

ANALISIS KESEIMBANGAN LINI DENGAN METODE *REGION APPROACH* & *RANKED POSITIONAL WEIGHT* PADA UD. YURIKO MOJOKERTO

Ahmad Fauzi Nur Hidayat ¹, Julianus Hutabarat ², Jr Heksa Galuh ³

^{1,3} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

² Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : ahmadfauzi0756@gmail.com

Abstrak, Ketidakseimbangannya lini produksi dapat berdampak pada performansi lini sehingga efisiensi lini menjadi rendah dan *balance delay* tinggi yang berarti proses produksi masih belum berjalan secara maksimal. UD. YURIKO, yang memproduksi produk sandal, mengalami permasalahan keseimbangan lini yang belum maksimal dan terstruktur. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan penelitian guna mengidentifikasi kondisi awal kondisi keseimbangan lini dan memperoleh hasil performansi lini setelah menggunakan metode *region approach* dan *ranked positional weight*. Penelitian dilakukan dengan metode *region approach* & *ranked positional weight* dimana akan dilakukan perbandingan kondisi awal dengan output dari 2 metode tersebut dimana yang terbaik. Didapatkan hasil bahwa *ranked positional weight* lebih maksimal dalam meningkatkan performansi lini yaitu dengan jumlah stasiun kerja yang menurun menjadi 7, lalu peningkatan efisiensi lintasan 80,67%. Waktu menanggung berkurang menjadi 1.238 detik, dan *smoothness index* menurun hingga 65,57 menjadi yang menunjukkan distribusi kerja lebih merata dan seimbang. *Balance delay* juga menurun 19,33% yang menunjukkan keseimbangan beban kerja meningkat.

Kata kunci : Keseimbangan Lini, Performansi Lini, *Region Approach*, *Ranked Positional Weight*

PENDAHULUAN

Globalisasi adalah proses yang meluas ke seluruh dunia. Dengan demikian, globalisasi dapat didefinisikan sebagai proses globalisasi, di mana semua peristiwa ekonomi, politik, dan budaya yang terjadi di suatu bagian dunia dapat mempengaruhi kehidupan orang-orang di seluruh dunia. Dengan kata lain, globalisasi adalah proses interaksi sosial dan ketergantungan manusia di seluruh dunia semakin menjadi semakin penting. (Haweru et al., 2014).

UD.YURIKO merupakan perusahaan home industri bidang manufaktur yang memproduksi sandal dan sepatu terletak di Mojokerto, Jawa Timur. Perusahaan ini telah memproduksi berbagai

macam model dari kebutuhan pelanggan dengan sistem produksi *make to order*. Variasi yang mungkin terjadi dalam *make to order* meliputi cara mengantisipasi tingkat persediaan komponen atau bahan baku, serta cara memenuhi pesanan yang diterima oleh perusahaan (Tarigan, 2006). Salah satu kelancaran proses produksi yaitu dengan seimbangannya lintasan produksi, yaitu dengan cara mendistribusikan tiap sumber daya sesuai kebutuhan dan kapasitas agar waktu pengerjaan tiap stasiun relatif sama dan imbang. Upaya menjaga stabilitas perusahaan harus dimaksimalkan agar proses produksi berjalan lancar.

Tabel 1. Data Waktu *Delay*

No	Aktivitas	Delay (detik)	Jumlah Mesin	Jumlah Pekerja	Flexibilitas
1	Pressing	44	1	1	Flexibel
2	Finishing	23	-	3	Fixed

Dari data yang ditunjukkan dapat diketahui bahwa masih terdapat delay pada beberapa aktivitas kerja karena sistem lintasan produksi yang tidak seimbang karena pekerja

berpindah-pindah stasiun kerja disebabkan melakukan beberapa aktivitas kerja yang berbeda.

Tabel 2. Analisis Kondisi Awal

Analisis Kondisi Awal	
Efisiensi lini	21,63%
Balance	78,37%
Total waktu menganggur	184,9 detik
Smoothness index	1577,48

Dari hasil analisis kondisi awal performansi lini, dapat diketahui bahwa proses lini produksi masih belum efektif karena rendahnya efisiensi lini dan tinggi nya balance delay. Evaluasi diperlukan untuk memperbaiki alur produksi dan dapat menambah efisiensi waktu pada produksi.

