

Penerapan Keseimbangan Lini Untuk Meningkatkan Produktivitas di PT.HH

Sima Sebayang
Dosen Tetap Universitas Mpu Tantular

Abstrak

PT.HH adalah salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi baterai dengan orientasi pasar ekspor dan untuk konsumsi dalam negeri. Untuk memenuhi jadwal produksi yang telah direncanakan, salah satu cara yang dapat diandalkan adalah menyeimbangkan lini produksi yang ada agar tidak terlalu banyak waktu longgar. Ada 11 tahapan lini produksi yang akan kita bahas disini, antara lain : Katoda Baterai, Anoda Baterai, Zinc Can, PVC, Carbon Rod, Larutan Elektrolit, Body Metal Jacket, Bottom Plate, Metal Top, Sedling, Crimping. Awalnya ada 35 lini produksi yang terdapat pada pabrik tersebut. Tag Time yang kita dapat dari perhitungan awal adalah 13.68 menit/unit. Jumlah waktu menganggur awalnya adalah 96.95 menit dengan SI 0.725. lalu keseimbangan waktu menganggurnya adalah 20.249% dengan efisiensi lintasan awalnya adalah 79.751%. Lalu setelah diterapkan metode Ranked Positional Weight maka didapat nilai SI nya adalah 0.690 dengan jumlah waktu menganggur adalah 68.370 menit dan keseimbangan waktu menganggurnya 16.659% dengan efisiensi lintasannya menjadi 83.341%.

Kata kunci : Lini Produksi, Tag Time, Efisiensi Lintasan, Ranked Positional Weight.

Abstract

PT. HH is one of the manufacturing company who have done with the production of batteries with the export market orientation and for domestic consumption. To meet the production schedule has been planned, one reliable way is to balance the existing production lines in order not to loose too much time. There are 11 stages of production lines which we will discuss here, among others: Cathode Batteries, Battery Anodes, Zinc Can, PVC, Carbon Rod, Electrolytes, Body Metal Jacket, Bottom Plate, Metal Top, Sedling, crimping. Initially there were 35 production lines contained in the plant. Tag Time that we can from the initial calculation was 13.68 minutes / units. Number of unemployed first time was 96.95 minutes with SI 0725. the balance is 20 249% menganggurnya time with initial trajectory efficiency is 79 751%. Then after the applied methods Ranked Positional Weight then obtained his SI value is 0.690 times the number of unemployed is 68 370 minutes and the balance of his time unemployed 16 659% to be 83 341% efficiency trajectory.

Keywords: Production Line, Tag Time, Line Eficiency, Ranked Positional Weight.

1. PENDAHULUAN

Pergerakan ekonomi yang semakin meningkat membuat perusahaan Manufaktur harus bertindak lebih tegas untuk memecahkan suatu permasalahan dalam memanfaatkan segala sumber daya yang ada secara efektif dan efisien. Tindakan tersebut berguna untuk menciptakan perbaikan pada sistem produksinya. Salah satu hal yang berperan penting untuk menciptakan perbaikan tersebut yaitu perencanaan stasiun kerja yang efektif, dimana jangan sampai terjadi penumpukan bahan di salah satu stasiun kerja dan

ada operator yang menganggur di stasiun kerja yang lain.

Penentuan lintasan perakitan adalah salah satu dari aspek-aspek yang dirancang dalam perancangan tata ruang. Suatu lintasan perakitan terdiri dari beberapa stasiun kerja, dan setiap stasiun kerja terdiri dari minimal satu task. Keseimbangan lini merupakan suatu permasalahan yang harus dihadapi dalam pembangunan suatu lintasan perakitan. Tujuan keseimbangan lini (line balancing) pada kasus ini adalah untuk menentukan jumlah stasiun kerja yang seminimal mungkin

dengan memperhatikan urutan antar-task dan waktu siklus sehingga batasan keterhubungan terpenuhi dan waktu stasiun tidak melebihi waktu siklus. Semakin sedikit jumlah stasiun kerja kebutuhan ruang akan semakin sedikit.

