pengendalian, pemeliharaan, serta perbaikan. Alat ini tidak boleh merusak muatan yang dipindahkan ataupun menghalangi dan menghambat proses produksi. Alat ini harus aman dalam operasinya dan ekonomis baik dalam biaya operasional maupun modal awalnya. (Zainuri,2006)

Faktor-faktor teknis yang harus diperhatikan dalam pemilihan mesin pemindah bahan, antara lain:

- Jenis dan sifat bahan yang akan ditangani
- Kapasitas perjam yang dibutuhkan

- Arah dan jarak perpindahan
- Cara menyusun muatan pada tempat asal, akhir, dan antara
- Karakteristik proses produksi yang terlibat dalam pemindahan muatan
- Jangka waktu penggunaan alat

Dalam pemilihan suatu sistem angkutan yang akan dipilih dan dijadikan pilihan untuk mengangkut material, maka banyak sekali faktor yang harus dipertimbangkan, sebelum memutuskan sistem angkutan yang mana yang akan diambil, diantara faktor-faktor yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- Karakteristik dari material yang akan diangkut
- Kondisi tapak (*site*) untuk menentukan alternatif jarak, jalur, rute, dan keadaan kondisi lokasi
- Ketersediaan sarana angkutan yang sudah ada
- Ketersediaan sumber daya listrik
- Pertimbangan teknis, ekonomis, dan lingkungan

Pemilihan peralatan juga didasarkan atas faktor-faktor ekonomis yaitu, sebagai berikut:

- Biaya pengeluaran modal, meliputi: biaya peralatan, biaya pengangkutan, pemasangan, dan biaya konstruksi yang diperlukan dalam operasi

- Biaya operasional, mencakup: upah kerja, biaya bahan bakar, biaya perawatan dan perbaikan, biaya pelumasan, pembersihan, dan perbaikan menyeluruh.

Juga perlu dipertimbangkan parameter teknis dalam mengoperasikan mesin pemindah bahan, yang antara lain berupa:

- Kapasitas pemindahan dan kecepatan (ton/jam)
- Berat mati peralatan (*dead weight of equipment*)
- Kecepatan berbagai gerakan peralatan
- Tinggi angkat (*lifting height*)
- Ukuran geometris peralatan, antara lain bentangan, panjang, dan lebar (Zainuri,2006)

## **B. Pesawat pengangkat**

Pesawat pengangkat adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan dengan cara mengangkat muatan secara vertikal, menahannya apabila perlu, dan kemudian menurunkan muatan ke tempat yang telah ditentukan dengan mekanisme angkat, pendongak, pemutar, dan penjalan. Material yang biasa dipindahkan dengan pesawat pengangkat adalah muatan satuan, yaitu muatan yang terdiri dari satuan atau bisa jadi muatan curah yang terbungkus dalam satu *batch*. Contoh muatan satuan, misalnya: plat baja bentangan, unit mesin, *block* bangunan kapal dan sebagainya.

## 1. Jenis-jenis pesawat pengangkat

Pesawat pengangkat dapat dibedakan dalam berbagai jenis, antara lain berdasarkan jenis gerakan, rancangan, dan kegunaan di suatu industri.

Berdasarkan konstruksinya, crane dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

- *crane mobile*
- *crane menara*
- *crane lintasan*

Mobile crane adalah jenis pesawat pengangkat yang dapat bekerja pada areal yang luas (tetapi dalam satu areal pabrik atau lokasi konstruksi). Tower crane adalah crane berbentuk menara, sementara crane lintasan hanya menjangkau area yang ada dalam lintasannya.

## 2. Karakteristik pesawat pengangkat

Pesawat pengangkat adalah kelompok mesin yang bekerja secara periodik dimana di desain sebagai peralatan untuk mengangkat dan memindahkan muatan yang dapat digantungkan secara bebas seperti crane atau mengangkut muatan pada jalur pandu seperti halnya pada lift. Karakteristik umum dari sebuah pesawat pengangkat adalah:

- Kapasitas angkat (*lifting capacity*)
- Berat mati dari pesawat (*dead weight*)
- Kecepatan dari berbagai gerakan
- Tinggi pengangkatan (*lifting height*)
- Ukuran-ukuran geometris (*geometrical dimension*) dari pesawat.