METODE

Untuk menyelesaikan masalah keseimbangan lintasan produksi UD.YURIKO, penelitian akan dilakukan untuk menyeimbangkan lintasan produksi dan meningkatkan performansi lini. Menurut purnomo (2004) dalam (Sakiman et al., 2022) Di setiap lintasan produksi, *line balancing* adalah sekelompok manusia atau mesin yang melakukan pekerjaan sekuensial untuk merancang suatu produk yang dibagi kepada masing-masing sumber daya secara seimbang. Ini memungkinkan setiap stasiun produksi mencapai tingkat efisiensi kerja yang tinggi. Tujuan dari *line balancing* adalah untuk mengurangi jumlah stasiun kerja dan mengurangi waktu tunggu total di semua stasiun kerja pada tingkat output tertentu. (Boysen et al, 2007) dalam (Nugrianto et al., 2020). Metode yang digunakan adalah *Rank Position Weight* dimana metode ini memprioritaskan bobot elemen kerja terbesar dan Metode *Region Approach* dimana menekankan pada pengelompokan berdasarkan tingkat hubungan yang sama. Metode *Region Approach* adalah metode penyeimbangan lintasan produksi yang menggunakan teknik pengelompokan elemen kerja berdasarkan pendekatan regional (Pradesi, 2021) dalam (Tjioewinata & Saifuddin, 2022). Metode *ranked position weight* adalah metode yang mengutamakan waktu elemen metode yang mengutamakan bagian kerja dengan waktu kerja terpanjang yang akan lebih diprioritaskan daripada bagian kerja dengan waktu kerja yang lebih singkat (Febriani., et al., 2020) dalam (Musthofa, 2024).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah stasiun kerja yang ideal

dan metode yang paling cocok untuk meningkatkan performansi lini dengan menggunakan metode RPW dan RA. Proses pengambilan data dalam penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah pihak pengambilan keputusan, yaitu:

Tahapan Penelitian

Perencanaan Line Balancing ini terdiri dari beberapa langkah. Ini termasuk observasi awal, identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan dan pengolahan data, rancangan line balancing, dan pemilihan solusi terbaik.

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini dilakukan melalui observasi langsung di perusahaan dan wawancara dengan orang-orang yang terlibat dalam proses kerja.

Metode Yang Digunakan

Dalam penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu (Rachman, 2015) :

1. Region Approach

Teknik ini telah banyak dibahas dan telah digunakan untuk menyelesaikan masalah keseimbangan lini. Dalam metode heuristik ini, posisi elemen pada *precedence diagram* menentukan posisi elemen di stasiun kerja. Elemen-elemen yang merupakan solusi pertama ditampilkan di depan diagram.

2. Ranked Positional Weight

Metode penentuan bobot dari *precedence diagram* dimulai dengan langkah akhir. Bobot (RPW) adalah jumlah waktu operasi pertama kali ditambah waktu operasi berikutnya. Operasi dibagi menjadi stasiun kerja menurut urutan RPW (dari yang terbesar) dan waktu siklus sebagai pembatas. Untuk metode ini, prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut: (Bedworth, 1982, Elsayed, 1985, dan Buffa, 1978) dalam (Rachman, 2015).

- Tentukan berat posisi, untuk setiap elemen operasi yang memiliki waktu penyelesaian terpanjang (waktu baku) dari awal elemen hingga akhir elemen.
- Pada langkah 2, urutkan elemen pekerjaan berdasarkan berat posisinya. Elemen pekerjaan dengan berat posisi tertinggi diurutkan pertama.
- Selanjutnya, di setiap stasiun kerja, letakkan item pekerjaan dengan berat positional tertinggi hingga terendah.

- d. Jika pada setiap stasiun kerja terdapat kelebihan waktu, dalam hal ini waktu stasiun melebihi waktu siklus, tukar atau ganti elemen pekerjaan yang ada dalam stasiun kerja tersebut ke stasiun kerja berikutnya selama tidak menyalahi *precedence* diagram.
- e. Ulangi langkah 3) dan 4) di atas sampai seluruh elemen pekerjaan sudah ditempatkan ke dalam stasiun kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian Data

Berikut data yang dibutuhkan dalam merancang keseimbangan lini proses produksi :

Tabel 3. Data Waktu Siklus Elemen Kerja

No	Elemen Kerja	Ws (detik)
1	Ambil bahan baku	22,46
2	Cek mesin & alat	65,86
3	Siapkan meja kerja	14,23
4	Letakkan bahan	4,92
5	Potong <i>upper</i>	17,11
6	Cek hasil potong	6,08
7	Bersihkan sol	3,91
8	Oles lem	14,62
9	Inspeksi	2,55
10	Membawa ke mesin oven	25,24
11	Bersihkan sol	4,22
12	Oles lem tatakan	13,92
13	Oles lem <i>upper</i>	15,09
14	<i>Assembly upper</i> dan tatakan	16,35
15	Inspeksi	5,01
16	Mengambil sol	25,35
17	Rekatkan sol dengan tatakan dan <i>upper</i>	15,06
18	Memindah ke mesin <i>press</i>	22,21
19	<i>Pressing</i>	4,60
20	Memindah ke <i>finishing</i>	10,25
21	Inpeksi	7,53
22	Rapikan pinggiran	5,24
23	Pasang label	11,65
24	<i>packing</i>	8,51
jumlah		341,96

(Sumber : UD. YURIKO)

Waktu siklus didapat dari waktu rata-rata total semua sampel yang dimana pada penelitian ini menggunakan 11 pengambilan sampel.

