



# SISTEM PENANGANAN MATERIAL

---



## Penanganan Material (*Material Handling*)

---

merupakan seni pergerakan/pemindahan material secara ekonomis dan aman.

Material handling dirancang menggunakan metode yang tepat dan menyediakan sejumlah material yang tepat pada tempat yang tepat, waktu yang tepat, dalam urutan yang tepat, posisi yang tepat, dan ongkos yang tepat (Tompkins)



# Tahapan pengembangan kegiatan pemindahan material

---

## 1. **Konvensional**

Pemindahan material sebagai pemindahan material dari satu titik ke titik lain dalam suatu fasilitas yang terbatas.

## 2. **Kontemporer**

Mencakup seluruh masalah pemindahan dalam pabrik, menentukan suatu rencana pemindahan yang bersifat umum, menyatukan tiap pemecahan masalah mandiri ke dalam seluruh pemecahan masalah lainnya

## 3. **Maju, atau berorientasi ke sistem**

Setiap pemindahan material dan kegiatan distribusi secara fisik, termasuk pemindahan material dari semua sumber pasokan, seluruh pemindahan dalam pabrik, distribusi barang jadi ke pelanggan.



## Alasan dilakukannya perancangan material handling(1)

---

- ★ Material handling tidak memberikan nilai tambah pada produk, tetapi biaya produksi dibutuhkan untuk material handling
- ★ Pada perusahaan tertentu material handling menggunakan 25% pekerja, 55% lahan, dan 87% waktu produksi (Tompkins)





## Alasan dilakukannya perancangan material handling(2)

---



- ★ Material handling memerlukan biaya 30% dari *total manufacturing cost* (Sule)
- ★ Material handling penting dalam manajemen kualitas, 3-5% barang rusak karena material handling (Tompkins)



# Tujuan Perencanaan Sistem Pemindahan Material :

---

Tujuan utama pelaksanaan perencanaan sistem pemindahan material adalah mengurangi ongkos produksi, dan secara khusus bertujuan untuk ;

1. menaikkan kapasitas
2. memperbaiki kondisi kerja
3. memperbaiki pelayanan pada pelanggan
4. meningkatkan pemanfaatan ruang & peralatan
5. mengurangi ongkos



## Prinsip-prinsip pemindahan material (1) :

---



1. semua kegiatan pemindahan harus direncanakan
2. rencanakan sebuah sistem yang menyatukan sebanyak mungkin kegiatan dan mengkoordinasikan cakupan operasi yang penuh
3. rencanakan urutan operasi dan susunan peralatan untuk mengoptimumkan aliran barang
4. kurangi, gabung, atau hilangkan pemindahan yang tak perlu dan/atau peralatan
5. gunakan gravitasi untuk memindahkan barang jika mungkin



## Prinsip-prinsip pemindahan material (2) :

---

6. manfaatkan volume bangunan semaksimal mungkin
7. tingkatkan jumlah, ukuran, berat beban yang dipindah
8. berikan metode dan peralatan pemindah yang aman
9. gunakan peralatan pemindah mekanis atau otomatis jika mungkin
10. dalam pemilihan peralatan pemindah pertimbangkan semua aspek barang yang dipindah, pemindahan yang dilakukan, dan cara yang digunakan







## Prinsip-prinsip pemindahan material (3) :

---



11. bakukan cara juga jenis dan ukuran peralatan pemindah
12. gunakan cara dan peralatan yang dapat melaksanakan berbagai pekerjaan dan berbagai penerapan
13. minimumkan perbandingan bobot mati peralatan yang bergerak terhadap beban muatan
14. peralatan dirancang untuk mengangkut harus tetap bergerak
15. kurangi waktu kosong atau tak produktif



## Prinsip-prinsip pemindahan material (4) :

---

16. rencanakan perawatan pencegahan dan perbaikan terjadwal untuk peralatan pemindahan
17. ganti cara dan peralatan pemindahan yang kuno jika peralatan dan metode yang lebih efisien akan memperbaiki operasi
18. gunakan peralatan pemindah material untuk memperbaiki pengendalian produksi, pengendalian persediaan dan pemindahan lainnya
19. gunakan peralatan pemindah untuk membantu kapasitas produksi penuh
20. tentukan efisiensi kinerja pemindahan dalam batasan biaya tiap satuan yang dipindah





