

# Implementasi Konsep *Line Balancing* Dengan Menggunakan Metode RPW Pada Produksi Sanjal Jepit Di PT Pratika Nugraha Jaya

S. Arbi, I. Ibrahim, I. Habibie

**Abstrak:** Teknik keseimbangan lintasan diperlukan dalam setiap proses produksi. Tanpa adanya keseimbangan lintasan serta ketidakseimbangan lintasan produksi yang berupa adanya work in process pada beberapa stasiun kerja. Dalam proses produksinya, PT. Pratika Nugraha Jaya dihadapkan pada permasalahan keseimbangan lintasan yaitu kurangnya efisiensi pada stasiun kerja, sehingga direncanakan untuk menentukan lintasan produksi yang optimal sehingga pembebanan pada setiap stasiun kerja akan lebih merata dan mengurangi waktu menganggur. Metode yang digunakan adalah metode bobot posisi (Method Ranked Positional Weight). Data yang dianalisis adalah waktu yang diperlukan oleh operator untuk menyelesaikan produksi meja dan jumlah output rate untuk produk rata-rata yang dihasilkan untuk menetapkan waktu siklus ideal. selanjutnya data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode bobot posisi, hingga didapatkan waktu produksi dan efisiensi lintasan yang optimal serta stasiun kerja yang optimal pula. Dari hasil analisis di dapat bahwa dengan penggunaan metode keseimbangan lintasan, perusahaan dapat memperoleh nilai efisiensi lintasan sebesar 76,92% dan mengurangi ketidakseimbangan (balance delay) sebesar 23,08% dan target produksi sebanyak 647 pcs/tahun dapat terpenuhi

**Kata Kunci:** keseimbangan, lintasan, efisiensi, bobot, RPW

**Abstract:** The track balance technique is required in every production process. Without a balance of trajectories as well as an imbalance of the production line in the form of work in process at several work stations. In the production process, PT. Pratika Nugraha Jaya is faced with the problem of track balance, namely the lack of efficiency at the work station, so it is planned to determine the optimal production line so that the loading on each work station will be more even and reduce idle time. The method used is the method of position weight (Method Ranked Positional Weight). The data analyzed is the time it takes for the operator to complete table production and the sum of the output rates for the resulting average product to establish the ideal cycle time. Furthermore, the data is then analyzed using the position weight method, until the optimal production time and track efficiency are obtained as well as the optimal work station. From the results of the analysis, it can be seen that by using the track balance method, the company can obtain a trajectory efficiency value of 75.62% and reduce the imbalance (balance delay) by 22.08% and the production target of 657 pcs / year can be met.

**Keywords:** line balance, efficiency, weight, rpw

## I. PENDAHULUAN

Keseimbangan lintasan yang berkaitan dengan bagaimana operasi yang ditunjuk pada proses stasiun kerja dapat dioptimumkan melalui penyeimbangan kegiatan yang ditugaskan selama stasiun kerja berjalan. Waktu yang diizinkan untuk menyelesaikan elemen pekerjaan itu ditentukan oleh kecepatan lintasan produksi.

PT. Pratika Nugraha Jaya merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri sandal yang merupakan satu - satunya perusahaan sandal yang berada di wilayah depok. Dalam melakukan kegiatan

produksi bersifat *job order* (pesanan). Untuk menjawab tantangan era globalisasi, perusahaan harus menjaga kelancaran dalam proses produksi yang merupakan salah satu bagian terpenting untuk mencapai tujuan perusahaan. Perencanaan produksi sangat memegang peranan penting dalam membuat penjadwalan produksi terutama dalam pengaturan operasi atau penugasan kerja yang harus dilakukan. Jika pengaturan dan perencanaan yang dilakukan kurang tepat maka akan dapat mengakibatkan stasiun kerja dalam lintasan produksi mempunyai kecepatan produksi yang berbeda. Hal ini mengakibatkan lintasan produksi menjadi tidak efisien karena terjadi penumpukan material di antara stasiun kerja yang tidak berimbang kecepatan produksinya.

