

**PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA DAN STANDARD PENUGASAN
BAGIAN PENGEPAKAN PADA PT X DENGAN METODA LINI KESEIMBANGAN
KILBRIDGE DAN WESTER**

Lina Gozali, I Wayan Sukania dan Lamto Widodo

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Jl. Let. Jend. S. Parman No. 1 Jakarta Barat 11470

Telp. (021) 567 2548 Fax. (021) 566 3277

e-mail: ligoz@tarumanagara.ac.id

Abstrak

Bagian pengepakan pada PT.X merupakan akhir dari proses produksi perusahaan sebelum produk akhir sampai ke tangan konsumen. Bagian pengepakan tidak memiliki operator tetap tapi hanya terdiri dari beberapa tenaga kerja harian yang tingkat loyalitas yang rendah. Pihak perusahaan berencana untuk mengangkat beberapa tenaga harian menjadi karyawan tetap tetapi masalah yang muncul kemudian adalah tidak ada standard acuan berapa jumlah tenaga pengepakan yang harus dimiliki perusahaan dan standard tugas yang harus mereka kerjakan. Selanjutnya diperlukan langkah pengidentifikasi aktifitas dan kebergantungan diantara aktifitas-aktifitas tersebut, serta perhitungan lamanya penyelesaian aktifitas tersebut yang dipergunakan dalam penyeimbangan penugasan dan tanggung jawab kepada operator bagian pengepakan. Data yang dikumpulkan adalah waktu baku tiap aktifitas yang dilakukan oleh Bagian Pengepakan, waktu produksi per hari dan berapa shift yang akan dijalankan, jumlah produk yang diminta oleh konsumen tahun in (target permintaan)i. Hasil akhir yang diharapkan dari perhitungan jumlah stasiun kerja adalah jumlah karyawan dan jumlah output yang akan dihasilkan dengan jumlah tenaga kerja yang baru tersebut. Keuntungan yang lainnya adalah jumlah tenaga kerja yang baru dapat memenuhi rencana produksi perusahaan atau target permintaan.

Keywords: Line Balancing, Work Center, Layout

Pendahuluan

Salah satu langkah perbaikan yang penting bagi perusahaan adalah memikirkan penerapan mengenai perencanaan dan pengendalian produksi yang baik. Sistem produksi yang baik akan memberikan keuntungan pada perusahaan sehingga pihak perusahaan dapat berkembang pada masa-masa sulit seperti sekarang ini.

Peningkatan kapasitas produksi yang diinginkan pihak perusahaan tidak hanya dapat dicapai dengan cara penambahan investasi dan fasilitas produksi, tetapi dapat juga dengan cara memperbaiki pengelolaan pabrik dan pemanfaatan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan.

PT X adalah suatu badan industri yang menghasilkan produk berupa rantai sepeda motor. Rantai sepeda motor yang diproduksi pada akhirnya akan dijual untuk perusahaan-perusahaan yang memproduksi sepeda motor (original equipment market/OEM) dan pasar bebas (replacement market/RM). Perusahaan ini memproduksi Cam Chain adalah rantai yang dipakai di dalam mesin untuk bergerak.

Titik berat obyek penelitian pada bagian pengepakan perusahaan ini karena selain daripada hal-hal yang disebutkan diatas, juga belum ada sistem kerja yang baku di dalam mengefektifkan dan mengefisienkan bahan, waktu, tenaga kerja, gerakan serta ruang lingkup pekerjaan.

Belum adanya penugasan kerja yang baik kepada setiap operator sering menyebabkan terjadinya saling tunggu antara pekerjaan yang satu dengan pekerjaan yang sebelum dan sesudahnya. Jika belum ada standard waktu dan penugasan pada bagian pengepakan perusahaan maka operator akan saling lempar tanggung jawab jika muncul masalah dan ketidakberesan dalam penyelesaian pekerjaan. Dan bagi pihak PPIC (Planning Production and Inventory Control) sendiri tidak akan mampu memantau dan mengusahakan peningkatan produksi per hari pada bagian pengepakan. Kejadian yang nyata adalah : jika ada penambahan

jumlah operator bagian pengepakan tidak menambah kinerja bagian pengepakan atau jika ada peningkatan sangat kecil presentasenya.