Perusahaan yang baik akan selalu dituntut untuk menciptakan suatu sistem produksi yang baik dan sesuai, sehingga apabila ada suatu permasalahan yang sulit, perusahaan akan dapat mengatasinya dengan mudah. Sebagai contoh dari suatu permasalahan tersebut yaitu apabila perencanaan dan pengaturan tidak tepat dalam mengatur stasiun kerja, maka akan berakibat lintas perakitan tersebut tidak efisien karena terjadinya penumpukan material (*bottle neck*). Cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi sistem produksi yang efektif dan efisien adalah melalui keseimbangan lini (*line balancing*). *Line balancing* biasanya dilakukan berdasarkan pengelompokan stasiun kerja (*work station*). Setiap stasiun kerja terdiri dari berbagai macam kegiatan yang berbeda-beda. *Line balancing* biasanya dilakukan untuk menyeimbangkan waktu pengerjaan dalam setiap stasiun kerja, agar tidak melebihi waktu siklus (*cycle time*). Efisiensi sistem produksi yang baik, biasanya terlihat dari perencanaan aliran proses produksi yang seimbang diantara stasiun kerja tanpa adanya penumpukan material pada salah satu proses dan operator menganggur, menunggu terselesaikan pekerjaan pada proses sebelumnya. Pemecahan masalah pada keseimbangan lini perakitan (*line balancing*) memiliki tahapan-tahapan penyelesaian dalam memecahkan masalah tersebut. Adapun langkah-langkah penyelesaian masalah pada keseimbangan lini perakitan adalah sebagai berikut (Gaspersz, 2004).

1. Mengidentifikasi tugas-tugas individual atau aktivitas yang akan dilakukan.
2. Mengidentifikasi waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap tugas itu.
3. Menetapkan *precedence constraints*, jika ada, yang berkaitan dengan setiap tugas itu.
4. Menentukan *output* dari *assembly line* yang dibutuhkan.
5. Menentukan waktu total yang tersedia untuk memproduksi *output* itu.
6. Menghitung *cycle time* yang dibutuhkan, misalnya, waktu di antara penyelesaian produk yang dibutuhkan untuk menyelesaikan *output* yang diinginkan dalam batas toleransi dari waktu (batas waktu yang diijinkan). Memberikan tugas-tugas kepada pekerja dan mesin.

$$\text{CycleTime} = \frac{\text{waktu produksi yang tersedia per hari}}{\text{tingkat produksi}}$$

7. Menetapkan minimum banyaknya stasiun kerja (*work station*) yang dibutuhkan untuk memproduksi *output* yang diinginkan.

$$\text{Workstation} = \frac{\text{total waktu operasi}}{\text{cycle time}}$$

8. Menilai efektivitas dan efisiensi dari solusi.

$$\text{Efisiensi stasiun kerja} = \frac{\text{total waktu operasi}}{\text{cycle time}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi lini} = \frac{\text{total waktu penyelesaian produk}}{\text{banyaknya stasiun kerja} \times \text{cycle time}} \times 100\%$$

9. Mencari terobosan-terobosan untuk perbaikan proses terus-menerus (*continous process improvement*).

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan diatas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah meningkatkan efektifitas dan efisiensi pada proses produksi *Battery Dry Cell*. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu:

1. Mengatasi masalah keseimbangan lini produksi pada lini pembuatan *Battery Dry Cell*
2. Menerapkan metode *Ranked Positional Weight* pada lini produksi meningkatkan efisiensi produksi *Battery Dry Cell*
3. Menentukan hasil terbaik dari metode *Ranked Positional Weight* untuk diusulkan agar diterapkan pada lini produksi *Battery Dry Cell*

Ruang lingkup penelitian ini terdiri dari batasan penelitian yang digunakan pada saat penelitian dilakukan. Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan sebagai acuan adalah data produksi periode Januari 2014 sampai Desember 2014.
2. Jam kerja selama 7 jam per hari
3. Dimensi, ukuran, berat, dan karakteristik produk bersifat telah ditentukan oleh perusahaan.
4. Faktor lingkungan di dalam pabrik diasumsikan dalam keadaan normal.

