



The image shows the content slide for Material Handling #7. The background is white with a blue header. The header contains the title 'Pembahasan Materi #7' in bold black letters. Below the title is a blue bar with the number '2' and the URL 'http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id'. The main content is a list of six items, each preceded by a red square bullet point. On the left side, there is a vertical text '6623 - Taufiqur Rachman'. At the bottom, there are two small text elements: 'TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas' and 'Materi #7'.

Pembahasan Materi #7

2 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

- Pentingnya MH
- Definisi, Ruang Lingkup, Tujuan MH
- Prinsip dan Sistem Material Handling
- Peralatan Material Handling
- Tipe dan Contoh Peralatan MH
- Perancangan Sistem Material Handling

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Latar Belakang

3

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Pada sebagian proses manufaktur, lebih baik bahan yang bergerak/berpindah dari pada orang atau mesin.
- Pada kasus tertentu terkadang akan lebih baik manusia atau mesin (atau kedua-duanya) yang bergerak/berpindah.
 - ▣ Contoh: Industri Pesawat Terbang, Industri Kapal, Industri Berat.
- Aktivitas MH dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan “non produktif” sebab tidak memberikan nilai perubahan apa-apa terhadap bahan/material yang dipindahkan.
 - ▣ Tidak akan terjadi perubahan bentuk, dimensi, maupun sifat-sifat fisik/kimiawi dari material yang dipindahkan, malahan akan menambah biaya (cost).
- Jadi harus ditekan biayanya dengan mengatur jarak perpindahan sependek-pendeknya .

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Pentingnya MH (1)

4

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Tompkins (1996-hal 137), dalam suatu Pabrik:
 - ▣ 25% dari seluruh tenaga kerja.
 - ▣ 55% dari seluruh ruang pabrik.
 - ▣ 87% dari waktu produksi.
 - ▣ 15%-70% dari total biaya produk manufaktur.
 - ▣ 3%-5% kerusakan (“*damage*”)
- Untuk mengurangi *cost*, perhatian kita salah satunya ke MH.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Pentingnya MH (2)

5

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Hasil penelitian:
 - ▣ Pengangkutan/pemindahan material dari yang berbentuk bahan baku s/d produk jadi berlangsung \pm 40%-70% kali pemindahan, atau hampir 50%-70% dari total aktivitas produksi.
- MH adalah bagian penting dari masalah perancangan fasilitas (*facilities design problem*).
- Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas perancangan MH berhubungan erat sekali dengan aktivitas PTLF.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Definisi

6

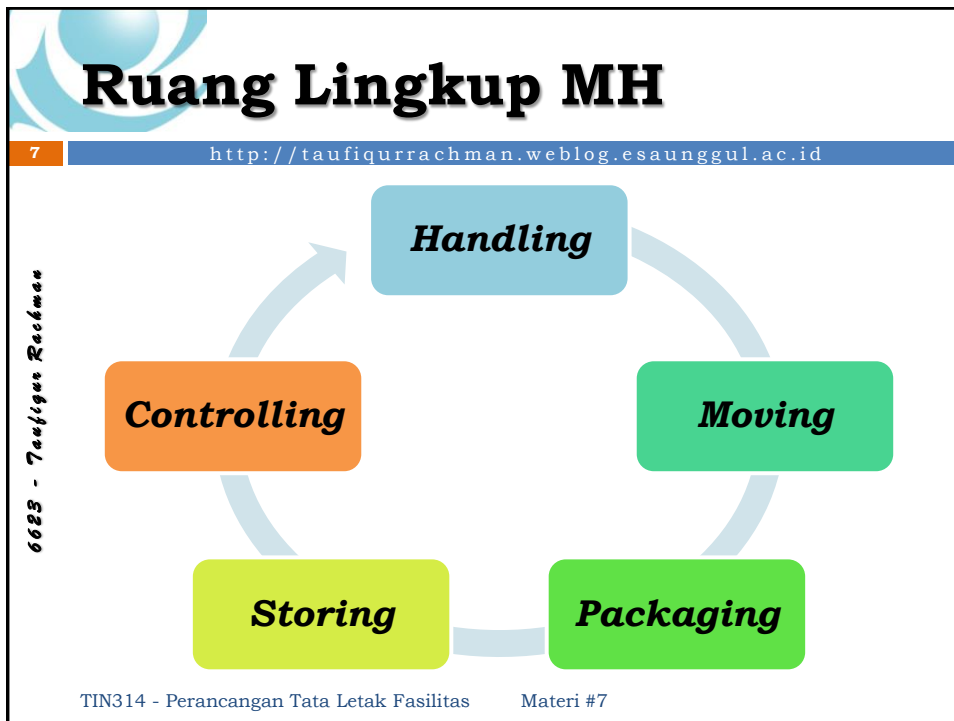
<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Tompkin, 1996 hal. 130:
 - ▣ *MH means Art and Science of moving, storing, protecting (packaging) and controlling material.*
- *MH means providing the right amount of the right materials, in the right conditions, at the right place, at the right time, in the right position, in the right sequence, and for the right cost, by using the right methods.*
- American Material Handling Society (AMHS):
 - ▣ MH adalah seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pengemasan / pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian/pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7