Pengolahan Data

Analisa Kondisi Awal

Dikarenakan perusahaan belum menerapkan prinsip keseimbangan lini secara

sistematis, maka pada kondisi awal diasumsikan tiap elemen kerja berada pada 1 stasiun kerja yang berarti terdapat 24 stasiun kerja. Asumsi ini untuk mempermudah proses analisis ketidakseimbangan lini.

a. Efisiensi lini awal

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^k S_i}{(K)(CT)} \times 100$$

$$LE = \frac{341,96}{(24)(65,86)} \times 100\% \approx 21,63\%$$

b. Balance delay awal

$$BD = \frac{(K \times CT) - \sum_{i=1}^k t_i}{(K \times CT)} \times 100$$

$$BD = \frac{(24 \times 65,86) - 341,96}{(24)(65,86)} \times 100\% \approx 78,37\%$$

c. Smoothness index awal

$$SI = \sqrt{\sum (\text{waktu menanggung})^2}$$

$$SI = \sqrt{\sum (22,46)^2 + \dots + \sum (8,51)^2}$$

$$SI = 260,46$$

Tabel 4. Data Waktu Menganggur

Stasiun Kerja	Ws (detik)	Waktu menganggur
1	22,46	43,04
2	65,86	0
3	14,23	51,6
4	4,92	60,9
5	17,11	48,8
6	6,08	59,8
7	3,91	62
8	14,62	51,2
9	2,55	63,3
10	25,24	40,6
11	4,22	61,6
12	13,92	51,9
13	15,09	50,8
14	16,35	49,5
15	5,01	60,9
16	25,35	40,5
17	15,06	50,8
18	22,21	43,7
19	4,60	61,3
20	10,25	55,6
21	7,53	58,3
22	5,24	60,6
23	11,65	54,2
24	8,51	57,4

(Sumber : UD. YURIKO)

Metode Ranked Positional Weight

Hasil dari perhitungan keseimbangan lintasan dalam proses produksi sandal dengan menggunakan metode *ranked positional weight* adalah:

Tabel 5. Pengelompokan Elemen Kerja Dengan Metode RPW

Stasiun kerja	Elemen kerja	Ranking	Ws region(detik)	Wm kumulatif (detik)
1	1	1	38,3	27,6
	3	3		
2	2	2	65,9	0
3	4	4	49,2	16,7
	5	5		
	6	6		
	7	7		
	8	8		
4	9	9	58,5	7,4
	10	10		
	11	11		
	12	12		
5	13	13	61,8	4,1
	14	14		
	15	15		
	16	16		
6	17	17	49,8	16,1
	18	18		
	19	19		
	20	20		
	21	21		
7	22	22	20,15	45,75
	23	23		
	24	24		

(Sumber : UD. YURIKO)

a. Efisiensi Lini

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^k S_i}{(K)(CT)} \times 100$$

$$LE = \frac{371,96}{(7)(65,86)} \times 100\% \approx 80,67\%$$

b. Balance Delay

$$BD = \frac{(K \times CT) - \sum_{i=1}^k t_i}{(K \times CT)} \times 100$$

$$BD = \frac{(7 \times 65,86) - 371,96}{(7)(65,86)} \times 100\% \approx 19,33\%$$

c. Smoothness Index

$$SI = \sqrt{\sum (\text{waktu menanggung})^2}$$

$$SI = \sqrt{\sum (27,6)^2 + \dots + \sum (54,3)^2}$$

$$SI = 65,67$$

Metode Region Approach

Hasil dari perhitungan keseimbangan lintasan dalam proses produksi sandal dengan menggunakan metode *region approach* adalah:

Tabel 6. Pengelompokan Elemen Kerja Kedalam Beberapa Region

Stasiun kerja	Elemen kerja	Ws kumulatif (detik)	Wm kumulatif (detik)
1	1	36,3	29,2
	3		
2	2	65,86	0
3	4	32,02	37,8
	5		
	6		
4	7	46,32	19,55
	8		
	9		
	10		
5	11	49,58	16,28
	12		
	13		
	14		
6	15	45,42	20,43
	16		
	17		

Stasiun kerja	Elemen kerja	Ws kumulatif (detik)	Wm kumulatif (detik)
7	18	37,06	28,81
	19		
	20		
8	21	32,93	32,93
	22		
	23		
	24		