# Peralatan Pemindahan Material :

---



Dalam memilih tata cara pemindahan, suatu fasilitas fisik atau lingkungan yang ada memperhatikan biaya terkait dengan melibatkan kesesuaian antara :



- ★ karakteristik bahan
- ★ kebutuhan pemindahan
- ★ daya terap tata cara pemindahan





# Jenis peralatan pemindah material (1):

## 1. Penghantar

merupakan peralatan yang menggunakan gaya berat atau tenaga (mesin). Contoh : roda penghantar, sabuk penghantar, corong, rantai penghantar, keranjang penghantar, penghantar pneumatik

## 2. Derek dan Kerekan

merupakan alat layang yang digunakan untuk memindahkan berbagai muatan secara serentak dan sesaat-sesaat antar dua tempat yang tepat dengan dukungan dan pengarah rel, dengan fungsi utama memindahkan. Contoh : derek layang pemindah, derek jembatan, derek dinding, kerekan, derek penumpuk, monorel



## Jenis peralatan pemindah material (2):

---

### 3. **Truk Industri**

kendaraan tangan/bermesin yang digunakan untuk memindahkan beban campuran atau sejenis secara serentak sepanjang berbagai lintasan yang mempunyai permukaan yang dapat dijalani, dengan fungsi utama mengangkut. Contoh : truk pengangkat, truk anjungan(landasan), truk tangan beroda dua, kereta traktor gandengan, truk tangan penumpuk, truk dorong





## Jenis peralatan pemindah material (3):

---

### 4. **Perlengkapan Tambahan**

digunakan dengan peralatan pemindah agar lebih sangkil pemakaiannya, contoh : palet, gerobak, petikemas, peralatan kait, penunjang truk pengangkat, papan galangan dan pengaras, pemuat dan penurun muatan palet, penempatan, peralatan penimbang





## Sistem Pemindahan Dasar :

---



- ★ Sistem berorientasi pada peralatan
- ★ Sistem berorientasi bahan (muatan)
- ★ Sistem yang berorientasi pada tata cara (produksi)
- ★ Sistem berorientasi pada fungsi





# Dasar pemilihan metode dan peralatan pemindahan bahan



1. faktor-faktor bangunan pabrik (*plant factors*)
2. faktor-faktor metode kerja (*method factors*)
3. produk dan bahan
4. metode pemindahan bahan yang ada
5. metode pemindahan bahan yang diusulkan
6. data-data analisis ekonomis : first cost, biaya depresiasi, direct labor cost, biaya perawatan, biaya listrik, pajak, asuransi, dll





## Empat tipe dasar peralatan untuk pemindahan material :

---



1. peralatan pemindahan material dengan lintasan tetap



2. peralatan pemindahan material untuk area terbatas



3. peralatan pemindahan material yang bergerak bebas (*mobile*)

4. perlengkapan bantu pemindahan/penyimpanan material



# Tipe Tata Letak

---

- ★ Tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi (*production line product* atau *product lay-out*)
- ★ Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location layout* atau *fixed position lay-out*)
- ★ Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product famili, product lay-out* atau *group technology*)
- ★ Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional* atau *process layout*)



# Tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi (*product layout*)

---



- ★ didasarkan pada produk yang dibuat
- ★ fasilitas-fasilitas untuk proses manufaktur atau perakitan diletakkan berdasarkan garis aliran dari proses produksi
- ★ baik digunakan untuk pabrik yang memproduksi suatu macam produk/kelompok produk dalam jumlah/volume besar dan waktu produksi lama.