Istilah (1)

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

- *Moving* bisa berarti *transport* atau *transfer*.
- *Transport* adalah pemindahan bahan dalam satuan berat (*unit load*) atau *containers* melalui suatu lintasan yang jaraknya lebih dari 5 feet atau 1,5 m.
- *Transfer* adalah pemindahan bahan atau material melalui lintasan yang jaraknya kurang dari 5 feet atau 1,5 m.
- *Packaging* bisa berarti/meliputi: *bulk material*, *packaged material*, *unit load*.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Istilah (2)

9

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- *Bulk material* adalah bahan atau material yang dalam pemindahan tidak memerlukan *bag, barrel, bottle, can, drum*, dll.
- *Packaged material* adalah material yang dalam pemindahan akan memerlukan wadah atau tempat untuk membawanya dengan mudah seperti *bag, box, drum, bottle*, dst.
- *Unit load* adalah sejumlah *packaged unit* tertentu yang bisa dimuat dalam *skidd box, pallets*, dll.
- *Rehandle* adalah aktivitas penurunan muatan yang ada dalam *pallets, skidd box*, dst.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Tujuan Kegiatan MH

10

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Menambah kapasitas produksi.
- Memperbaiki kondisi area kerja.
- Memperbaiki distribusi material.
- Mengurangi biaya/ongkos produksi.
- Mengurangi limbah buangan (*waste*).

Sumber: Sritomo, hal 227 dan Apple, hal 378

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

20 Principles of Material Handling (Tompkin hal. 158) ... 1

11

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

1. **Orientation principle**, mempelajari keseluruhan masalah sebelum perencanaan, untuk mengidentifikasi metode-metode dan masalah-masalah yang ada, dan untuk memenuhi permintaan serta tujuan yang akan datang.
2. **Planning principle**, merencanakan kebutuhan dasar, beberapa pilihan yang diinginkan, termasuk kemungkinan hal-hal yang tidak direncanakan untuk semua penanganan dan penyimpanan material.
3. **Systems principle**, mengintegrasikan semua aktivitas penanganan dan penyimpanan secara ekonomis ke dalam sistem operasi yang terkoordinasi, termasuk penerimaan, pemeriksaan, penyimpanan, produksi, perakitan, pengepakan, pergudangan, pengiriman, dan transportasi.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

20 Principles of Material Handling (Tompkin hal. 158) ... 2

12

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

4. **Unit load principle**, prinsip Muatan Kesatuan, memperlakukan produk sebesar apapun secara kesatuan berat (praktis).
5. **Space utilization principle**, mengefektifkan penggunaan ruangan yang ada.
6. **Standardization principle**, membuat standar untuk metode penanganan dan peralatan di tempat yang memungkinkan.
7. **Ergonomic principle**, mengenali keterbatasan dan kemampuan manusia dalam merancang peralatan dan prosedur MH dalam interaksi manusia dengan sistem itu secara efektif.
8. **Energy principle**, dalam sistem dan prosedur MH dibutuhkan konsumsi energi yang lebih ekonomis.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

20 Principles of Material Handling (Tompkin hal. 158) ... 3

13

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

9. **Ecology principle**, menggunakan peralatan dan prosedur MH yang dapat meminimalisasi efek samping pada lingkungan.
10. **Mechanization principle**, mekanisasi proses penanganan di tempat yang memungkinkan lebih efisien dan ekonomis.
11. **Flexibility principle**, menggunakan metode-metode dan peralatan-peralatan yang dapat melakukan tugas pada beberapa variasi kondisi operasi.
12. **Simplification principle**, menyederhanakan proses penanganan MH dengan menghilangkan, mengurangi, atau menggabungkan gerakan-gerakan dan atau peralatan yang tidak diperlukan.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