(Sumber : UD. YURIKO)

a. Efisiensi Lini

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^k S_i}{(K)(CT)} \times 100$$

$$LE = \frac{371,96}{(8)(65,86)} \times 100\% \approx 70,61\%$$

b. Balance Delay

$$BD = \frac{(K \times CT) - \sum_{i=1}^k t_i}{(K \times CT)} \times 100$$

$$BD = \frac{(8 \times 65,86) - 371,96}{(8)(65,86)} \times 100\% \approx 29,39\%$$

c. Smoothness Index

$$SI = \sqrt{\sum (\text{waktu menanggung})^2}$$

$$SI = \sqrt{\sum (29,2)^2 + \dots + \sum (32,93)^2}$$

$$SI = 72,492$$

Tabel 7. Analisa Perbandingan Hasil

Faktor Perbandingan	Kondisi awal	Metode line balancing	
		RPW	RA
Jumlah stasiun kerja	25	7	8
Efisiensi lini	21,63%	80,57%	70,61%
Balance delay	78,67%	19,33%	29,29%
Total waktu menganggur	1,238 detik	163,4 detik	184,9 detik
Smoothness index	240,46	65,67	72,94

(Sumber : UD. YURIKO)

Dari hasil perbandingan tabel 4, maka dapat disimpulkan bahwa metode RPW lebih baik performansi lini nya daripada RA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggolongan data dan analisis data, kesimpulan yang dibuat tentang analisis metode *Line Balancing* (Keseimbangan Lintasan) pada proses produksi di UD.YURIKO adalah sebagai berikut:

Lini produksi perusahaan pada awal kondisi terdapat 24 stasiun kerja dengan 24 operator yang memiliki nilai efisiensi sebesar 21,63%, Balance Delay sebesar 78,37%, waktu menanggung sebesar 1.238,68 detik, dan smoothness index sebesar 240,46.

Metode *ranked positional weight* lebih maksimal dalam meningkatkan performansi lintasan dengan jumlah stasiun kerja yang menurun menjadi 7, lalu peningkatan efisiensi lintasan secara signifikan menjadi 80,67%. Ini menunjukkan metode ranked positional weight efektif dalam meningkatkan efisiensi lini. Selain itu juga, waktu menanggung berkurang menjadi 1.238 detik, dan smoothness index

menurun hingga 65,57 menjadi yang menunjukkan distribusi kerja lebih merata dan seimbang. Balance Delay juga menurun 19,33% yang menunjukkan keseimbangan beban kerja meningkat.

Saran

Perusahaan disarankan untuk mulai menerapkan metode line balancing secara sistematis dan terukur menggunakan pendekatan yang dibahas dalam penelitian ini. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode Ranked Positional Weight (RPW) memiliki hasil performansi lini yang lebih baik—dengan efisiensi 80,67% dan jumlah stasiun kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan pendekatan wilayah. Oleh karena itu, hasil rancangan metode RPW dapat digunakan sebagai referensi awal untuk menyusun ulang pembagian elemen kerja dan jumlah stasiun kerja secara lebih efisien dan rasional.

DAFTAR PUSTAKA

Haweru, I. R., Melinda, M., Ilmu, M., Universitas, H., & Metro, M. (2014). Dampak Globalisasi Terhadap Perubahan Hukum. *Skandar Indanti*

- Richa Haweru Mifta Melinda Magister Ilmu Hukum Universitas Muhammadiyah Metro, 1(1), 45–57.
- Musthofa, A. (2024). Analisis Line Balancing Pada Produksi Produk F2Ad06 – 002As Di Pt Xyz. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 4(4), 460. <https://doi.org/10.30587/justicb.v4i4.8009>
- 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.
- Rachman, T. (2015). Penentuan Keseimbangan Lintasan Optimal Dengan Menggunakan Metode Heuristik. *Jurnal Inovasi*, 11(2), 67–83.
- Sakiman, S., Arfah, M., & Suliawati, S. (2022). Analisa Line Balancing Untuk Meningkatkan Produksi Rempyek. *Buletin Utama Teknik*, 18(1), 16–20. <https://doi.org/10.30743/but.v18i1.5845>
- Tarigan, Z. J. H. (2006). Perancangan Penjualan Dan Perencanaan Produksi Yang Terintegrasi Dengan Menerapkan Teknologi Enterprise Resources Planning (Studi Kasus Pada Perusahaan Furniture Consumer Good dan Elektronik). *Jurnal Teknik Industri*, 7(2), 138–144. <https://doi.org/10.9744/jti.7.2.138-144>
- Tjioewinata, I. J., & Saifuddin, J. A. (2022). Analisis Line Balancing Menggunakan Metode Region Approach di PT. XYZ. *JUMINTEN*, 3(3), 49–60. <https://doi.org/10.33005/juminten.v3i3.412>