

PERANCANGAN KESEIMBANGAN LINI PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKTIVITAS JERIKEN PADA PT. MEGAYAKU KEMASAN PERDANA

Chandra Wijaya¹

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang,
Email: ti19.chandrawijaya@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRACT

Balance on the production line is one of the supporting factors in carrying out operational processes for a company's productivity. This shows that the production process requires an even distribution of working time at each work station, where there are 7 work stations in the manufacture of these jerry cans. Uneven working time at each work station is a problem that must be solved to avoid long idle times or delays due to unsuitable timing. The method used must be effective and efficient. Therefore, to achieve production line balance, a method using data uniformity testing and data adequacy testing is required to support the next method, namely Ranked Position Weighting. Based on calculations using the RPW method, the results show a 14.29% balance delay and 85.71% line efficiency. The company must make improvements to achieve better production line balance and optimize work time at each workstation by reducing balance delay and increasing line efficiency to minimize wasted time.

Keywords: Balance delay; Efficiency line; Ranked position weight; Working Time

ABSTRAK

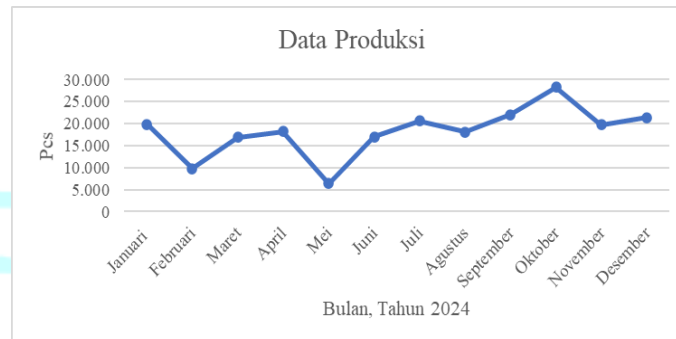
Keseimbangan pada lini produksi merupakan salah satu faktor penunjang dalam melakukan proses operasi untuk produktivitas sebuah perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses produksi memerlukan pembebanan waktu kerja yang merata pada setiap stasiun kerja yang dimana dalam pembuatan jeriken ini mempunyai 7 stasiun kerja. Waktu kerja yang tidak merata pada setiap stasiun kerja merupakan sebuah masalah yang harus diselesaikan agar tidak terjadi waktu menganggur yang cukup lama ataupun yang delay akibat waktu yang tidak sesuai. Cara yang digunakan harus yang efektif dan efisiensi, oleh karena itu untuk keseimbangan lini produksi memerlukan pendekatan metode menggunakan uji keseragaman data dan uji kecukupan data untuk menunjang metode selanjutnya yaitu Ranked position weighth. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan menggunakan metode RPW mendapatkan hasil 14,29% balance delay, 85,71% efficiency line. Perusahaan harus melakukan perbaikan agar keseimbangan lintasan produksi bisa lebih seimbang dan waktu kerja pada stasiun kerja bisa lebih optimal dengan memperkecil balance delay dan meningkatkan efficiency line agar tidak banyak swaktu yang terbuang.

Kata Kunci: Balance delay; Efficiency line; Ranked position weighth; Waktu Kerja

PENDAHULUAN

Pada era teknologi yang berkembang pesat kian hari meningkat menjadikan perusahaan harus bisa bergerak dan berkembang seiring perubahan teknologi sehingga perusahaan tidak tertinggal oleh pesaing (Pradesi et al., 2021). Persaingan yang semakin ketat dan tinggi tentunya perusahaan harus mempersiapkan berbagai upaya demi kesejahteraan semua pihak yang terkait. (Febriani et al., 2020) Salah satu upaya yang dilakukan untuk bisa bersaing yaitu dengan meningkatkan kinerja dan produksi di perusahaan. PT. Megayaku Kemasan Perdana merupakan perusahaan yang memproduksi jeriken,

untuk setiap pembuatan jeriken tentu memerlukan peralatan dan mesin yang digunakan operator dalam proses produksi. Namun jika produksi mengalami permintaan yang meningkat maka akan memberikan dampak terhadap peningkatan volume pekerjaan, seperti halnya yang sering terjadi pada setiap perusahaan adalah tenaga kerja dan mesin produksi yang mengalami permasalahan dalam mengolah bahan baku dan produk setengah jadi menyebabkan terjadinya penumpukan material.