Data yang dikumpulkan oleh penulis terdiri atas dua jenis, yaitu :

1. Data Primer merupakan data yang didapatkan langsung dari hasil pengamatan dilapangan. Cara mendapatkan data primer adalah langsung melakukan observasi terhadap objek penelitian dan melakukan wawancara terhadap pihak – pihak yang terkait.
2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari arsip dokumen yang ada diperusahaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pembahasan yang dilakukan oleh peneliti untuk mencari dan memahami teori sesuai dengan tema yang dilakukan dengan menggunakan beberapa referensi. Literatur yang diperoleh sebagai indentifikasi data yang diperlukan dalam penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, dan teori pendukung lainnya sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan masalah yang dapat dipertanggung jawabkan.

Yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya efisiensi waktu dalam memproduksi *Baterai Dry Cell*.
2. Borosnya material pada lini produksi *Baterai Dry Cell*.

Pada penelitian ini, tujuan yang hendak dicapai adalah :

1. Mengatasi masalah keseimbangan lini produksi pada lini pembuatan *Battery Dry Cell*
2. Menerapkan metode *Ranked Positional Weight* untuk meningkatkan efisiensi produksi *Battery Dry Cell*
3. Menentukan metode terbaik untuk diusulkan agar diterapkan pada lini produksi *Battery Dry Cell*

Ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan yang digunakan pada saat penelitian dilakukan, yaitu:

1. Data yang digunakan sebagai acuan adalah data produksi periode Januari 2014 sampai Desember 2014.
2. Jam kerja selama 7 jam per hari
3. Dimensi, ukuran, berat, dan karakteristik produk bersifat telah ditentukan oleh perusahaan.
4. Faktor lingkungan di dalam pabrik diasumsikan dalam keadaan normal.

Tahapan pengolahan data antara lain:

1. Mencari waktu normal dan waktu baku dari setiap lini.
2. Mencari *Tag Time*
3. Mencari Jumlah waktu mengganggu.
4. Mencari Efisiensi Lintasan.
5. Memasukkan Metode RPW ke dalam perhitungan.

Analisa metode awal yang perusahaan gunakan lalu membandingkannya setelah diterapkan metode *Ranked Positional Weight* untuk lebih mengefisienkan lini produksi perusahaan tersebut.

Kesimpulan merupakan ringkasan dari hasil penelitian yang memberikan jawaban terhadap rumusan masalah yang telah ditetapkan pada bagian awal penelitian. Saran-saran yang diberikan didasari pada studi pustaka dan wawancara pimpinan bagian terkait dalam rangka memberikan masukan yang membangun serta mengarah pada peningkatan mutu perusahaan secara berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyesuaian adalah suatu faktor yang ditambahkan dalam kegiatan operator dalam melakukan, dengan maksud agar pengukuran waktu kerja tersebut dapat dikatakan sudah bekerja secara normal dan wajar. Metode-metode yang digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian antara lain penyesuaian menurut Shummard, penyesuaian menurut *Westinghouse* dan penyesuaian menurut tingkat kesulitan, cara objektif.

Pada laporan *line balancing* ini dilakukan penyesuaian menurut cara objektif. Cara objektif memperhatikan dua faktor, yaitu kecepatan kerja dan tingkat kesulitan pekerjaan berdasarkan kondisi fisik seperti bagian badan yang dipakai, pedal kaki, penggunaan

tangan, kondisi mata dengan tangan, peralatan dan berat.