Berdasarkan Latar belakang maka, identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Satria Arbi, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: arbinirvana1967@gmail.com)  
Iqbal Ibrahim, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: iqbalibrahim@gmail.com).  
Ilham Habibie, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: ilhamhabibie@gmail.com)

1. Ketidakeimbangan lintasan produksi yang terjadi pada waktu siklus kerja pada stasiun kerja di PT. Pratika Nugraha Jaya.
2. Tidak adanya efisien kinerja pekerja di stasiun kerja di PT. Pratika Nugraha Jaya.

Dari latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan jumlah stasiun kerja yang optimal?
2. Bagaimana cara mengetahui solusi yang terbaik untuk menghilangkan idle time yang terjadi?
3. Bagaimana cara memperoleh suatu peningkatan efisiensi lintasan kerja yang optimal?

## II METODE DAN PROSEDUR

Sumber data penelitian ini merupakan hasil data yang terdiri dari :

1. Data cycle time proses produksi di finishing untuk mendapatkan nilai efisiensi dengan metode RPW.
2. Data operation time pada area finishing untuk mendapatkan nilai Rattng dan nilai dalam suatu proses dengan metode RPW.
3. Melakukan analisa perhitungan nilai suatu proses di finishing agar menghasilkan line yang balancing dengan memaksimalkan jumlah pekerja.

## III HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menerapkan pengukuran dan *criteria line balancing*

Keseimbangan lini sangat penting karena akan menentukan aspek-aspek lain dalam sistem produksi dalam jangka waktu yang cukup lama. Beberapa aspek yang terpengaruh antara lain biaya, keuntungan, tenaga kerja, peralatan, dan sebagainya. Keseimbangan lini ini digunakan untuk mendapatkan lintasan perakitan yang memenuhi tingkat produksi tertentu. Demikian penyeimbangan lini harus dilakukan dengan metode yang tepat sehingga menghasilkan keluaran berupa keseimbangan lini yang terbaik. Tujuan akhir pada *line balancing* adalah memaksimalkan kecepatan di tiap stasiun kerja sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di tiap stasiun.

*Line balancing* ini digunakan untuk menekan waktu menganggur seminimal mungkin dengan membagi tugas dalam stasiun kerja. Dalam hal ini terkait dengan *line balancing* untuk perhitungannya menggunakan metode *Ranked Positional Weight (RPW)*, metode ini digunakan karena dianggap paling baik dibandingkan dengan metode lain. Penyelesaian masalah *line balancing* membutuhkan beberapa informasi data dari proses awal seperti data waktu perakitan, perencanaan produksi, hari kerja dan waktu kerja.

Pengambilan waktu proses produksi penyamakan kulit dilakukan berdasarkan kegiatan produksi. Tabel 1

Tabel 1 Kegiatan produksi pada proses pembuatan sandal jepit

Stasiun	Deskripsi Tugas	Waktu	Mesin / alat yang digunakan
A	Pemilihan jenis karet dan bahan kulit	7,55	Mesin Ukur
B	Pemotongan ban bekas menjadi beberapa bagian.	12,35	Mesin Potong
C	Pemasangan atau <i>Assembling</i> pada komponen	10,09	Meja <i>Assembly</i>

Setelah mengetahui waktu operasi dari masing-masing stasiun, langkah selanjutnya membuat *precedence* diagram dari operasi-operasi yang dilakukan. Rencana produksi pembuatan sandal yaitu 50 pcs/unit. Hari kerja selama 1 bulan adalah 22 hari dan waktu kerja selama 8 jam.

$$= \frac{(22 \text{ hari kerja} \times 8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit})}{50}$$

$$= 211,2 \Rightarrow 211 \text{ menit/produk}$$

Penyelesaian masalah line balancing pada penelitian ini menggunakan metode *Ranked Position Weight (RPW)*.

2. Menentukan tingkat pencapaian *performance line balancing* dengan metode *Ranked Position (RPW)*.

Perhitungan metode ini, yaitu dengan cara mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja minimal dan dalam melakustationkan pengalokasian sesuai dengan waktu siklus yang dimiliki.

