

**SISTEM PERBAIKAN TRANSPORTASI (MATERIAL HANDLING)  
PADA INDUSTRI YANG MENGACU PADA PERUMUSAN ULANG BAN BERJALAN  
(BELT KONVEYOR) DAN SARANA TRANSPORTASI LAIN  
Gunawan Dwi Haryadi**

*Abstract*

*It still finds such the belt konveyor, truck, just the Material Handling, to move the material, components, and good from a place to another place. The thing just it can implement the system, is not changeable from that system. That's correct, because need the coordination such a function to move it. But it can learn by simpleable, jointable, and eraseable is three steps (basic) to forward the improvement.*

## 1. BAN BERJALAN

Konveyor adalah barang yang telah dianggap sebagai sarana yang dapat dipakai untuk memindahkan material dan membantu proses produksi menjadi efisien. Tetapi jika konveyor tidak digunakan secara cermat, hal ini akan menjadi sumber masalah (pemborosan). Hal ini dapat dilihat banyak waktu yang terbuang oleh operator untuk mengambil dan meletakkan komponen pada ban berjalan itu. Dan dapat dilihat pula banyak benda kerja yang ternyata disimpan di sepanjang konveyor. Lebih jauh lagi, konveyor dapat menjadi sumber pemborosan karena menyita tempat lebih banyak dan waktu serta lintasan jalan operator yang lebih banyak, tambah lagi menyulitkan koordinasi antar proses dan pos.

Ada dua jenis ban berjalan, jenis pertama adalah ban berjalan stasioner yang tidak dilengkapi sumber pengenal untuk memindahkan barang. Jenis lain dilengkapi dengan sumber penggerak, umumnya berupa sebuah motor listrik yang dapat memindahkan benda kerja dengan kecepatan tertentu.

### 1.1. Konveyor Stasioner

Konveyor semacam ini sering kali disalahgunakan untuk penempatan komponen persediaan dan menciptakan berbagai masalah yang tidak perlu terjadi.

Berikut ini contoh salah satu pemakaian yang sering terjadi di banyak pabrik. Terlalu banyak praktek seperti digambarkan pada peraga dibawah ini, yang ditemukan di berbagai pabrik. Pada gambar ditunjukkan empat operator berturut-turut pada mesin A, B, C dan D. Pada konveyor benda kerja ditaruh dalam kontainer.

Lay-out ini memang lebih baik dari pada empat mesin, masing-masing diletakkan pada lokasi yang berbeda, sehingga memerlukan jalur transportasi panjang dan menyulitkan koordinasi kegiatan (lihat gambar 1.2.). Namun, penataan semacam ini mengakibatkan penumpukkan persediaan yang banyak di lantai, pemborosan transportasi maupun gerakan yang terbuang untuk mengambil dan meletakkan benda kerja.

**Gambar 1.2. Lay-out mesin yang tidak efisien**

Gambar 1.1. dianggap sebagai perbaikan atas gambar 1.2, tetapi masih menemukan pemborosan sebagai berikut :

1. Menghabiskan banyak waktu mendorong dan menarik container komponen dan konveyor, mengambil dan meletakkan komponen, dan berjalan diantara konveyor dan mesin.
2. Pemasangan konveyor sering menyulitkan koordinasi berbagai kegiatan.

**Gambar 1.1.  
Penerapan umum yang salah dari konveyor**

3. Operator sering terlambat menemukan cacat produksi yang berasal dari pos kerja karena sering terhalang akibat dari terakumulasinya sejumlah persediaan.
4. Akumulasi persediaan mengganggu komunikasi antar operator.

Untuk membatasi banyaknya pemborosan, dapat menggunakan jalur formasi “U” seperti pada gambar.

**Gambar 1.3. Penataan kembali ke lay-out formasi “U”**

Tujuannya adalah untuk mencapai arus produksi satu demi satu. Dalam hal ini, dua operator mengikuti satu sama lain, setiap orang menjalankan 4 mesin. Persediaan dalam proses sekarang dikurangi menjadi hanya satu unit per mesin.