# Keuntungan pengaturan tata letak berdasarkan aliran produksi

- ★ Aliran material berlangsung lancar
- ★ Total waktu produksi relatif singkat
- ★ Work in process jarang terjadi karena lintasan produksi sudah diseimbangkan
- ★ Adanya insentif bagi kelompok karyawan akan dapat memberikan motivasi guna meningkatkan produktivitas kerjanya
- ★ Tiap unit produksi atau stasiun kerja memerlukan luas area yang minimal
- ★ Pengendalian proses produksi mudah dilaksanakan





## Kekurangan pengaturan tata letak berdasarkan aliran produksi

---



- ★ Kerusakan salah satu mesin dapat menghentikan aliran proses produksi secara total.
- ★ Tidak adanya fleksibilitas untuk membuat produk yang berbeda
- ★ Stasiun kerja yang paling lambat akan menjadi hambatan bagi aliran produksi
- ★ Adanya investasi dalam jumlah besar untuk pengadaan mesin baik dari segi jumlah maupun akibat spesialisasi fungsi yang harus dimilikinya



## Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location layout*)

---

berdasarkan proses tetap, material atau komponen produk yang utama akan tinggal tetap pada posisi/lokasinya, sedangkan fasilitas produksi (tools, manusia, mesin, serta komponen-komponen kecil lainnya) bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama.



## Keuntungan pengaturan tata letak berdasarkan lokasi material tetap :

- ★ Karena yang bergerak pindah fasilitas-fasilitas produksi, maka perpindahan material bisa dikurangi
- ★ Bilamana pendekatan kelompok kerja digunakan dalam kegiatan produksi, maka kontinuitas operasi dan tanggung jawab kerja bisa tercapai dengan sebaik-baiknya
- ★ Kesempatan untuk melakukan pengkayaan kerja dengan mudah bisa diberikan, demikian juga untuk meningkatkan kualitas kerja untuk menyelesaikan pekerjaan secara penuh
- ★ Fleksibilitas kerja sangat tinggi





## Kerugian pengaturan tata letak berdasarkan lokasi material tetap :

- ★ Adanya peningkatan frekuensi pemindahan fasilitas produksi atau operator pada saat operasi kerja berlangsung
- ★ Memerlukan operator dengan skil tinggi
- ★ Adanya duplikasi peralatan kerja yang akhirnya menyebabkan space area dan tempat untuk barang setengah jadi
- ★ Memerlukan pengawasan dan koordinasi kerja yang ketat khususnya dalam penjadwalan produksi





## Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*group technology*)

---



★ berdasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat



★ produk-produk yang identik dikelompokkan berdasarkan peralatan yang dipakai, dsb





## Keuntungan pengaturan tata letak berdasarkan kelompok produk :

- ★ Pendayagunaan mesin yang maksimal
- ★ Lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak perpindahan material diharapkan lebih pendek dibanding tata letak *process lay-out*
- ★ Suasana kerja kelompok bisa dibuat sehingga keuntungan dari aplikasi job enlargement dapat diperoleh
- ★ Cenderung menggunakan mesin-mesin *general purpose*





## Kerugian pengaturan tata letak berdasarkan kelompok produk :

- ★ Diperlukan tenaga kerja dengan ketrampilan tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi
- ★ Kelancaran kerja sangat tergantung pada kegiatan pengendalian produksi, khususnya dalam menjaga keseimbangan aliran kerja
- ★ Bila keseimbangan aliran setiap sel yang ada sulit dicapai, maka perlu adanya *buffers* dan *work in process storage*.
- ★ Kesempatan untuk bisa mengaplikasikan fasilitas produksi tipe *special purpose* sulit dilakukan



## Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*process layout*)

---



- ★ berdasarkan pada macam proses
- ★ pengaturan dan penempatan mesin serta peralatan produksi dilakukan dengan menempatkan mesin yang memiliki tipe atau jenis yang sama ke dalam satu departemen.





## Keuntungan pengaturan tataletak berdasarkan aliran proses:

- ★ Total investasi rendah untuk pembelian mesin dan/atau peralatan produksi lainnya
- ★ Fleksibilitas tenaga kerja dan fasilitas produksi besar dan sanggup mengerjakan berbagai macam jenis dan model produk
- ★ Kemungkinan adanya aktivitas supervisi yang lebih baik dan efisien
- ★ Pengendalian dan pengawasan akan lebih mudah dan baik terutama untuk pekerjaan yang sulit dan butuh ketelitian tinggi
- ★ Mudah untuk mengatasi breakdown mesin