## C. Conveyor

Conveyor adalah salah satu jenis alat pengangkut yang berfungsi untuk mengangkut bahan-bahan industri yang berbentuk padat. Pemilihan alat transportasi (*conveying equipment*) material padat antara lain tergantung pada :

1. Kapasitas material yang di tangani
2. Jarak Pemindahan material
3. Arah pengangkutan : *horizontal*, vertikal dan inklinasi
4. Ukuran (*size*), bentuk (*shape*), dan sifat dari material (*properties*)

### 1. Klasifikasi conveyor

Conveyor dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, sebagai berikut:

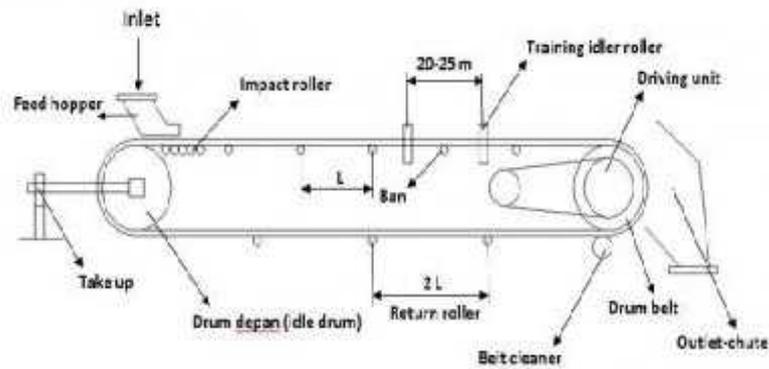
#### a) Belt conveyor

Fungsi *belt conveyor* adalah untuk memindahkan muatan satuan maupun muatan curah dengan kapasitas yang cukup besar sepanjang garis lurus (*horizontal*) atau sudut inklinasi terbatas.

Konstruksi dari *belt conveyor* adalah :

1. Konstruksi arah pangangkutan horizontal
2. Konstruksi arah pangangkutan diagonal atau miring
3. Konstruksi arah pangangkutan horizontal dan diagonal

Bagian-bagian belt conveyor:

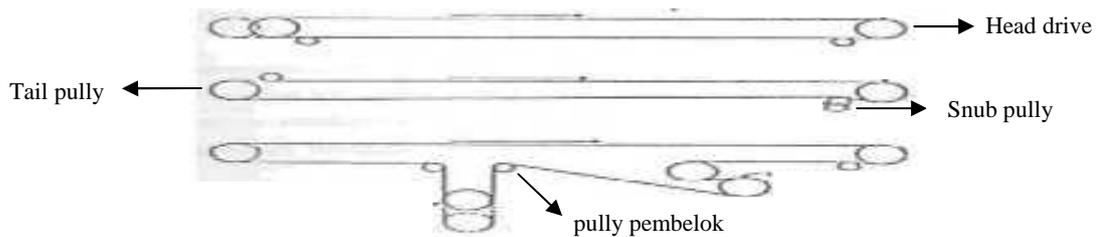


Gambar.2.1.belt conveyor feed hopper

*Belt Conveyor* pada dasarnya merupakan peralatan yang cukup sederhana. Alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkutan benda padat. Sabuk yang digunakan pada *belt conveyor* ini dapat di buat dari berbagai jenis bahan misalnya dari karet, plastik, kulit ataupun logam yang tergantung dari jenis dan sifat bahan yang akan di angkut. Untuk mengangkut bahan -bahan yang panas, sabuk yang digunakan terbuat dari logam yang tahan terhadap panas.

Karakteristik *belt conveyor* :

- Dapat beroperasi secara mendatar maupun miring dengan sudut maksimum sampai dengan 18.
- Sabuk di sanggah oleh plat *roller* untuk membawa bahan.
- Kapasitas pengangkutan tinggi.
- Dapat beroperasi secara *continiue*
- Kapasitas dapat di atur.
- Perawatan mudah.



Gambar.2.2. *Belt conveyor driver*

Kelemahan dari konstruksi *belt conveyor* adalah :

1. Biaya perencanaan yang relatif mahal
2. Sudut inklinasi terbatas

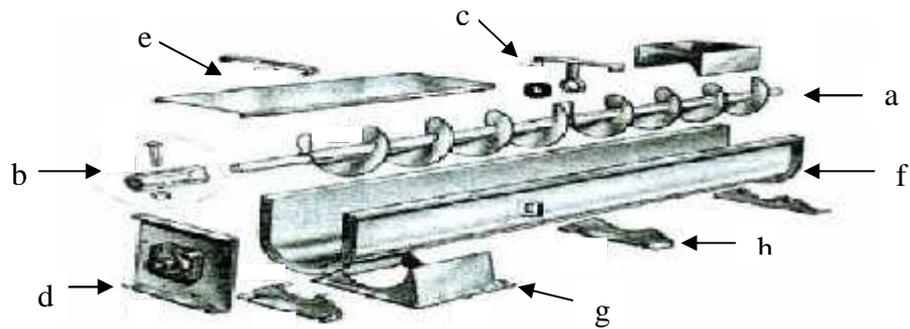
Kalau belt panjang, perlu di pakai *training roller*, kalau *belt* pendek tanpa *training roller* tidak masalah. Pada *training roller* sering di pasang pemutus arus, untuk menjaga kalau *belt* menerima beban maksimum, sehingga *belt* dapat menyentuh *training* dan akibatnya arusnya terputus.

- *Feed hopper* = peralatan untuk menjaga agar bahan dapat di batasi untuk melebihi kapasitas pada waktu inlet.
- *Outlet chuter* = untuk pengeluaran material
- *Idle drum* = drum yang mengikuti putaran drum yang lain
- *Take up* = peralatan untuk mengatur tegangan ban agar selalu melekat pada drum, karena semakin lama ban di pakai akan bertambah panjang, kalau tidak di atur ketegangannya ban akan menjadi kendur.