Kelonggaran adalah salah satu faktor yang digunakan dalam memperhitungkan waktu baku dengan memperhatikan kebutuhan-kebutuhan pribadi yang dibutuhkan oleh pekerja. Kelonggaran diberikan untuk tiga hal:

- Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi. Hal-hal seperti minum seandainya untuk menghilangkan rasa haus, ke toilet, bercakap-cakap dengan teman kerja sekedar untuk menghilangkan ketegangan ataupun kejenuhan dalam bekerja.
- Kelonggaran untuk menghilangkan rasa *fatigue*. Rasa *fatigue* tercermin dalam menurunkan hasil produksi baik jumlah maupun kualitas, jika rasa *fatigue* telah datang dan pekerja harus bekerja untuk menghasilkan *performance* normalnya, maka usaha yang dikeluarkan pekerja lebih besar dari normal dan ini akan menambah rasa *fatigue*.
- Hambatan yang tak terhindarkan. Biasanya hambatan tak terhindarkan seperti menerima atau meminta petunjuk pengawas, melakukan penyesuaian mesin, memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat, mengasah peralatan gerinda, dan lain-lain. Hal-hal seperti ini hanya dapat diusahakan serendah mungkin.

Kelonggaran dalam hal ini mencakup pengamatan berdasarkan tenaga yang dikeluarkan operator, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperature kerja, keadaan atmosfir, keadaan lingkungan dan kelonggaran pribadi. Dengan menggunakan penyesuaian metode objektif dan kelonggaran.

Waktu baku adalah waktu yang secara wajar dibutuhkan oleh pekerja untuk

menyelesaikan pekerjaan setelah ditambahkan penyesuaian dan kelonggaran. Untuk mencari waktu baku, pertama harus menentukan waktu siklus tiap elemen pekerjaan. Waktu siklus didapat dari dijumlahkannya waktu *set-up* dan waktu proses (dalam menit). Kemudian waktu siklus tersebut dikalikan dengan penyesuaian, penyesuaian yang digunakan adalah metode objektif. Sedangkan hasil kali dari perkalian waktu siklus dan penyesuaian dinamakan waktu normal. Waktu normal yang telah ditambahkan kelonggaran tersebutlah yang dinamakan waktu baku.

Tag time adalah waktu rata-rata tiap stasiun yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi. Dalam penentuan *tag time* sebelumnya harus dicari target produksi perusahaan. Maka didapatlah target produksi awal yaitu sebesar 35.09 menit/unit. Dari hasil perhitungan, nilai *tag time* adalah sebesar 13.68 menit/unit.

Untuk merancang lintasan yang seimbang dapat digunakan metode analitik atau heuristik. Pada laporan yang kami kerjakan menggunakan metode heuristik, metode-metode yang ada pada metode heuristik.

Kondisi awal dari proses pembuatan Baterai *Dry Cell* adalah berdasarkan urutan proses tiap-tiap *part* dengan waktu baku yang telah ditentukan seperti yang telah dijelaskan di atas. Pada kondisi awal jumlah stasiun yang ada yaitu sebanyak 35 stasiun. Dalam pengolahan data dapat diketahui menit stasiun, *piece/jam*, *idle time* (waktu menganggur), efisiensi stasiun. Dari hasil pengolahan data berdasarkan kondisi awal maka didapat nilai *smoothing index* (SI), yaitu tingkat hambatan atau beban kerja yang dimana jika nilai *smoothing index* semakin kecil maka semakin kecil juga hambatan beban

kerja operator. Nilai SI yang didapat yaitu sebesar 0.75. Didapat pula jumlah waktu menganggur yaitu -96.95 menit, keseimbangan waktu menganggur 20.249% dan efisiensi lintasan sebesar 79.751%. Dari kondisi awal maka dibuatlah diagram *precedence*-nya, *precedence diagram* sebenarnya merupakan gambaran secara grafis dari urutan operasi kerja, serta ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang tujuannya untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya.

