

Analisis *Line Balancing* Untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan

Meldia Fitri¹, Muhammad Ilham Adelino^{2*}, M. Lutfi Apuri³

¹Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia YPTK^{1,2,3}

corresponding author*

email: meldiafitri25@gmail.com¹, milhamadelino@upiypk.ac.id², mlutfiapuri03@gmail.com³

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v5i2.3223>

Abstract : *Ketidakeimbangan lintasan kerja pada proses produksi kursi makan di FFF perabot yang diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya kondisi operator, jumlah stasiun kerja dan waktu operasi dan istirahat yang lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki dan meningkatkan efisiensi lintasan pada proses produksi perakitan kursi makan. Metode yang digunakan adalah metode line balancing yaitu Region Approach dan Rank Position Weight dengan melakukan perbandingan efisiensi lintasan sebelum dan sesudah menggunakan metode line balancing. Dari penelitian diperoleh hasil perhitungan line balancing berdasarkan metode Region Approach efisiensi lintasan adalah sebesar 91 % dan Balance delay 9 % dan metode Rank Position Weight menghasilkan efisiensi lintasan sebesar 90 % dan balance delay 10%. Kedua metode ini dapat digunakan untuk peningkatan efisiensi lintasan karena efisiensi kedua lintasan tidak memiliki nilai terlalu jauh. Usulan perbaikan dalam jumlah pembagian stasiun kerja dapat dikurangi menjadi 4 stasiun kerja, dimana sebelumnya mencapai 6 stasiun kerja. Efisiensi lintasan dapat ditingkatkan sebesar 23% menggunakan metode Region Approach dan sebesar 22% menggunakan Rank Position Weight.*

Keywords: *Line Balancing, Region Approach, Rank Position Weight, Efisiensi Lintasan*

PENDAHULUAN

Efisiensi proses produksi dapat menjadi nilai tambah bagi perusahaan dan konsumen, sehingga meningkatnya daya saing (Yusuf & Kamil, 2019). Cara meningkatkan efisiensi proses produksi adalah memperhatikan keseimbangan lintasan produksi. Keseimbangan lintasan merupakan hal yang penting untuk dapat menjamin kegiatan produksi pada suatu manufaktur dapat berjalan dengan baik (Hapid & Supriyadi, 2021).

FFF Perabot adalah salah satu industri kecil menengah yang bergerak dibidang produksi barang-barang furniture rumah tangga. Salah satu produk perusahaan ini adalah lemari, meja, jendela dan kursi. Proses produksi ini dilakukan berdasarkan pemesanan atau make to order. Terkait dengan proses produksi perakitan yang dilakukan FFF Perabot, permasalahan yang sering terjadi adalah waktu operasi yang terlalu lama pada stasiun kerja yang ada pada produksi perakitan kursi makan. Masalah tersebut mengakibatkan ketidakseimbangan pada lintasan produksi pada produksi perakitan kursi makan, sehingga waktu pada produksi perakitan kursi makan menjadi lama dan kadang target produksi

perakitan untuk suatu permintaan kadang tidak tercapai.

Metode *Ranked Position Weight* (RPW) dapat meningkatkan efisiensi kerja lintasan sebesar 18,77% dan mengurangi waktu *delay* 18,77% (Djunaidi & Angga, 2017), meningkatkan efisiensi sebesar 28,2% dan menurunkan *delay* sebesar 28,2% (Ekoanindiyo & Helmy, 2017), dan mengurangi operator dengan memperkecil jumlah stasiun kerja sebesar 2 stasiun kerja, dari 8 stasiun kerja menjadi 6 stasiun kerja (Azwir & Pratomo, 2017). Metode RPW dapat pula menunjukkan operator ideal untuk produksi daur ulang menjadi 4 operator, yang sebelumnya dengan 6 operator (Hapid & Supriyadi, 2021).

Metode *region approach* dapat meningkatkan tingkat efisiensi pada lintasan produksi sebesar 80,48% dengan *balance delay* sebesar 19,52% (Basuki et al., 2019), dan perbandingan dengan 2 mesin produksi pada pabrik penggilingan dapat meningkat sebesar 23,46% (Masruri et al., 2016).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini menggabungkan dan membandingkan kedua metode tersebut. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan

efektifitas yang dapat dicapai pada keseimbangan lintasan menggunakan *Region Approach* dan *Ranked Position Weight*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan keseimbangan lintasan pada skala industry kecil dan menengah (IKM).

TINJAUAN UMUM

Line balancing atau keseimbangan lintasan adalah serangkaian stasiun kerja (mesin dan peralatan) yang digunakan untuk pembuatan produk. *Line balancing* biasanya terdiri dari sejumlah area kerja yang dinamakan stasiun kerja yang ditangani seorang atau lebih operator dan ada kemungkinan ditangani dengan bermacam-macam alat (Fata et al., 2021).