Langkah awal dalam penyelesaian dengan menggunakan bobot posisi, yaitu membuat matriks keterdahuluan berdasarkan jaringan kerja serta besar waktu operasinya dan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Matriks Jaringan Kerja.

[1] Operasi Pendahulu	[2] Operasi Pengikut	[3] A	[4] B	[5] C
[6] A	[7] 1	[8] 1	[9] 1	
[10] B	[11] 0	[12] 1	[13] 1	
[14] C	[15] 0	[16] 0	[17] 1	

Keterangan :

Angka 0 untuk penilaian elemen kerja yang mendahului dan angka 1 untuk penilaian elemen kerja yang mengikuti.

Tabel 3 Waktu Operasi Perakitan Kerja

Operasi Pendahulu	Operasi Pengikut			Jumlah
	A	B	C	
A	7,55	12,35	10,09	29,99

B	0	12,35	10,09	22,44
C	0	0	10,09	10,09

Berdasarkan data pada tabel 3 selanjutnya adalah mengurutkan operasi pekerjaan dengan memprioritaskan waktu operasi terbesar.

Stasiun kerja atau *work station* adalah lokasi-lokasi tempat elemen kerja dikerjakan. Penentuan jumlah stasiun kerja didapatkan dengan memperhatikan total waktu operasi dengan waktu siklus suatu pekerjaan serta pembagian stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 3 gambar 5.

- Total waktu perakitan produk adalah 29,99 => 30.
- Waktu siklus didapatkan dari waktu yang terbesar dari seluruh operasi perakitan adalah 12,35 atau dibulatkan 13 menit.
- Menentukan minimal stasiun kerja yang dibutuhkan didapatkan dengan cara:

#### Work stasiun minimum

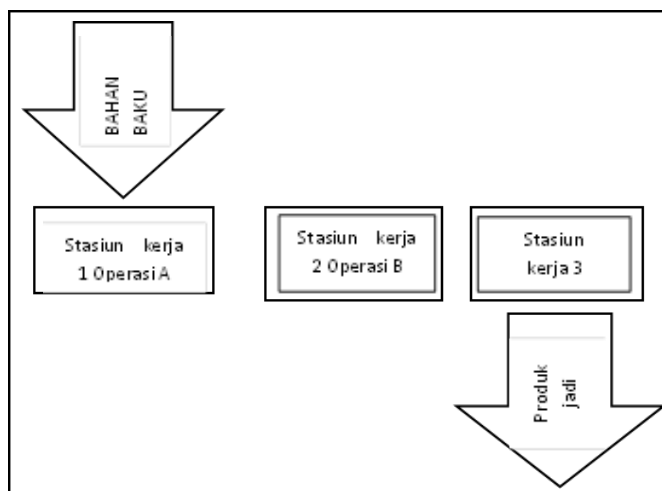
$$\text{Total Waktu Operasi Perakitan} = \frac{30}{13} \text{ waktu siklus}$$

$$= 2,30 \Rightarrow 3 \text{ stasiun kerja}$$

Tabel 4 Efisiensi Stasiun Kerja

[18] Stasiun kerja	[19] Operasi	[20] Kecepatan Stasiun	[21] Idle	[22] Efisiensi Stasiun kerja
[23] A	[24] A	[25] 7,55	[26] 1,6	[27] 76%
[28] B	[29] B	[30] 12,35	[31] 0,4	[32] 87,57%
[33] C	[34] C	[35] 10,09	[36] 0,5	[37] 91,71%

Berdasarkan tabel 3, maka dapat dibuat sebuah diagram alir dari operasi produksi penyamakan kulit PT. Pratika Nugraha Jaya. Berikut ini merupakan hasil lintasan dengan menggunakan metode bobot posisi dengan 1 lintasan dan kecepatan 25 menit/ produk dan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 1 Stasiun Kerja yang Terbentuk

Berdasarkan perhitungan metode *Ranked Position Weight (RPW)*, dimana perusahaan telah menetapkan operator dalam perakitan produk penyamakan kulit dalam satu lintasan. Satu lintasan tersebut didapatkan 3 stasiun kerja. Kapasitas produksi

$$\frac{1 \text{ intasan} \times 298 \text{ hari} \times 8 \text{ jam kerja} \times 60 \text{ menit}}{221 \text{ menit per produk}}$$

$$= 647 \text{ pcs/tahun}$$

Efisiensi lini yaitu rasio dari total waktustasiun terhadap keterkaitan waktu siklus dengan jumlah stasiun kerja yang dinyatakan dalam persentase. Berikut ini merupakan efisiensi lini dari metode bobot posisi.