**Gambar 1.4. Penggunaan konveyor stasioner untuk jalur perakitan**

Suatu pendekatan perbaikan dapat dilakukan dengan mengurangi persediaan dalam proses antar pos, misal kemaksimuman dua saja. Dengan metode ini, kita dapat menemu-kenali masalah dengan melihat tingkat persediaan diatas konveyor dan waktu tunggu operator yang berlebihan. Pendekatan lain yang lebih ampuh adalah arus produksi satu demi satu (one piece). Dengan menyederhanakan operasi, dan menerapkan posisi operator berdiri, dapat dicapai suatu perbaikan besar.

## **1.2. Konveyor Bermotor (Motor- Driver Conveyor)**

Ciri utama konveyor bermotor adalah sbb :

- a. Kecepatannya dapat digunakan untuk menetapkan irama kerja
- b. Dapat digunakan pada beberapa kecepatan
- c. Dapat dimungkinkan terjadinya kegiatan pemindahan benda kerja sekaligus

Dalam menerapkan pemanfaatan konveyor sesuai just-in-time, harus dipenuhi beberapa kondisi :

- a. Penyaluran benda kerja hanya dilakukan sejumlah tertentu sesuai kebutuhan.
- b. Penyaluran benda kerja dilakukan pada tiap selang waktu tertentu.
- c. Jika ada masalah, konveyor harus dapat dimatikan segera.

**Gambar 1.5. Penggunaan konveyor berpengerak di jalur perakitan**

Pada gambar 1.5. benda kerja dipindahkan dengan kecepatan tetap. Selang waktu antar benda kerja diusahakan agar selalu sama, dan digambarkan dengan garis putus-putus pada ban berjalan. Contoh berikut menggambarkan kasus dimana benda kerja disalurkan melalui konveyor dengan pola “Stop and Go”.

**Gambar 1.6. Penggunaan konveyor silinder putar**

## 2. TRANSPORTASI

Transportasi benda kerja untuk produksi seyogyanya dianggap sebagai proses produksi. Pada transportasi yang terjadi dalam pabrik maupun antar pabrik dan pemasok, seringkali ditemukan kerancuan dan pemborosan yang tercipta karena kurangnya perhatian terhadap pengelolaan transportasi.

Pada gambar 2.1., kegiatan transportasi pabrik dapat dibuat analogi sebagai katub penghubung genangan persediaan yang terpisah pada berbagai jalur produksi.

Gambar 2.1. Transportasi sebagai katub aliran air

### 2.1. Transportasi Dalam Pabrik

Jika proses dipisahkan oleh jarak yang jauh, seringkali timbul kesulitan dalam menjalin mereka guna tingkat komunikasi yang baik. Dalam kasus seperti ini, harus mencari pola transportasi yang dapat berperan seperti konveyor.

Adapun syarat yang harus dicapai untuk sasaran / pola transportasi tersebut :

- a. Frekuensi pengiriman yang sering
- b. Informasi umpan-balik dari proses berikutnya
- c. Tidak terdapat tempat penyimpanan antar proses
- d. Muatan campur material ditransportasikan sesuai kebutuhan yang telah ditentukan
- e. Usaha untuk mengurangi biaya transportasi

Gambar 2.2. Penanganan Muatan Campuran

### 2.2. Transportasi Antar Pabrik

Pada gambar 2.3., menunjukkan keuntungan pola transportasi muatan campur ke berbagai pabrik dibandingkan dengan pola transportasi tunggal dari satu pabrik ke pabrik satunya lagi.

Gambar 2.3. Manfaat transportasi antar pabrik dengan muatan campur

### 2.3. Metoda Penerimaan Material

Pengiriman langsung ke lokasi pemakai sangat ideal untuk membatasi penanganan material berganda yang tidak perlu. Pada gambar 2.4. tempat duduk mobil dibawa oleh truk langsung ke lokasi pemasangan pada jalur perakitan di Jepang.