Hal lain yang cukup baik dan memberikan perubahan yang signifikan adalah dengan adanya perbaikan bagian pengepakan maka pihak perusahaan mampu memperkirakan kebutuhan jumlah tenaga kerja dan target jumlah produksi yang ingin dicapai.

Dasar Teori

1. Konstruksi Jaringan Sederhana

Jaringan kerja adalah Suatu susunan kejadian atau kegiatan yang menggambarkan penentuan arah waktu dari suatu susunan proyek. Biasanya terdapat dua hambatan dalam konstruksi jaringan kerja yakni agar semua busur atau jalur mempunyai bagian ke arah kanan dan agar jalur-jalur tidak berpotongan kecuali mutlak diperlukan (Biegel, 1987)

Beberapa definisi dan simbol yang diperlukan adalah:

- Lingkaran atau kejadian (permulaan atau akhir dari suatu pekerjaan atau kegiatan).
- Tanda panah atau beberapa tipe kegiatan (aktivitas) yang dibutuhkan yang biasanya mempunyai beberapa acuan dalam suatu daerah waktu.
- ↔ Kegiatan semu (merancang suatu keperluan waktu yang diarahkan tetapi kegiatan tersebut tidak menggunakan waktu).

2. Aturan jaringan:

Aturan dasar pembuatan network sebagai berikut (Mooder and Philips, 1970):

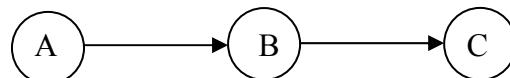
1. Untuk memulai suatu aktivitas, semua aktivitas sebelumnya harus selesai.
2. Tanda panah hanya menunjukkan urut-urutan pekerjaan, arah serta panjangnya tidak mempunyai arti
3. Nomor kejadian hanya dihubungkan dengan satu aktivitas
4. Dua kejadian hanya dihubungkan dengan satu aktivitas

3. Keseimbangan Lini

Istilah Keseimbangan Lini/Assembly Line Balancing merupakan suatu metode penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun kerja-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam satu lini produksi sehingga setiap stasiun kerja memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dari stasiun kerja tersebut. Keterkaitan jumlah pekerjaan dalam suatu lini produksi harus dipertimbangkan dalam menentukan pembagian pekerjaan ke dalam masing-masing stasiun kerja. Hubungan atau saling keterkaitan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya digambarkan dalam suatu precedence diagram atau diagram pendahuluan, sedangkan hubungan itu disebut precedence job atau precedence network (Bedworth, David. D, 361, Elsayed, A, 259).

Diagram pendahuluan adalah suatu gambaran secara grafis dari suatu urutan pekerjaan yang memperlihatkan keseluruhan operasi pekerjaan dan ketergantungan masing-masing operasi pekerjaan tersebut dimana elemen pekerjaan tertentu tidak dapat dikerjakan sebelum elemen pekerjaan yang mendahulunya dikerjakan lebih dulu.

Diagram AON (Activity on Node), diagram dimana setiap aktivitas digambarkan dalam bentuk lingkaran (node), sedangkan tanda panah menunjukkan aliran aktivitas. Pada jaringan ini tidak terdapat aktivitas semu (dummy).



Waktu siklus (CT) adalah waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk dari lini perakitan dengan asumsi setiap perakitan mempunyai kecepatan yang konstan. Nilai minimum dari waktu siklus \geq waktu siklus yang terpanjang.

$$T_c \geq \text{maximum } T_{si}$$

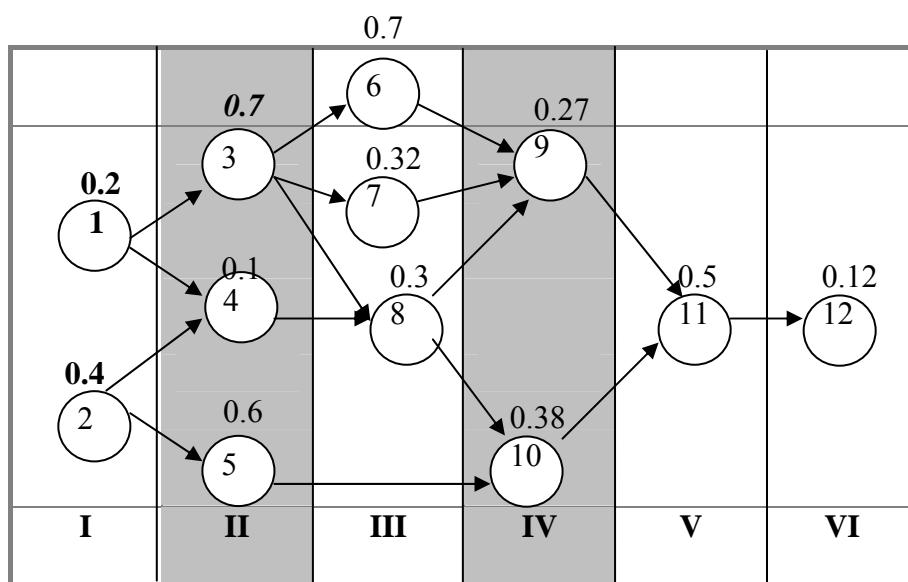
Untuk menentukan jumlah minimum stasiun kerja teoritis yang dibutuhkan untuk memenuhi pembatas waktu siklus dengan menggunakan rumus :