Waktu tunggu dan waktu operasi yang terlalu lama pada sebagian stasiun kerja produksi perakitan kursi makan, mengakibatkan ketidakseimbangan pada lintasan produksi, sehingga waktu proses produksi perakitan kursi makan menjadi lama. (Assuri, 2016)

Metode heuristik didasarkan pada aturan yang logis dalam pemecahan masalah, pemecahan masalah lebih cepat dan dirancang untuk menghasilkan strategi yang lebih baik (Basuki et al., 2019). Metode yang tepat juga yang paling nyata kemungkinan untuk direalisasikan dan diaplikasikan kedalam permasalahan nyata (Anisya, 2020). Metode heuristik yang dipakai ada dua yaitu, metode *Region Approach* dan *Rank Position Weight* karena metode memiliki hasil yang akurat, metode tersebut juga dianggap paling sesuai untuk membandingkan kondisi awal dengan kondisi setelah perencanaan metode *line balancing*, untuk mendapatkan keseimbangan lintasan yang paling optimal. (Basuki et al., 2017)

Metode *Region Approach* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyeimbangkan lintasan dengan cara menentukan waktu siklus dengan cara trial factor dari total elemen kerja yang ada. Sesuai dengan namanya metode ini dikembangkan oleh *kilbridge* dan *wester* (Masruri et al. 2016).

Metode *Helgeson-Birnie / Ranked Positional Weight* dikembangkan oleh W.B.Helgeson dan D.P.Birnie. Metode ini lebih dikenal dengan *Ranked Positional*

Weight system atau *system RPW* (Amalia et al., 2021)

Keseimbangan lintasan adalah upaya untuk meminimumkan ketidakseimbangan diantara mesin-mesin atau personil untuk mendapatkan waktu yang sama disetiap stasiun kerja sesuai dengan kecepatan produksi yang diinginkan. Secara teknik keseimbangan lintasan dilakukan dengan jalan mendistribusikan setiap elemen kerja ke stasiun kerja dengan acuan waktu siklus/*cycle time* (CT) (Djunaidi & Angga, 2017).

Kriteria umum keseimbangan lintasan produksi adalah memaksimalkan efisiensi atau meminimumkan *balance delay*. Tujuan utama menyusun *line balancing* adalah untuk membentuk dan menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan pada tiap stasiun kerja. *Line Balancing* merupakan salah satu faktor penting dalam menjalankan produksi. Manfaat *line balancing* adalah (Baroto, 2002):

1. Meningkatkan efisiensi proses (*improve process efficiency*).
2. Menghindari waktu pada proses atau stasiun yang menganggur (*reduce idle time*).
3. Mengurangi waktu proses secara keseluruhan (*reduce total processing time*).
4. Meningkatkan rasio pencapaian target produksi (*Increase production rate*).
5. Meningkatkan profit (*increase profit*).
6. Mengurangi pemborosan dan biaya-biaya yang tidak diperlukan (*Reduce waste and unnecessary cost*).

Lintasan yang baik apabila memperhatikan hal berikut (Baroto, 2002).

1. Pemerataan distribusi kerja yang seimbang di setiap stasiun kerja yang terdapat di dalam suatu lintasan produksi fabrikasi atau suatu lintasan perakitan yang bersifat manual.
2. Pergerakan aliran benda kerja yang kontinyu pada kecepatan yang seragam.
3. Arah aliran material harus tetap sehingga memperkecil daerah penyebaran dan mencegah timbulnya atau setidaknya mengurugi waktu menunggu karena keterlambatan benda kerja.
4. Produksi yang kontinu guna menghindari adanya penumpukan benda kerja di lain tempat sehingga diperlukan aliran benda

kerja pada lintasan produksi secara kontinu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Tempat penelitian adalah FFF Perabot Sungai Penuh, Kota Sungai Penuh Provinsi Jambi. Data yang digunakan adalah data primer menggunakan stopwatch yakni data waktu siklus dari tanggal 18 sampai 23 Juni 2020 per stasiun kerja pada produksi perakitan kursi makan, serta data sekunder berupa data produksi dan permintaan kursi makan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu Baku

Setelah diperoleh waktu siklus melalui pengukuran waktu menggunakan stopwatch, maka dapat dicari waktu normal dengan menambahkan faktor penyesuaian kemudian dilanjutkan dengan waktu baku dengan menambahkan faktor kelonggaran seperti disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Waktu Baku Produksi Kursi Makan

No	SK	No Operasi	Elemen Pekerjaan	WB
1	Pengukuran	1	Pengukuran kaki depan	216
		2	Pengukuran kaki belakang	227
		3	Pengukuran Putting	208
		4	Pengukuran Sandaran	197
2	Pemotongan Awal	5	Pemotongan kaki depan	284
		6	Pemotongan kaki belakang	320
		7	Pemotongan untuk putting	330
		8	pemotongan sandaran	303
3	Pembuatan Pola	9	Pembuatan Pola Kaki depan	252
		10	Pembuatan	204