Gambar 1 Grafik Data Produksi

Penumpukan produk setengah jadi ini tentunya menghambat produktivitas perusahaan yang akan mengakibatkan tidak tercapainya target permintaan konsumen (Novianti & Herwanto, 2023). Berdasarkan data produksi pada perusahaan PT. Megayaku Kemasan Perdana, dapat dilihat bahwa rata-rata produksi selama setahun hanya mencapai 18.197. Presentase ketidakcapaian produksi sebesar 7% hal ini mengindikasikan bahwa sistem produksi belum berjalan secara optimal. Langkah yang harus dilakukan adalah dengan menyeimbangkan lini produksi jeriken pada PT. Megayaku Kemasan Perdana. Maka dari itu latar belakang dalam penelitian ini mengambil judul “Perancangan Keseimbangan Lini Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Produktivitas Jeriken Pada PT. Megayaku Kemasan Perdana”.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan di PT. Megayaku Kemasan Perdana, dengan objek penelitian berfokus pada lini produksi pada perusahaan. Selanjutnya objek diteliti berdasarkan pengamatan yang dilakukan dengan pengumpulan data di lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis ketidakseimbangan pada lini produksi yang mengakibatkan penumpukan barang pada stasiun kerja. Pada hasil pengumpulan data yang dilakukan tentu penulis akan mengolahnya untuk dapat mengetahui ketidakseimbangan di lini produksi.

Berikut ini adalah proses yang diikuti dalam pemrosesan data untuk mengatasi kesulitan keseimbangan garis dengan memanfaatkan pendekatan bobot posisi (*ranked position weight*) di industri jeriken ini yaitu (Nasrullah et al., 2023):

1. Time study langsung dengan metode RPW

- Komponen pekerjaan yang dikumpulkan akan diuji secara statistik untuk kenormalan, kesesuaian, dan konsistensi.
- Masing-masing elemen kerja akan didapatkan waktu standar dengan penentuan nilai waktu siklus dan waktu normal dengan menghasilkan nilai *performance rating* dan *allowence* paling relevan.
- Pengujian *output standard*

2. Time studi tidak langsung menggunakan metode RPW

- Pembuatan *precedence diagram*
Aktivitas kinerja untuk menentukan keseimbangan lini dengan menerapkan prosedur pembobotan posisi untuk komponen produktivitas dengan menyaktukan bilangan waktu kerja tiap elemen di belakangnya yang hanya dapat dilakukan setelah operasi kerja.
- Pengurutan setiap elemen kerja dimulai dari yang paling besar bobotnya.
- Menghitung efisiensi lintasan produksi (*Line Efficiency*)
Line efficiency merupakan rasio dari total waktu stasiun kerja terhadap waktu siklus (*cycle time*) dikalikan dengan jumlah stasiun kerja (*workstation*) (Nugrianto et al., 2020).

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^k ST_i}{(K) \cdot (CT)} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

ST_i = Waktu stasiun 1

K = Banyaknya stasiun kerja

CT = Waktu siklus atau *cycle time*

d) Menghitung perataan waktu senggang (*Balance Delay*)

Balance delay yaitu rasio dengan waktu *idle* dalam lini dengan waktu yang telah ditentukan (Lubis et al., 2024).

$$BD = \frac{(K \cdot CT) - \sum_{i=1}^n ti}{(K \cdot CT)} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

BD = *Balance delay* (%)

K = Jumlah stasiun kerja

CT = waktu siklus terbesar dalam stasiun kerja

$\sum ti$ = Jumlah dari seluruh waktu operasi

e) Menghitung *Smoothing Index* (SI)

Indeks kehalusan adalah alat untuk menilai waktu tunggu relatif suatu lini produksi. Keseimbangan sempurna ditunjukkan oleh nilai minimum indeks kehalusan sebesar 0. Semakin dekat indeks kehalusan ke angka 0, semakin seimbang lini perakitan tersebut, artinya elemen-elemen kerja terdistribusi secara merata di sepanjang lini (Arbi et al., 2021).