$$N = \frac{\text{Jumlah total dari waktu pekerjaan setiap elemen}}{\text{Waktu siklus (CT)}}$$

4. Metode Kilbridge dan Wester

Prosedur pengelompokan operasi menurut metoda yang dikemukakan oleh Kilbridge dan Wester adalah sebagai berikut :

- 1) Buatlah diagram Precedence untuk masing-masing operasi
- 2) Kelompokkan operasi-operasi ke dalam region/kolom, tampilan dalam kolom 1 semua operasi yang tidak memiliki precedence. Dalam kolom 2 menampilkan operasi-operasi yang mengikuti operasi di kolom 1 dan seterusnya, dengan cara yang sama untuk kolom-kolom berikutnya. Jika ada elemen yang dapat diletakkan pada lebih dari satu kolom maka semua alternatif kolom harus dicantumkan. Namun, elemen yang berada pada kolom terkecil tetap didahulukan dalam proses pengurutan elemen. Jadi dengan kata lain, semua elemen harus dibuat rapat kiri.
- 3) Tugaskan/kelompokkan operasi-operasi ke dalam stasiun kerja dengan jumlah waktu operasi tidak melebihi waktu siklus
- 4) Jika waktu stasiun kerja ke 1 melebihi waktu siklus maka operasi terakhir yang masuk dalam stasiun kerja tersebut harus ditugaskan ke dalam stasiun kerja berikutnya.
- 5) Ulangi langkah 4 dan 5 sampai semua operasi sudah dikelompokkan dalam stasiun kerja.

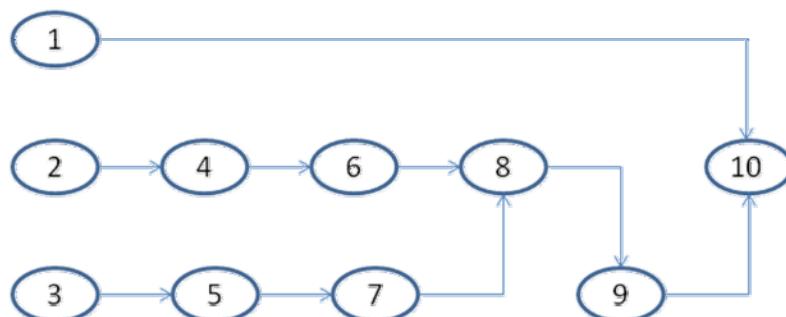


Gambar 1. Kolom Pembagian Elemen Pekerjaan menurut Kilbridge dan Wester

Metodologi Penelitian

1. Studi Kepustakaan dengan menggali teori-teori yang telah berkembang dalam bidang ilmu yang berkepentingan, mencari metoda-metoda dalam mengumpulkan data atau menganalisa data. Sehingga pembelajaran menjadi lebih sistematis tentang cara-cata menulis karya ilmiah.
2. Studi Lapangan berupa wawancara dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada bagian PPIC yang berhubungan dengan permasalahan pokok penelitian pada PT X.
3. Observasi Langsung dimana pengumpulan data dilakukan secara langsung seperti pengukuran waktu baku, aktivitas-aktivitas dan gerakan yang dilakukan oleh operator.