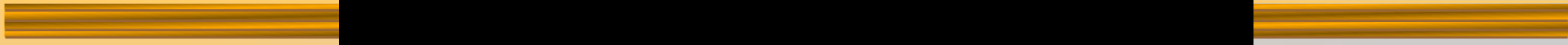




## Kerugian pengaturan tataletak berdasarkan aliran proses :

- ★ Aktivitas pemindahan material meningkat
- ★ Adanya kesulitan dalam menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi akan memerlukan penammaterial space area untuk work in process storage
- ★ Proses pengendalian produksi kompleks
- ★ Diperlukan skill operator yang tinggi untuk menangani berbagai macam aktivitas produksi yang memiliki variasi besar







# Jalan Lintasan (*Aisle*)

---

Aisle digunakan untuk :

- Material handling
- Gerakan perpindahan personil
- Finished goods product handling
- Pembuangan skrap dan limbah industri lainnya
- Pemindahan peralatan produksi baik untuk pergantian baru maupun untuk perawatan
- Kondisi darurat





## *Problem penentuan aisle :*

---

- ★ Lokasi dimana aisle ditempatkan ?
- ★ Lebar aisle yang diambil ?





# Ongkos Material Handling

---

⇒ Semua ongkos yang terjadi akibat perpindahan suatu barang dari suatu tempat ke tempat lain

Hubungan tata letak pabrik dengan ongkos material handling adalah bagaimana tata letak pabrik dapat mengurangi ongkos material handling dan pada akhirnya mengurangi ongkos produksi



## *Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam perhitungan ongkos material handling (1) :*

### ★ **Jarak angkut**

Jarak angkut antara mesin A dan mesin B :

$$d = \frac{1}{2} \left( \sqrt{LM_A} + \sqrt{LM_B} \right)$$

dimana :

$d$  = jarak antara mesin A dan B

$LM_A$  = luas mesin A

$LM_B$  = luas mesin B





## *Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam perhitungan ongkos material handling (1) :*

### ★ **Frekuensi angkut**

frekuensi angkut tergantung pada demand dan jumlah komponen sekali angkut dalam ukuran volume. Frekuensi angkut mempengaruhi beban yang dibawa dalam sekali angkut, makin berat angkut akan menentukan jenis alat angkut yang digunakan

### ★ **Ongkos angkut**

perhitungan ongkos angkut berdasarkan jarak tempuh dan alat material handling yang digunakan



## Peta Dari-Ke (*From To Chart*)

---

⇒ untuk menganalisis aliran barang yang mengalir pada suatu wilayah berjumlah banyak, seperti : di bengkel, bengkel meisin umum, kantor atau fasilitas lainnya.





# Kegunaan From To Chart (1):

---

- ★ Menganalisis perpindahan bahan
- ★ Perencanaan pola aliran
- ★ Penentuan lokasi kegiatan
- ★ Perbandingan pola aliran atau tata letak pengganti
- ★ Pengukuran efisiensi pola aliran
- ★ Menunjukkan ketergantungan satu kegiatan dengan kegiatan lainnya





## Kegunaan From To Chart (2) :

- ★ Menunjukkan volume perpindahan antar kegiatan
- ★ Menunjukkan keterkaitan lintas produksi
- ★ Menunjukkan masalah kemungkinan pengendalian produksi
- ★ Perencanaan keterkaitan antara produk, komponen, barang, bahan, dsb
- ★ Menunjukkan hubungan kuantitatif antara kegiatan dan perpindahan
- ★ Pemendekan jarak perjalanan selama proses



# Analisis Momen Handling (*Torsi*)

---

Analisis torsi/momen handling sistem dilakukan dengan menjumlahkan nilai dalam kotak di atas diagonal dengan angka 1, nilai kotak di atasnya dengan 2, dst.

Cara yang sama diambil untuk nilai dalam kotak di bawah garis diagonal.





# TUGAS

1. Berikut ini adalah data handling yang diperlukan untuk proses analisis aliran material :

Produk	Berat	Urutan Proses Kerja
I	30	ABCDEFGH
II	25	ACDEFGH
III	15	ABCEFGH
IV	25	ADEFGH
V	10	ABDEFGH



---

Buatlah analisis volume travel chart (dengan mengambil terlebih dahulu urutan layout departemen awal adalah A B C D E F G H). Selanjutnya buat alternatif layout berdasarkan urutan departemen yang lebih baik ditinjau dari segi material handlingnya!

- ★ Jelaskan tentang peralatan yang dapat digunakan untuk pemindahan material beserta gambarnya!