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^k (ST_{max} - ST_i)^2} \quad (3)$$

Keterangan :

SI = *Smoothing indeks*

ST max = Waktu maksimum stasiun kerja ke-i

ST = Waktu stasiun distasiun kerja ke-i

K = Jumlah stasiun kerja

f) Menghitung *Takt Time*

Takt time dapat dijelaskan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk berdasarkan pada kecepatan permintaan pelanggan (Styawan et al., 2021).

$$T = \frac{T_a}{D} \quad (4)$$

Keterangan :

T = *Takt time*

T_a = Waktu kerja produktif

D = *Demand* (permintaan pelanggan)

g) Menghitung Jumlah Stasiun Kerja

Jumlah stasiun kerja: Pada jalur perakitan, stasiun kerja adalah lokasi tempat satu atau lebih prosedur perakitan dilakukan. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung jumlah stasiun kerja (Sulistyo, 2022):

$$\text{Jumlah stasiun kerja} = \frac{\sum_{i=1}^n ti}{W_{si}} \quad (5)$$

Keterangan:

N = Jumlah Elemen Kerja

ti = Waktu Elemen Kerja Ke-i

Wsi = Waktu Siklus

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap elemen kerja di stasiun kerja dapat memiliki waktu stasiun yang dipastikan oleh rumus di atas. Berikut merupakan data waktu stasiun masing-masing *work station* sebelum dilakukan perbaikan.

Tabel 1 Data Stasiun Kerja Sebelum Perbaikan

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Stasiun (detik)	Efisiensi Stasiun Kerja
O-1	1. Ambil biji plastik	26,6	59%
	2. Timbang bahan plastik	26,89	
	3. Masukkan bahan ke hopper	20,56	
O-2	4. Tambah masterbatch	20,87	47%
	5. Panaskan mesin blow molding	38,87	
O-3	6. Ekstrusi plastik keluar cetakan	56,21	120%
	7. Tiup jeriken di cetakan	50,04	
	8. Pendinginan awal di cetakan	44,53	
O-4	9. Keluarkan jeriken dari cetakan	29,75	81%
	10. Potong sisa leher jeriken	33,06	
	11. Cek dimensi jeriken	38,79	
O-5	12. Pembersihan sisa flash	38,64	82%
	13. Leak test jeriken	44,97	
	14. Buang jeriken NG	20,3	
O-6	15. Pasang tutup jeriken	32,95	97%
	16. Labeling jeriken	38,64	
	17. Packing jeriken	50,04	
O-7	18. Ikat & Segel box jeriken	38,64	106%
	19. Susun box di palet	44,97	
	20. Pindahkan palet ke gudang	50,53	

Waktu stasiun kerja untuk setiap langkah manufaktur belum seimbang, seperti yang diilustrasikan pada tabel terlampir dan dapat dilihat pada lampiran 2 untuk peta proses operasinya. Untuk menyamaratakan lini produksi, waktu siklus diperlukan sebagai kendala, yang bisa diperkirakan menggunakan pendekatan berikut.

1. Menentukan Stasiun Kerja

Jumlah stasiun kerja adalah titik pada jalur perakitan di mana satu atau lebih prosedur perakitan dilakukan (Hapid & Supriyadi, 2021).

$$\text{Jumlah stasiun kerja} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{W_{si}}$$

$$\text{Jumlah stasiun kerja} = \frac{745}{126} = 5,91 \approx 6$$

Untuk jumlah stasiun kerja yang telah di hitung yaitu didapatkan hasil 6 stasiun kerja.