Pengolahan Data dan Analisis Hasil



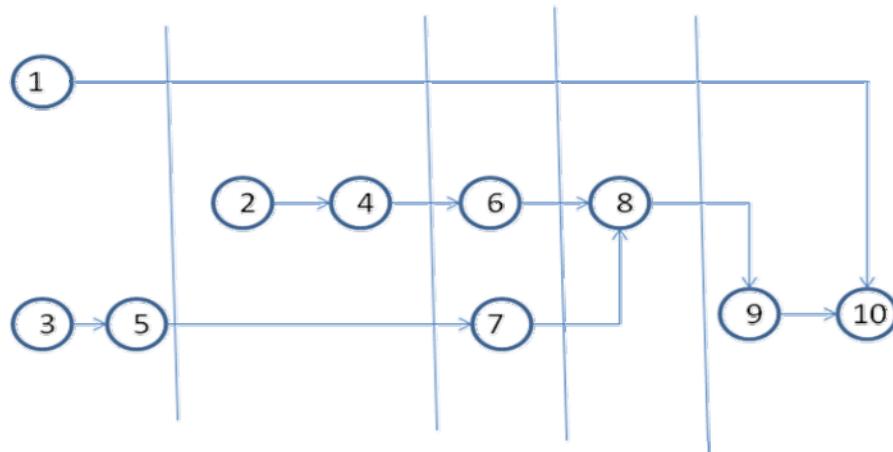
Gambar 1. Diagram Pengepakan Cam Chain

Keterangan gambar:

1. Kardus distempel dan disegel
2. Rantai dilipat
3. Kotak rantai distempel tanggal
4. Rantai dimasukkan ke dalam plastik
5. Kotak rantai dilipat dan ditutup I (bagian bawahnya)
6. Plastik yang sudah diisi dengan rantai delaminating
7. Kotak rantai diberi sticker.
8. Rantai di masukkan ke dalam kotak
9. Kotak ditutup II (bagian atasnya)
10. Kotak yang sudah berisi rantai disusun dalam karton/kardus sampai penuh dan disegel

Tabel 1. Waktu Pengerjaan untuk tiap Aktivitas Bagian Pengepakan Cam Chain
(1 karton/kardus = 100 buah)

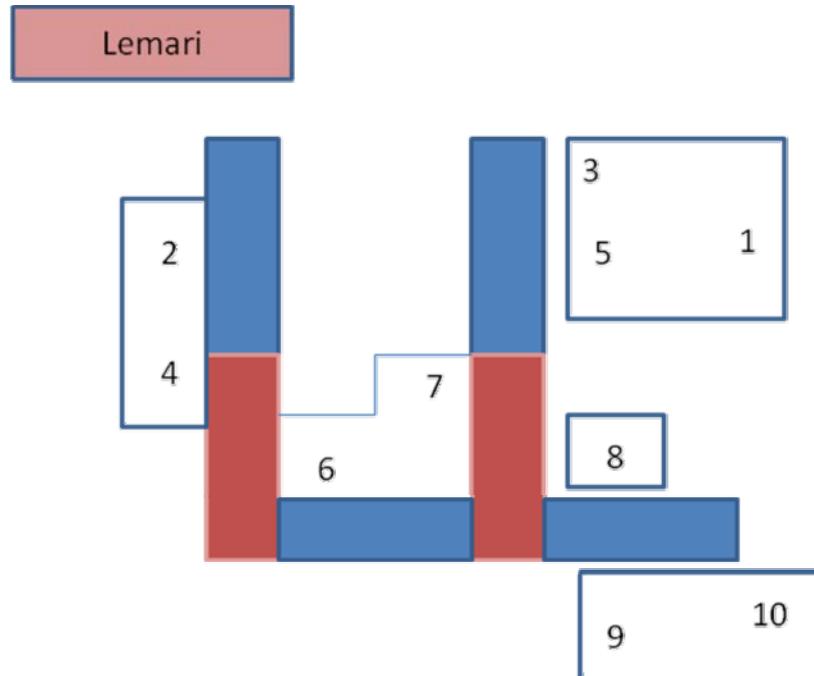
| No. | Aktivitas | Waktu pengerjaan dalam detik untuk 100 buah rantai |
|-----|--|--|
| 1 | Kardus di stempel dan disegel sebagian | 10.65 |
| 2 | Rantai dilipat | 172.45 |
| 3 | Kotak rantai distempel tanggal | 72.94 |
| 4 | Rantai dimasukkan ke dalam plastic | 325.12 |
| 5 | Kotak rantai dilipat ditutup bagian bawah | 468.06 |
| 6 | Plastik rantai delaminating | 196.34 |
| 7 | Kotak diberi sticker | 455.21 |
| 8 | Rantai dimasukkan ke dalam kotak | 622.90 |
| 9 | Kotak ditutup bagian atas (dilem) | 712.90 |
| 10 | Kotak disusun dalam kardus dan disegel penuh | 188.96 |