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\sum T_{si} \times 100\%}{(K)(CT)} = \frac{30 \times 100\%}{(3)(13)} = 76,92\%$$

Keterangan :

T<sub>si</sub> = Waktu stasiun kerja

K = Jumlah stasiun kerja

CT = Waktu siklus

Berdasarkan perhitungan efisiensi lini maka untuk mengetahui seberapa besar waktu atau persentase waktu mengganggu ataupun waktu mengganggu kinerja produksi sandal yang dilakukan operator. maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk *balance delay*.

*Balance delay* merupakan jumlah waktu mengganggu suatu lini perakitan arena pembagian kerja antar stasiun yang tidak merata. Berikut ini merupakan *balance delay* dari metode bobot posisi.

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= 100\% - \text{Efisiensi Lini} \\ &= 100\% - 76,92\% \\ &= 23,08\% \end{aligned}$$

Setelah diketahui hasil dari waktu atau persentase mengganggu, maka selanjutnya untuk mengetahui kelancaran dari suatu keseimbangan lini produksi dilakukan perhitungan *smoothness index*.

*Smoothness index* merupakan suatu indeks yang menunjukkan kelancaran relatif dari suatu keseimbangan lini perakitan. Berikut ini merupakan langkah dalam menyelesaikan *smoothness index* dari metode bobot posisi. Dengan rumus :

$$\text{Smoothness Index} = \sqrt{\sum (ct - SI)^2} = \sqrt{\sum (38.6467)^2} = 6,21 \text{ menit}$$

Dengan menggunakan rumus tersebut maka *smoothness index* pada tiap-tiap stasiun kerja adalah sebagai berikut :

Perhitungan *Smoothness Index* :

Stasiun Kerja A =  $13 - 7,55 = 5,45$   
 Stasiun Kerja B =  $13 - 12,35 = 0,65$   
 Stasiun Kerja C =  $13 - 10,09 = 2,91$

Tabel 5 Perhitungan *Smoothness Index*

[38] Stasiun Kerja	[39] CT - Si	[40] (CT - Si) <sup>2</sup>
[41] A	[42] 5,45	[43] 29,7025
[44] B	[45] 0,69	[46] 0,4761
[47] C	[48] 2,91	[49] 8,4681
[50] $\Sigma$		[51] 38,6467
[52] $\sqrt[3]{\quad}$		[53] 6,21

3. Hasil Analisis Line Balancing dengan menggunakan Metode *Ranked Positional Weigh (RPW)* dan tingkat pencapaiannya

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan dalam perhitungan *ranked positional weight* ini dapat diketahui dari banyaknya stasiun kerja dalam proses pembuatan meja terdiri atas tiga stasiun kerja. Masing-masing stasiun kerja tersebut memiliki tingkat efisiensi kerja yang cukup bervariasi dikarenakan dalam proses pembuatan meja ini memiliki waktu perakitan yang berbedabeda dari perakitan ke satu sampai dengan perakitan ke tiga. Hasil yang didapat untuk waktu efisiensi pekerjaan dalam *persentase* waktu efisiensi lini, *balance delay* dan *smoothnes index* cukup baik dalam melakukan sebuah perakitan. Hasil untuk efisiensi lini yaitu, 76,92% menyatakan bahwa rasio dalam membuat rangkaian kegiatan perakitan dalam stasiun kerja memiliki persentase yang cukup baik dan sebaliknya jika persentase kurang dari 76,92% menyatakan efisiensi lini kurang baik.