4	Pemotongan Lanjutan	11	Pola Kaki belakang	184
		12	Pembuatan Pola Putting	163
		13	Pemotongan kaki depan	329
		14	Pemotongan kaki belakang	268
4	Pemotongan Lanjutan	15	Pemotongan putting	243
		16	Pemotongan Sandaran	295

No	SK	No Operasi	Elemen Pekerjaan	WB
5	Perakitan	17	Perakitan Komponen A3,A6,dan A9	868
		18	Perakitan Komponen B3 dengan A10	927
		19	Perakitan Komponen C1 dengan Q1	518
6	Finishin g	20	Pengamplasan	606
		21	Pendempulan	642
		22	Pewarnaan	797

Sumber: Pengolahan data

2. Line Balancing

Setelah diperoleh waktu baku, dilanjutkan mencari line balancing seperti disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2. Efisiensi lintasan sebelum menggunakan metode

No	Stasiun	No Operasi	Elemen Pekerjaan	D	L E
1	Pengukuran	1	Pengukuran	3	6

	n		n kaki depan	2 %	8 %
		2	Pengukuran kaki belakang		
		3	Pengukuran Putting		
		4	Pengukuran Sandaran		
2	Pemotongan Awal	5	Pemotongan kaki depan		
		6	Pemotongan kaki belakang		
		7	Pemotongan untuk putting		
		8	pemotongan sandaran		
3	Pembuatan Pola	9	Pembuatan Pola Kaki depan		
		10	Pembuatan Pola Kaki belakang		
		11	Pembuatan Pola Putting		
		12	Pembuatan Pola Sandaran		
4	Pemotongan Lanjutan	13	Pemotongan kaki depan		
		14	Pemotongan kaki belakang		
		15	Pemotongan putting		
		16	Pemotongan Sandaran		
5	Perakitan	17	Perakitan Komponen A3,A6,dan A9		
		18	Perakitan Komponen B3 dengan A10		
		19	Perakitan		

			Komponen C3 dengan Q1	
6	Finishing	20	Pengamplasan	
		21	Pendempulan	
		22	Pewarnaan	

Sumber: pengolahan data

Metode *Region Approach*

Dilakukan sebanyak trial sebanyak 2 kali seperti tabel di bawah ini

Tabel 3. Trial 1 Metode *Region Approach*

SK	No Operasi	Elemen Pekerjaan	D (%)	LE (%)
1	1	Pengukuran kaki depan	28%	72%
	2	Pengukuran kaki belakang		
	3	Pengukuran Putting		
	4	Pengukuran Sandaran		
	5	Pemotongan kaki depan		
	6	Pemotongan kaki belakang		
	7	Pemotongan untuk putting		
	8	pemotongan sandaran		
2	9	Pembuatan Pola Kaki depan	28%	72%
	10	Pembuatan Pola Kaki belakang		
	11	Pembuatan Pola Putting		
	12	Pembuatan Pola Sandaran		
3	13	Pemotongan kaki depan	28%	72%
	14	Pemotongan kaki belakang		
	15	Pemotongan putting		
	16	Pemotongan Sandaran		
4	17	Perakitan		

		Komponen A3,A6,dan A9		
	18	Perakitan Komponen B3 dengan A10		
	19	Perakitan Komponen C1 dengan Q1		
5	20	Pengamplasan		
	21	Pendempulan		
	22	Pewarnaan		

Tabel 4. trial 2 Metode *Region Approach*

SK	No Operasi	Elemen Pekerjaan	D (%)	LE (%)
1	1	Pengukuran kaki depan	9%	91%
	2	Pengukuran kaki belakang		
	3	Pengukuran Putting		
	4	Pengukuran Sandaran		
	5	Pemotongan kaki depan		
	6	Pemotongan kaki belakang		
	7	Pemotongan untuk putting		
	8	pemotongan sandaran		
2	9	Pembuatan Pola Kaki depan	9%	91%
	10	Pembuatan Pola Kaki belakang		
	11	Pembuatan Pola Putting		
	12	Pembuatan Pola Sandaran		
	13	Pemotongan kaki depan		
	14	Pemotongan kaki belakang		
	15	Pemotongan putting		
	16	Pemotongan Sandaran		
3	17	Perakitan Komponen		

		A3,A6,dan A9		
	18	Perakitan Komponen B3 dengan A10		
	19	Perakitan Komponen C1 dengan Q1		
4	20	Pengamplasan		
	21	Pendempulan		
	22	Pewarnaan		

Sumber : pengolahan data

Setelah melakukan dua trial, maka dipilihlah percobaan ke 2 dengan efisiensi lintasan terbesar.