2. Waktu Siklus

Dari hasil perumusan dapat dihasilkan bahwa *output* setiap *shift* adalah 250 jeriken dan kemungkinan total produksi perharinya adalah 27000

$$\text{Cycle Time} = \frac{27000}{250}$$

$$\text{Cycle Time} = 108 \text{ detik}$$

Adanya permintaan konsumen dapat memenuhi total produksi yang diatur, maka pada analisis proses produktivitas yang melebihi kapasitas atau kurang dari waktu siklus yang ditentukan harus diseimbangkan dengan cara di paralelkan. Hal ini diperlukan untuk keseimbangan pada setiap stasiun kerja dan tidak membebankan para pekerja secara berlebih, berikut grafiknya dengan satuan detik.

3. Menentukan Bobot Posisi

Penyeimbangan lini produksi menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dengan menghitung bobot posisi setiap stasiun kerja berdasarkan jumlah waktu proses operasi. Berikut adalah tabel bobot elemen kerja.

Tabel 2 Pembobotan Posisi

Elemen Kerja	Elemen Sesudahnya	Bobot (detik)
1	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	745,9
2	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	719,3
3	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	692,4
4	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	671,8
5	6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	650,9
6	7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	612,1
7	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	555,9
8	9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	505,8
9	10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	461,3
10	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	431,5
11	12,13,14,15,16,17,18,19,20	398,5
12	13,14,15,16,17,18,19,20	359,7
13	14,15,16,17,18,19,20	321,0
14	15,16,17,18,19,20	276,1
15	16,17,18,19,20	255,8
16	17,18,19,20	222,8
17	18,19,20	184,2
18	19,20	134,1
19	20	95,5
20	0	50,5

4. Hasil Penyeimbangan Lintasan

Setelah menimbang penempatan untuk setiap operasi, tahap berikutnya adalah mengidentifikasi stasiun kerja setelah menyeimbangkan menggunakan pendekatan *ranked positional weight*.

Tabel 3 Data Stasiun Kerja Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Nilai Efisiensi	Waktu Stasiun
O-1	1. Ambil biji plastik	88%	94,92
	2. Timbang bahan plastik		
	3. Masukkan bahan ke hopper		
	4. Tambah masterbatch		
	5. Panaskan mesin blow molding		
O-2	6. Ekstrusi plastik keluar cetakan	98%	106,25
	7. Tiup jeriken di cetakan		
O-3	8. Pendinginan awal di cetakan	99%	107,35
	9. Keluarkan jeriken dari cetakan		
	10. Potong sisa leher jeriken		
	11. Cek dimensi jeriken		
O-4	12. Pembersihan sisa flash	96%	103,91
	13. Leak test jeriken		
	14. Buang jeriken NG		
	15. Pasang tutup jeriken		
O-5	16. Labeling jeriken	82,1%	88,68
	17. Packing jeriken		
O-6	18. Ikat box jeriken	94%	101,88
	19. Susun box di palet		
	20. Pindahkan palet ke gudang		

- Menentukan nilai perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan

Tabel 4 Perbandingan Pada Kondisi Awal dan Setelah Balance

Keterangan	Kondisi Awal	Setelah Balancing
Balance Delay	14,29%	6,95%
Efisiensi Lintasan	85,71%	93,05%
Smoothness Indeks	35,6	10,01

Pada tabel diatas didapatkan beberapa hasil perbandingan setelah dilakukan perbaikan dan sebelum perbaikan, berikut merupakan penjelasannya.