#### b) Screw conveyor

*Screw conveyor* biasanya terdiri dari poros yang terpasang *screw* yang berputar dalam *trough* dan unit penggerak. Pada saat *screw* berputar,

material dimasukkan melalui *feeding hopper* ke *screw* yang bergerak maju akibat daya dorong (*trusht*) *screw*. Poros dan *screw* berputar sepanjang lintasan casing yang berbentuk U ( U-shaped). Material yang dipindahkan ke dalam *trough* oleh satu atau lebih cawan pengisi (*feed hopper*). Berikut bagian-bagian dari *screw conveyor* dan dapat di lihat pada gambar berikut,

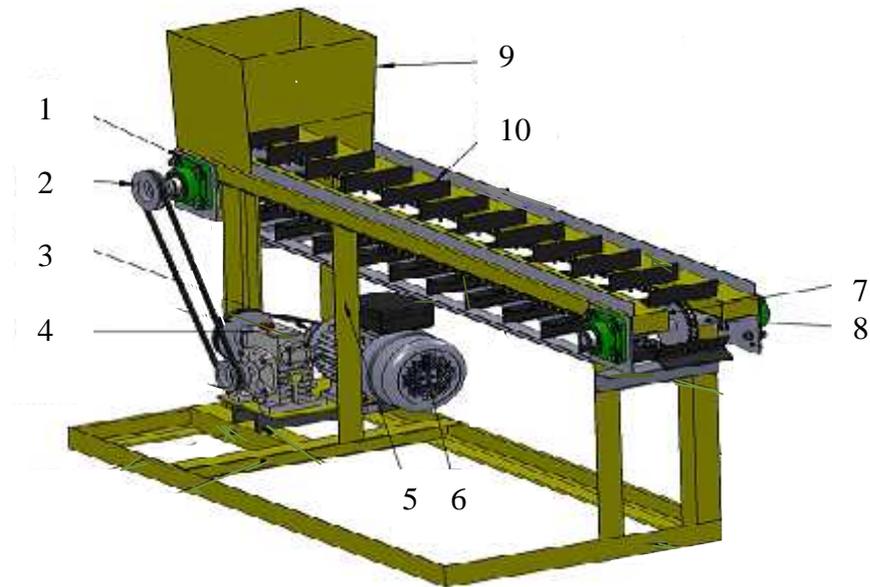


Gambar.2.3.bagian-bagian utama *screw conveyor*.

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| a. <i>Conveyor screw</i>                     | f. <i>Weld flange</i>                 |
| b. <i>Coupling</i>                           | g. <i>Feed and discharge spouts</i>   |
| c. <i>Hangers and bearing</i>                | h. <i>Supporting feet and saddles</i> |
| d. <i>Trough ends</i>                        |                                       |
| e. <i>Troughs, covers clamps and shrouds</i> |                                       |
| c) <i>Conveyor chain</i>                     |                                       |

Conveyor rantai adalah conveyor di mana rantainya tidak terputus dari jenis seluruh conveyor yang melakukan tarikan dari unit penggerak dari pada beberapa hasil pembawa beban untuk transport. Conveyor chain hanya dapat menangani muatan padat secara satuan, pada umumnya mekanisme mesin pemindah di desain untuk melakukan suatu gerakan tertentu. Pada umumnya mesin pengangkat atau pemindah digunakan untuk muatan

satuan, misalnya seperti pemindahan bagian-bagian mesin atau mesin keseluruhnya, bagian dari struktur bangunan seperti logam, baja batangan, bahan bangunan dan sebagainya.



Gambar.2.4. *conveyor chain*

Bagian-bagian *conveyor chain*

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1. bearing       | 7. gear         |
| 2. puli          | 8. poros rantai |
| 3. V-belt        | 9. hopper       |
| 4. gearbox       | 10. plat siku   |
| 5. rangka        |                 |
| 6. motor listrik |                 |

Cara kerja *conveyor chain*

Cara kerja dari *conveyor chain* ialah:

- Pada saat motor listrik dihidupkan, di poros pertama di pasang puli dan gear dan di poros kedua dipasang gear sebagai transmisi, putaran motor listrik diteruskan ke *gearbox* oleh sabuk *v-belt*.
- Pada *gearbox* terdapat dua buah poros, satu untuk dihubungkan dengan motor atau penggerak dan yang ke dua terhubung dengan puli poros, karena *gearbox* berputar maka puli poros ikut berputar.
- Pada saat puli poros dan gear berputar poros kedua ikut berputar, kemudian menggerakkan rantai, hingga terjadilah kerja *conveyor chain*
- Pada distributor terdapat pelat-pelat siku yang dihubungkan dengan rantai, karena rantai bergerak maka pelat-pelat siku ikut bergerak mendorong material