Gambar 2.4. Pengiriman barang langsung ke jalur

Dengan menggunakan konveyor gravitasi, hanya diperlukan beberapa menit untuk membongkar tiga puluh set tempat duduk. Pengiriman dilakukan setiap 30 menit dari pabrik pemasok yang berdekatan.

Faktor utama dalam kegiatan penerimaan yang efisien adalah jadwal penerimaan yang merata. Pada gambar 2.5, kegiatan penerimaan tidak merata. Meskipun proses produksi yang akan menggunakan kiriman itu berikutnya menganut jadwal merata dan selaras, dan dapat disimpulkan bahwa persediaan yang tidak perlu akan tertumpuk pada proses produksi.

Kegiatan penerimaan barang yang tidak merata membutuhkan lebih banyak pekerja pada periode pengiriman puncak, juga tambahan tempat penyimpanan, pallet, forklift, demikian juga waktu tunggu sopir truk.

Pendekatan yang biasanya digunakan untuk mengembangkan jadwal penerimaan merata, pertama menetapkan jadwal pengiriman truk yang berasal dari jauh, baru ditetapkan jadwal penerimaan jarak dekat.

**Gambar 2.5. Muatan tak merata mengurangi efisiensi kegiatan penerimaan**

Metoda diatas dapat diterapkan dengan papan pengendalian penerimaan, (kebalikan dari papan kontrol produksi) seperti terlihat pada gambar 2.6.

**Gambar 2.6. Papan Kontrol Penerimaan**

**Gambar 2.7. Pemanfaatan waktu sopir yang lebih baik**

Akhirnya, untuk melaksanakan kegiatan penerimaan secara cepat dan efisien, penataan tempat kerja di dok penerimaan menjadi sangat penting. Sebagai contoh, kode warna dan penentuan kode alamat lokasi yang berbeda menjadi langkah pertama menuju perbaikan.

#### **2.4. Contoh Penerapan : Pengurangan Biaya Transportasi**

Pada lokasi pabrik dan pada lokasi pemasok B (gambar 2.7) masing-masing terdapat sebuah truk (nomor 3 dan 6) yang menunggu dan siap untuk diberangkatkan menempuh perjalanan berikutnya. Ketika truk no.2 dan 5 datang pada lokasi itu, mereka akan meninggalkan truk yang dikemudikan sebelumnya di lokasi tersebut dan pindah mengemudikan truk no.3 dan 6. Kemudian truk no.2 dan 5 dilakukan pembongkaran muatan atau dimuati lagi sehingga mereka siap untuk perjalanan selanjutnya.

### **3. RINGKASAN**

- a. Ketidak efisienan yang seringkali disebabkan oleh penggunaan konveyor. Konveyor seringkali digunakan sebagai tempat penyimpanan persediaan. Kegiatan mengambil, meletakkan benda kerja pada konveyor dapat menghabiskan waktu operator, disamping gerakan material yang tidak efisien.

- b. Dengan meninjau kembali peran transportasi, didapati bahwa banyak orang yang terlibat langsung pada kegiatan transportasi tidak seharusnya mengoptimasi kegiatan mereka tanpa memperhatikan kegiatan total produksi. Transportasi harus dianggap sebagai “konveyor maya” yang tak terlihat guna melancarkan aliran barang melewati berbagai proses. Untuk itu harus mengembangkan pengelolaan transportasi berpola kerap/sering, bermuatan campuran, terjadwal merata dan dengan biaya minimum.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Deming, W.E., *Out of The Crisis*, Mass : Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1986.
2. Fukuda, R., *Managerial Engineering*, Connecticut : Productivity, Stanford, Inc. 1983.
3. Hayes, R. and Wheelwright, S., *Restoring Our Competitive Edge : Competing Throuh Manufacturing*, John Wiley, New York, 1984.
4. Schonberger, R., *Japanese Manufacturing Technique*, The Free Press, New York, 1982.
5. ... *World Clas Manufacturing*, The Free Press, New York, 1986.
6. Rudenko, *Pesawat Angkat*, 1987.