20 Principles of Material Handling (Tompkin hal. 158) ... 4

14

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

13. **Gravity principle**, memanfaatkan gravitasi sedapat mungkin dengan memperhatikan keterbatasan-keterbatasan yang berkaitan dengan keamanan, kerusakan, dan kehilangan produk.
14. **Safety principle**, menyediakan peralatan MH yang aman, dan metode yang mengikuti kode-kode peraturan-peraturan dan kleselamatan kerja.
15. **Computerization principle**, menggunakan komputer dalam sistem MH dan penyimpanan material, untuk meningkatkan kualitas material dan pengendalian informasi.
16. **Systems flow principle**, mengintegrasikan data aliran penanganan dan penyimpanan material.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

20 Principles of Material Handling (Tompkin hal. 158) ... 5

15

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- 17. Layout principle**, menyiapkan rangkaian operasi dan tata letak peralatan untuk semua solusi sistem MH yang memungkinkan, kemudian memilih sistem MH alternatif yang efisien dan efektif.
- 18. Cost principle**, berdasar kaidah ekonomi yang efektif untuk unit sistem peralatan.
- 19. Maintenance principle**, menyiapkan rencana pemeliharaan dan penjadwalan perbaikan semua peralatan MH.
- 20. Obsolescence principle**, menyiapkan kebijakan jangka panjang untuk menggantikan peralatan MH yang usang.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Konsep Muatan Satuan

16

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Muatan Satuan (*Unit Load*) didefinisikan sejumlah barang yang disusun atau dibatasi sehingga dapat ditangani sebagai obyek tunggal.
- Tiap-tiap muatan satuan digunakan sesuai dengan keadaan tertentu, misalnya pallet sangat cocok untuk menyusun material yang sejenis dan mempunyai bentuk yang sama.
- Material yang mempunyai ukuran dan bentuk yang berbeda dikelompokkan dalam *container*/peti kemas.
- Faktor-faktor pemilihan jenis Muatan Satuan adalah: berat, ukuran dan bentuk material, kesesuaian dengan peralatan MH, biaya muatan satuan, fungsi lainnya disediakan oleh muatan satuan seperti penyusunan/penumpukan dan perlindungan material.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Jenis Material Handling (Sritomo hal. 232)

17 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

| Jenis Material Handling | Uraian | Contoh |
|--|---|--|
| <i>Conveyor</i> (Penghantar) | Peralatan MH dengan lintasan tetap | <i>Conveyor, Monorail</i> |
| <i>Cranes and Hoist</i> (Derek dan Kerekan) | Peralatan MH untuk area terbatas | <i>Bridge & Jib Cranes, Gantry Cranes, Cable & Boom System</i> |
| <i>Trucks</i> (Truk) | Peralatan MH yang mobile (bergerak) | <i>Forklift, Tractor, Trailer, Skid truck</i> |
| <i>Auxiliary Equipment</i> (Perlengkapan Tambahan) | Perlengkapan bantu pemindahan / penyimpanan bahan | <i>Containers and Support</i> |

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Jenis Material Handling (M. P. Grover hal. 282)

18 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

- *Conveyor.*
- *Crane & Hoist (Jib Crane with Hoist).*
- *Monorail.*
- *Forklift Truck, Industrial Truck.*
- *Unit Load AGV.*

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Conveyor

19 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

Tipe *Conveyor*: *Belt Conveyor, Roller Conveyor, Screw Conveyor, Chain Conveyor, Overhead Monorail Conveyor, Trolley Conveyor.*

Keuntungan:

- Mampu memindahkan material dalam jumlah besar.
- Kecepatan dapat disesuaikan.
- Dapat digabungkan dengan aktivitas lain seperti proses dan inspeksi.
- Serbaguna dan dapat ditempatkan di atas lantai maupun di atas operator.