Metode ini menggunakan sistem *ranking*/bobot, dengan menjumlah waktu untuk operasi seperti disebut bobot posisi dan *ranking* operasi yang diurutkan berdasarkan penurunan metode ini. Bobot ini diberikan pada setiap elemen kerja dengan memperhatikan diagram *precedence*. Dengan sendirinya elemen pekerjaan yang memiliki ketergantungan yang besar akan memiliki bobot yang semakin besar pula, dengan kata lain akan lebih diprioritaskan.

Cara penentuan bobot yaitu berdasarkan penjumlahan dari waktu baku tiap *part* yang nantinya dikurangi waktu baku tiap-tiap elemen pada proses pembuatan *part* tersebut. Dari bobot tersebut maka dipilihlah bobot yang paling besar sebagai elemen yang didahulukan untuk dikerjakan, dari pengolahan data menggunakan metode *Ranked Positioned Weight* (RPW) ini, maka didapatkan nilai *Smoothing index* (SI) 0.690. *Smoothing index* (SI) yaitu tingkat hambatan atau beban kerja yang dimana jika nilai *smoothing index* semakin kecil maka semakin kecil pula hambatan beban kerja operator. Didapat pula jumlah waktu menganggur yaitu sebesar 68.370 menit, keseimbangan waktu menganggur 16.659% dan efisiensi lintasan sebesar 83.341%. Dari metode

RPW maka dibuatlah diagram precedence-nya. Dari diagram precedence-nya dapat dilihat bahwa jumlah stasiun total yang terdapat di metode RPW ini sebanyak 30 stasiun dan dapat dilihat elemen-elemen kegiatan mana yang saling bergantung agar mudah melakukan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait didalamnya.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan ini berdasarkan tujuan dari penelitian yang mengacu kepada landasan teori, perhitungan dan analisa, baik berupa kelebihan dan kekurangan dari lini produksi *PT HH*.

1. Pada saat ini kita menggunakan Metode *Ranked Positional Weight (RPW)* yaitu metode yang mengutamakan waktu elemen terpanjang, dimana elemen kerja ini akan diprioritaskan terlebih dahulu untuk ditempatkan dalam stasiun kerja.
 2. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dari metode awal dengan metode *Ranked Positional Weight* yang digunakan maka hasil yang didapat adalah:
 - a. Nilai *SI* nya yaitu : pada kondisi awal nilai *SI* nya 0,725 dan setelah menggunakan metode RPW adalah 0.690
 - b. Keseimbangan waktu menganggurnya adalah 20.249% dan setelah menggunakan metode RPW hasilnya 16.659%
 - c. Efisiensi lintasan nya adalah 79.751% dan setelah menggunakan metode RPW hasilnya adalah 83.341%
3. Metode *Ranked Positional Weight* mempunyai kelebihan dalam hal kecepatan proses. Dengan metode RPW ini, maka proses dengan bobot yang besar bisa di geser proses nya setelah proses-proses dengan bobot yang lebih kecil

DAFTAR PUSTAKA

- Boysen, et all. Assembly Line Balancing : Which Model to Use When?. Friedrich-Schiller-Universitat Jena. 2006 (online)
[http://www.wiwi.unijena.de/Entscheidung/alb/Boysen%20et%20al.%20\(2006\)%20-%20Assembly%20line%20balancing%20%20Which%20model%20to%20use%20when.pdf](http://www.wiwi.unijena.de/Entscheidung/alb/Boysen%20et%20al.%20(2006)%20-%20Assembly%20line%20balancing%20%20Which%20model%20to%20use%20when.pdf) (diakses 8 Januari 2015)
- Januar, Eka Yapto. 2012. *Bahan Baku Palet Kayu Keras*. (online)
archive.kaskus.co.id/thread/15634317/0/bahan-baku-palet-kayu-keras,5 Agustus 2014. (diakses 10 Februari 2015)
- Kilbridge, M, Wester, L. 1961. Management Science, Vol. 8, No. 1, pp. 69-72. Informs (online)
<http://www.jstor.org/action/showPublication?journalCode=manascie> (diakses 27 Februari 2015)