Kemudian hasil yang didapat pada *balance delay* yaitu, 23,08% menyatakan bahwa dalam mengatur kegiatan perakitan pekerjaan di dalam stasiun kerja sebesar 23,08% tidak merata sedangkan dalam *smoothness index* hasil yang didapat adalah 6,21 menit.

Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan dalam metode *ranked positional weight (RPW)* ini dapat diketahui kecepatan operasi terlambat adalah operasi B sebesar 12,35 menit sehingga dijadikan waktu siklus pada metode ini. Perusahaan diinginkan harus membuat 1 lintasan dengan kapasitas produksi sebesar 647 unit per tahun. Hasil ini masih belum mampu memenuhi kebutuhan produksi yang telah ditentukan sehingga bila ingin memenuhi kebutuhan tersebut maka dilakukan waktu lembur dalam mencapai target yang ditentukan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari pembahasan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil mengidentifikasi proses-proses tersebut ditemukan beberapa operasi yang tidak seimbang yaitu operasi B dengan kecepatan operasi terlambat sebesar 12,35 menit.
2. Dari hasil pengamatan telah diketahui penyebab dan

penghambat line yang tidak efisien yaitu banyak pengalokasian operator yang tidak sesuai dengan bobot skill dan konsistensi dalam bekerja dari setiap proses tersebut.

3. Dengan metode *Ranked Positional Weight (RPW)* di dapat nilai-nilai dalam suatu proses yang bisa digabung dengan menentukan bobot dari masing-masing proses, sehingga terdapat solusi yang baik yaitu di temukan beberapa proses yang digabung sehingga dalam proses tersebut mendapatkan hasil yang cukup baik yaitu, 76,92 % menyatakan bahwa rasio dalam membuat rangkaian kegiatan proses produksi dalam stasiun kerja memiliki persentase yang cukup baik dan sebaliknya jika persentase kurang dari 76,92 % menyatakan efisiensi lini kurang baik, Kemudian hasil yang didapat pada *balance delay* yaitu, 23,08% menyatakan bahwa dalam mengatur kegiatan perakitan pekerjaan di dalam stasiun kerja sebesar 23,08% tidak merata sedangkan dalam *smoothness index* hasil yang didapat adalah 6,21 menit.

#### REFERENCES

- [1] Baroto, Teguh, 2002, Perencanaan dan Pengendalian Produksi. (Jakarta:Ghalia Indonesia)
- [2] Gaspersz, V. 2000. Production Planning and Inventory Control Cetakan Keempat. (Jakarta: Gramedia)
- [3] Gaspersz, Vincent, 2004, Operation Planning And Inventory Control. (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama)
- [4] Heizer, Jay. Dan Barry, Render, 2016. Operations Management Buku 2 edisi ke tujuh (Jakarta: Penerbit Salemba Empat) Nasution, A.H, 2008, Perencanaan dan Pengendalian Produksi. (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [5] Kuntoro, T. 2006. Pengembangan Kurikulum Pelatihan Magang di STM Nasional Semarang: Suatu Studi Berdasarkan Dunia Usaha. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: PPS UNNES
- [6] Waseso, M.G. 2001. Isi dan Format Jurnal Ilmiah. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Penulisan artikel dan Pengelolaan jurnal Ilmiah, Universitas Lambung Mangkurat, 9- 11 Agustus
- [7] Wigiosoebroto, s., 2009. Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja, Jakarta:
- [7] Guna Widya. Prabowo, Rony, 2016. Penerapan Konsep Line Balancing untuk mencapai efisiensi kerja yang optimal pada setiap stasiun kerja pada PT. HM. Sampoerna Tbk. Surabaya: Fakultas Teknologi Industri ITATS. 20(2), 9-20
- [8] Sutarjo, Risris Nurhaman, 2013. Analisis Keseimbangan lintasan Line Produksi Drive Assy di PT. Jideko Indonesia. Purwakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta. 4(2), 64 – 74.
- [9] Ghosh. R, J., 2014. A comprehensive literature review and analysis of the design, balancing and scheduling of assembly systems. International

Journal of Production research. 27(4)

- [10] Sawyer, J. H. F., 2001. Line Balancing London: The Machinery Publishing co. Ltd