Kerugian:

- Mengikuti jalur tetap sehingga pengangkutan terbatas pada area tersebut.
- Dimungkinkan terjadi “*bottle neck*” dalam sistem.
- Kerusakan pada salah satu bagian conveyor akan menghentikan aliran proses.
- Conveyor ada pada tempat tetap, sehingga akan mengganggu gerakan peralatan bermesin lainnya.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Gambar Conveyor

20 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>




TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Cranes (Derek) dan Hoist (Kerekan)

21

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

- Tipe Cranes: *Jib Crane, Bridge Crane, Gantry Crane, Tower Cranes, Stacker Crane.*
- Keuntungan:
 - ▣ Dimungkinkan untuk mengangkat dan memindahkan benda.
 - ▣ Keterkaitan dengan rantai kerja/produksi sangat kecil.
 - ▣ Rantai kerja yang berguna untuk kerja dapat dihemat dengan memasang *crane*.
- Kerugian:
 - ▣ Butuh investasi besar.
 - ▣ Pelayanan terbatas pada area yg ada.
 - ▣ Bergerak pada arah garis lurus dan tidak dapat berputar/belok.
 - ▣ Pemakaian tidak maksimal, krn. crane hanya digunakan u. periode waktu yg pendek setiap hari kerja.

6623 - Taufiqur Rachman

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Gambar Crane

22

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>



6623 - Taufiqur Rachman

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Trucks

23

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Trucks: Alat yang digerakkan tangan (manual) atau mesin yang dapat memindahkan material dengan berbagai macam jalur yang ada. Contoh: *Forklift trucks, Hand trucks, Trailer trains, AGV.*
- Keuntungan:
 - ▣ Tidak menggunakan jalur yang tetap, maka dapat digunakan dimana-mana selama ruangan dapat dimasuki *trucks*.
 - ▣ Mampu untuk *loading* dan *unloading* dan mengangkat.
 - ▣ Gerakan tidak terbatas, dapat melayani tempat yang berbeda, sehingga dapat mencapai tingkat pemakaian yang tinggi.
- Kerugian :
 - ▣ Tidak mampu menangani beban yang berat.
 - ▣ Mempunyai kapasitas yang terbatas setiap pengangkutan.
 - ▣ Memerlukan gang.
 - ▣ Sebagian besar trucks harus dijalankan oleh operator
 - ▣ *Trucks* tdk bisa melakukan tugas ganda/gabungan yaitu proses dan inspeksi seperti peralatan lainnya.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Gambar Industrial Forklift

24

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman



TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Gambar Tow Traktor

25 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman




TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Automated Guided Vehicle (AGV)

26 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman



TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Gambar *Electric Hand Pallet*

27 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>





TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Gambar *Hand Pallet Trucks*

28 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>





TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Spesifikasi Hand Pallet

29 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

EWPN-2 Pallet Truck Specifications

| Model | Load Capacity ¹ (lb) | Maximum Travel Speed ² (mph) | | Fork Length ² (in) | Rt Angle Stacking Aisle ³ (in) | Min Outside Turning Radius (in) | 90° Intersecting Aisle ³ (in) | Battery Compartment (in) | |
|--------|------------------------------------|--|-------|----------------------------------|--|------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| | | Loaded | Empty | | | | | W | L |
| EWPN-2 | 4500 | 3.3 | 3.7 | 48 | 73 | 62 | 57 | 28.5 | 9 |

| Model | Load Capacity ¹ (lb) | Maximum Travel Speed (mph) | | Maximum Lift Speed ² (fpm) | | Min Outside Turning Radius (in) | Rt Angle Stacking Aisle ³ (in) |
|--------|------------------------------------|-------------------------------|------|--|-----|------------------------------------|--|
| | | 36V | 48V | 36V | 48V | | |
| PE30Y | 3000 | 8.2 | 10.1 | 58 | 73 | 67.1 | 81.5 |
| PE35Y | 3500 | 7.8 | 9.8 | 56 | 70 | 67.1 | 81.5 |
| PE40Y | 4000 | 8.7 | 11.4 | 57 | 72 | 70.1 | 85.4 |
| PE50Y | 5000 | 8.4 | 10.6 | 53 | 67 | 71.1 | 86.4 |
| PE50LY | 5000 | 8.4 | 10.6 | 53 | 67 | 75.6 | 90.9 |
| PE60Y | 6000 | 8.0 | 10.0 | 46 | 55 | 76.6 | 93.7 |
| PE80Y | 8000 | 6.9 | 9.0 | 39 | 46 | 86.2 | 98.8 |

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Gambar Hand Trolley

30 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>




TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Contoh Penggunaan *Material Handling*