Metode Hegelson-Birnie / Rank Position Weight

Tabel 5. Pembebanan Stasiun Kerja

SK	Pembebanan Operasi	Waktu Operasi Stasiun Kerja	Efisiensi (%)
1	1,2,3,4,5,6,7,8	159,5	69,2
2	9,10,11,12,13,14,15,16	223,9	97,19
3	17,18,19	216,4	93,9
4	20,21,22	229,2	99,46
Efisiensi rata-rata			90

Sumber: pengolahan data

Diperoleh efisiensi lintasan sebesar 90% dan *balance delay* (D) 10%.

3. Perbandingan Efisiensi Lintasan

Tabel 6. Perbandingan efisiensi lintasan

No	Faktor perbandingan	Sebelum	RA	RPW
1	Balance delay	32%	9%	10%
2	Efisiensi Lintasan	68%	91%	90%
3	Jumlah Stasiun	6	4	4

Sumber : pengolahan data

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa efisiensi lintasan awal 68 % dan setelah dilakukan penerapan efisiensi lintasan dengan metode *Region Approach* dan Hegelson-Birnie / *Rank Position Weight* diperoleh efisiensi lintasan sebesar 91% dan 90%. Disimpulkan setelah penerapan metode *line balancing* terdapat peningkatan pada efisiensi lintasan.

PENUTUP

Dari hasil yang telah didapatkan dari penelitian dan kemudian setelah dianalisa dapat disimpulkan:

1. Waktu baku yang diperlukan dalam proses produksi kursi makan pada FFF perabot adalah sebesar 139,67 menit.
2. Efisiensi lintasan dengan metode *Region Approach* sebesar 91 %, *balance delay* 9% dan metode *Rank Position Weight* menghasilkan efisiensi lintasan 90 % dengan *Balance delay* 10%.
3. Efisiensi lintasan sebelum menggunakan metode *line balancing* adalah 68%, sehingga diperoleh peningkatan efisiensi lintasan sebesar 23% (dimana efisiensi lintasan metode *Rank Position Weight* sebesar 91%)

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A. N., Yudhanegara, D., Gumelar, A., (2021). Pengukuran Keseimbangan Lintasan Produksi Sabuk Kopling Mobil. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5 (1), pp. 25-30.
- Anisya, A. (2020). Data Mining Dalam Prediksi Pasokan Kelapa Sawit. *Jurnal Rang Teknik*, 3 (1), 2020.
- Assauri, S. (2016). Manajemen Operasi Produksi (Edisi 3). Jakarta: Rajawali Pers.
- Azwir, H. H., & Pratomo, H. W. (2017). Implementasi Line Balancing untuk Peningkatan Efisiensi di Line Welding Studi Kasus: PT X. *Jurnal Rekeyasa Sistem Industri*, 6 (1), pp. 57-64.
- Baroto, T. (2002). Perencanaan dan pengendalian Produksi. Jakarta: Ghali Indonesia.
- Basuki, M., Hermanto, MZ., Aprilyanti, S., Junaidi, M. (2019). Perancangan Sistem Keseimbangan Lintasan Produksi dengan Pendekatan Metode Heuristik. *Jurnal Teknologi*, 11 (2), pp. 1-9.
- Djunaidi, M., & Angga, A. (2017). Analisis Keseimbangan Lintasan (Line Balancing) Pada Proses Perakitan Body Bus Pada Karoseri Guna Meningkatkan Efisiensi Lintasan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5 (2), pp. 77-84.
- Ekoanindiyo, F. A., & Helmy, L. (2017). Meningkatkan Efisiensi Lintasan Kerja Menggunakan Metode RPW Dan Killbridge-Western. *Dinamika Teknik*, 10

(1), pp. 16-26.

- Fata, A. F. I., Widarman, A., Yudha, H. S., (2021). Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi Assembly Battery Motorcycle Fb51-B Menggunakan Metode Ranked Positional Weight. *Jurnal Teknologika*, 11 (1), pp. 1-12.
- Hapid, Y., Supriyadi, S. (2021). Optimalisasi Keseimbangan Lintasan Produksi Daur Ulang Plastik Dengan Pendekatan Ranked Positional Weight, 7 (1). *Jurnal INTECH*, pp. 63-70.
- Masruri, M., Irnanda, I., Baswork, B. (2016). Analisis Nilai Efisiensi Pada Proses Produksi Dengan Metode Kilbridge-Wester di Pabrik Penggilingan Padi. *Integrasi*, 1 (2), pp. 29-35.
- Yusuf, N., & Kamil, A. (2019). Perancangan Alat Bantu Mesin Bubut Untuk Menaikkan Gaya Cekam. *Jurnal Rang Teknik*, 2 (1), pp. 93-100.