Gambar 3. Diagram Pembagian Kerja Berdasarkan Keseimbangan Lini Metoda Kilbridge dan Wester

Tabel 2. Pembentukan Stasiun Kerja Baru Berdasarkan Keseimbangan Lini Metoda Kilbridge dan Wester

| | No. Aktivitas | | | Waktu | | | Total Waktu |
|-----------------|---------------|----|---|--------|--------|--------|-------------|
| | 1 | 3 | 5 | 10.65 | 72.94 | 468.06 | |
| Stasiun Kerja 1 | 1 | 3 | 5 | 10.65 | 72.94 | 468.06 | 551.65 |
| Stasiun Kerja 2 | 6 | 7 | | 196.34 | 455.21 | | 651.55 |
| Stasiun Kerja 3 | 2 | 4 | | 172.45 | 325.12 | 188.96 | 686.53 |
| Stasiun Kerja 4 | 8 | | | 622.9 | | | 622.9 |
| Stasiun Kerja 5 | 9 | 10 | | 712.9 | 188.96 | | 901.86 |



Gambar 4. Usulan Tata Letak Bagian Pengepakan dengan Pembagian Stasiun Kerja yang baru.

Waktu siklus terpanjang = 901.86 detik

Total jumlah pekerja yang dibutuhkan adalah 5 orang.

Jika ingin dicapai tingkat permintaan sebesar:

Shift 1 (Senin- Kamis) = 460 menit (18 hari)

Shift 1 (Jumat) = 440 menit (4 hari dalam 1 bulan)

Shift 2 (Senin- Jumat) = 400 menit

Total waktu produksi rata-rata per bulan = $(460*60*18) + (440*60*4) + (400*60*22)$
= 1.130.400 detik

Jika dibagi dengan waktu siklus terpanjang = $1.130.400/901.86 = 1253.41$ kardus atau 125.341 buah.

Jika jumlah produksi yang disyaratkan pihak manajemen untuk tahun ini sebesar 123.680 buah (pieces) maka jumlah produksi akan memenuhi permintaan tersebut.

Kesimpulan

1. Perhitungan waktu baku setiap aktivitas sangat membantu untuk membuat standard pembagian penugasan bagi operator bagian pengepakan.
2. Dengan pembagian aktivitas menurut metoda Kilbridge dan Wester didapatkan jumlah stasiun kerja atau jumlah pekerja yang akan diangkat sebanyak 5 orang.
3. Jumlah 5 orang pekerja menghasilkan waktu terpanjang sebesar 901.86 detik
4. Waktu terpanjang ini akan menghasilkan jumlah produksi 125.341 buah cam chain selama 1 tahun. Produksi ini dapat memenuhi target permintaan konsumen yaitu sebesar 123.680 buah.

Saran

1. Perbaikan layout cukup menunjang penugasan operator.
2. Jumlah pekerja yang sebaiknya diangkat adalah 5 orang untuk memproduksi rantai cam chain tersebut.
3. Perlu waktu untuk member arahan kepada operator apa tugas dan tanggung jawab mereka.
4. Operator juga harus diberi penjelasan bagaimana bekerja dengan baik agar mengurangi reject/barang yang rusak.

Daftar Pustaka

1. Biegel.John.E. Production Control: *A Quantitative Approach second edition. Prentice Hall of India Private Limited*, New Delhi, 1987
2. Mooder and Phillips, *Project Management with CPM and PERT*, second edition, Reinhold Company 1970
3. Bedworth, David D. dan James E. Baley, *Integrated Production Control System: Management, Analysis*, Design 2nd Edition. New York, John Wiley and Sons, 1987
4. Gozali, Lina, *Usulan Perbaikan Penugasan Operator Sesuai Tata Letak Aliran Proses dan Keseimbangan Lini di Bagian Pengepakan PT. X*, Naskah Skripsi, Jurusan Teknik Industri Trisakti, 1993