31 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

| Material Handling | Jenis Kegiatan | Kapasitas | Kecepatan |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| Manual | <i>Machining</i> | TW < 12 Kg | 1 m = 10 detik |
| <i>Trolley</i> | Mengangkat komponen dari GBB, GBJ | 12Kg < TW < 100 Kg | 1 m = 15 detik |
| <i>Hand Pallet (Hand Truck)</i> | Perakitan, pengangkutan ke GBJ | 100 Kg < TW < 200 Kg | 1 m = 20 detik |
| <i>Forklift</i> | Pengangkutan | 200 Kg < TW < 800 Kg | 1 m = 15 detik |

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Perancangan Sistem MH (Tompkin, hal. 159)

32 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

- Tetapkan tujuan dan lingkup sistem MH.
- Analisa persyaratan *moving, storing, protecting, controlling* material.
- Hasilkan rancangan alternatif yang sesuai dengan sistem MH.
- Evaluasi rancangan alternatif sistem MH.
- Pilihlah rancangan yang paling sesuai untuk *moving, storing, protecting* dan *controlling* material.
- Terapkan rancangan terpilih, termasuk seleksi perusahaan pemasok, pelatihan operator, instalasi, *toubleshooting* alat MH, sistem audit periodik.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Pertimbangan Perancangan Sistem MH

33

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

- Sistem MH yang baik memberikan peningkatan dalam efisiensi perpindahan material dari satu departemen ke departemen lain, sehingga biaya MH dapat ditekan seminimal mungkin.
- Pertimbangan untuk dapat merancang sistem dan menetapkan peralatan MH yang baik adalah:
 - ▣ Karakteristik material (sifat fisik, ukuran, berat, bentuk, kondisi, resiko keamanan)
 - ▣ Tingkat aliran (kuantitas dan jarak perpindahan material)
 - ▣ Tipe Tata letak Pabrik
 - *Product: conveyor*
 - *Process: HT, FL, AGV*
 - *Fixed: cranes, hoist, Industrial Truck*

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

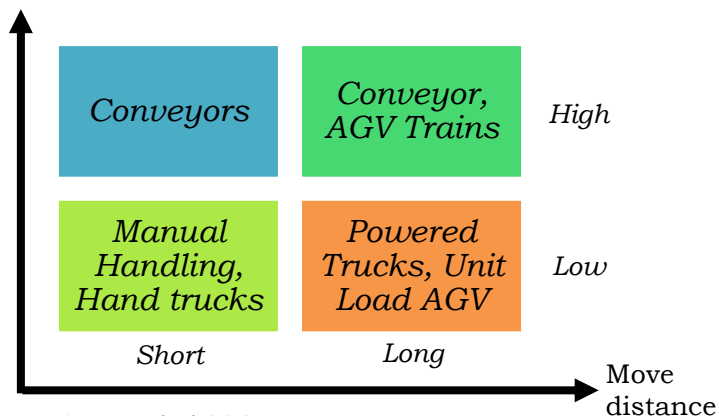
Pertimbangan Aliran Material Dalam Perencanaan Sistem MH

34

<http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

6623 - Taufiqur Rachman

Quantitative of
Structural Moved



Sumber: MP Groover hal.286

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas

Materi #7

Sistem Tenaga & Kendali MH

35 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

| Power/Tenaga | Kendali | Contoh |
|-----------------------------|---|---|
| Manual / Gaya Gravitasi | Manual | Conveyor |
| Mekanikal / Mesin / Listrik | Elektrik / Elektronik / Sistem Komputer | Bridge & Jib Cranes, Gantry Cranes, Cable & Boom System, Forklift, Tractor, Trailer, Skid truck |

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

Tingkat Mekanisasi

36 <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id>

- Manual, ketergantungan dengan tenaga fisik, contoh: *hand trucks*.
- Mekanik, menggunakan mesin untuk menjalankan peralatan, contoh: *trucks, conveyor* dan *cranes*.
- Mekanik dengan bantuan komputer yang berfungsi untuk meng"*generate*" dokumen khusus untuk pemindahan dan operasi.
- Otomatis, intervensi operator yang mengoperasikan mesin sangat kecil.
- Otomatis penuh, tugas komputer sebagai *on live control*/pengawasan langsung, hal ini mengurangi intervensi manusia.

TIN314 - Perancangan Tata Letak Fasilitas Materi #7