- Balance delay* dari sebelum diseimbangkan dengan setelah diseimbangkan dengan hasil menurun dari 14,29% menjadi 6,95% menjadikan waktu menganggur yang dilakukan oleh pekerja tidaklah banyak secara garis besar bahwa perusahaan tidak akan mengalami kerugian.
- Berdasarkan perhitungan pada tabel diatas menghasilkan nilai efisiensi pada lintasan mendapatkan hasil 93,05% Dibandingkan nilai sebelumnya yaitu 85,71% ini menunjukkan efisiensi naik secara signifikan.
- Smoothness indeks* sebelum perbaikan mendapatkan hasil 35,6 menunjukkan perbedaan waktu yang cukup besar antar stasiun kerja, menjadikan beban kerja yang tidak merata pada setiap lintasan lini produksi, setelah dilakukan perbaikan mendapatkan hasil 10,01 yang berarti beban kerja yang sudah merata dan selisih waktu antar stasiun kerja berkurang secara signifikan.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas proses produksi dengan pengukuran yang berfokus pada waktu kerja yang diharapkan menjadi lebih efisien untuk produktivitas kerja. Dari hasil yang di bahas bab sebelumnya maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan pembobotan kerja yang dilakukan ada beberapa elemen kerja yang digabungkan supaya pembebanan disetiap operator bisa seimbang, yang awal mulanya terdapat 20 elemen kerja di rubah menjadi 16 elemen kerja.
- Setelah dilakukan penyeimbangan pada lintasan proses produksi pembuatan jeriken dapat dihasilkan pada stasiun kerja yang awal mulanya 7 stasiun kerja dapat dirubah ke 6 stasiun kerja. Hal ini dapat menekan atau mengurangi pada layout area produksi.
- Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada pembahasan yang ditelaah dilakukan efisiensi pada lini proses produksi didapatkan hasil yang meningkat 7,34% dari yang awalnya 85,71% menjadi 93,05% untuk efisiensi lintasan produksi jeriken. Pada hasil pembahasan mengenai *balance delay* yang dilakukan sebelum dan sesudah perhitungan *line balancing* mendapatkan hasil yang diharapkan yaitu penurunan yang sangat signifikan. Dapat diketahui bahwa kondisi awal 14,29% mengalami penurunan menjadi 6,95% yang bila disimpulkan 7,34% penurunan yang dialami setelah dilakukan *line balancing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, S., Ibrahim, I., & Habibie, I. (2021). Implementasi Konsep Line Balancing Dengan Menggunakan Metode RPW Pada Produksi Sanjal Jepit Di PT Pratika Nugraha Jaya. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(2), 119–123.
- Febriani, W. P., Saputra, M. A., & Lumbanraja, D. S. B. F. (2020). Penerapan Konsep Line Balancing Dalam Proses Produksi Pintu Dengan Metode Ranked Position Weight Di CV Indah Jati Permana. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 1–6.
- Hapid, Y., & Supriyadi, S. (2021). Optimalisasi Keseimbangan Lintasan Produksi Daur Ulang Plastik dengan Pendekatan Ranked Positional Weight. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 63–70. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.3305>
- Lubis, F. S., Syalsabila, N., Hartati, M., Suherman, Hartati, M., & Umam, muhammad isnaini hadiyul. (2024). Penerapan Line Balancing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Meja Menggunakan Metode RPW dan VSM pada Industri Furnitur. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI)*, 180–191.

- Nasrullah, R., Azizah, F. N., & Wahyudin, W. (2023). Analisis Lintasan Produksi Menggunakan Metode Moodie Young Dan Metode Theory of Constraint Pada Produk Steel Door Di PT. Anugrah Damai Mandiri. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v8i1.5079>
- Novianti, E., & Herwanto, D. (2023). Penerapan Line Balancing Produksi Arm Rear Brake dengan Metode Ranked Positional Weight di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), 5875–5882. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5977>
- Nugrianto, G., Syambas, M., Diky, R., & Demus, N. (2020). Analisis Penerapan Line Balancing untuk Peningkatan Efisiensi pada Proses Produksi Pembuatan Pagar Besi Studi Kasus : CV . Bumen Las Kontraktor. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 46–53.
- Pradesi, J., Yaqin, N. A., & Yahya, R. (2021). Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode RPW dan Killbridge Western Di PT. Sango Ceramic Indonesia. *Indonesian Journal of Science Learning*, 2(2), 8–25.
- Styawan, D. A., Wahyudin, W., & Hamdani, H. (2021). Penerapan Line Balancing untuk Meningkatkan Proses Perakitan Control Panel di Line Service Part pada PT. Kawai Indonesia Plant 3. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4). <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3520>
- Sulistyo, A. B. (2022). Perencanaan Line Balancing Proses Produksi Pada Shearing Line Plant Dengan Menggunakan Metode Rank Position Weight. *Jurnal PASTI (Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri)*, 16(1), 49. <https://doi.org/10.22441/pasti.2022.v16i1.005>

