

Artikel Muhamad Lukman Arianto.docx

by Turnitin No Repository

Submission date: 24-May-2026 11:04PM (UTC+0900)

Submission ID: 2957185887

File name: Artikel_Muhamad_Lukman_Arianto.docx (150.16K)

Word count: 3252

Character count: 19359



ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PRODUKSI GUNA MENINGKATKAN HASIL KERJA YANG OPTIMAL DI UD. XYZ

Muhamad Lukman Arianto^{1*}, Erni Puspanantasari Putri²,

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
² Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Korespondensi Penulis: 1412200015@surel.untag-sby.ac.id

Abstract. This research was conducted at UD. Xyz which is engaged in the production of flip-flops with the main problem being the imbalance of the production line which causes bottlenecks, high idle time, and the company's production targets not being achieved. This study aims to analyze and improve the balance of the production line using the Ranked Positional Weight (RPW) method so that production efficiency can be raised. The research method is carried out through direct observation of the production process, measuring working time, testing the uniformity and adequacy of data, calculating cycle time, normal time, and standard time, then continued with line balance analysis using the RPW method. The results of the study show that the application of the RPW method is able to improve the performance of the production line by reducing the number of work stations from 7 to 4 work stations. In addition, the line efficiency value increased from 46.10% to 80.68%, the balance delay decreased from 53.90% to 19.32%, and the smoothness index decreased from 15.86 to 4.809035. These results show that the RPW method is able to produce a more even distribution of workload, reduce idle time, and increase the efficiency and smoothness of the company's production process.

Keywords: Efficiency; Line; Station; Production; RPW

Abstrak. Penelitian ini dilakukan di UD. XYZ yang bergerak di bidang produksi sandal jepit dengan permasalahan utama berupa ketidakseimbangan lintasan produksi yang menyebabkan adanya bottleneck, tingginya waktu menganggur, serta belum tercapainya target produksi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki keseimbangan lintasan produksi menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW) agar efisiensi produksi dapat meningkat. Metode penelitian dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap proses produksi, pengukuran waktu kerja, pengujian keseragaman dan kecukupan data, perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku, kemudian dilanjutkan dengan analisis keseimbangan lintasan menggunakan metode RPW. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode RPW mampu memperbaiki performansi lintasan produksi dengan mengurangi jumlah stasiun kerja dari 7 menjadi 4 stasiun kerja. Selain itu, nilai line efficiency meningkat dari 46,10% menjadi 80,68%, balance delay menurun dari 53,90% menjadi 19,32%, dan smoothness index menurun dari 15,86 menjadi 4,80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode RPW mampu menghasilkan pembagian beban kerja yang lebih merata, mengurangi waktu menganggur, serta meningkatkan efisiensi dan kelancaran proses produksi perusahaan.

Kata kunci: Efisiensi; Lintasan; Stasiun; Produksi; RPW

1. LATAR BELAKANG

Persaingan industri manufaktur yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksinya agar target produksi dapat tercapai secara optimal. Salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas adalah keseimbangan lintasan produksi. Ketidakseimbangan lintasan dapat menyebabkan terjadinya bottleneck, waktu menganggur (idle time), penumpukan pekerjaan pada stasiun kerja tertentu, serta rendahnya efisiensi lintasan produksi. Kondisi tersebut juga terjadi pada UD. XYZ yang bergerak di bidang produksi sandal jepit. Berdasarkan hasil pengamatan, proses produksi masih menunjukkan pembagian beban kerja yang belum merata antar stasiun kerja sehingga target produksi perusahaan belum dapat tercapai secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan lintasan produksi agar aliran proses kerja menjadi lebih seimbang dan efisien.

Untuk menyeimbangkan lini produksi, peneliti menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW), sebuah teknik heuristik yang menetapkan bobot posisi pada setiap stasiun kerja berdasarkan bobot kerja antara aktivitas dan waktu proses. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode RPW mampu meningkatkan line efficiency, mengurangi balance delay, dan memperbaiki pemerataan beban kerja pada berbagai jenis industri manufaktur. Metode ini dinilai efektif karena mampu menghasilkan pembagian elemen kerja yang lebih sistematis dan sesuai dengan urutan proses produksi. Meskipun penelitian mengenai keseimbangan lintasan produksi menggunakan metode RPW telah banyak dilakukan, penerapan metode tersebut pada industri produksi sandal jepit, khususnya di UD. XYZ, masih belum banyak diteliti.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki keseimbangan lintasan produksi menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW) guna meningkatkan efisiensi lintasan produksi dan membantu perusahaan mencapai target produksi secara lebih optimal.

2. KAJIAN TEORITIS

Produktivitas

Produktivitas adalah indikator ³⁰ kunci untuk mengevaluasi seberapa baik suatu perusahaan mengelola sumber dayanya karena membandingkan hasil yang dihasilkan dengan masukan yang dibutuhkan dalam proses produksi. Semakin tinggi produktivitas, maka semakin efisien pula penggunaan tenaga kerja, mesin, bahan baku, waktu, dan biaya yang dimanfaatkan untuk menghasilkan produk. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas menjadi tujuan utama bagi perusahaan agar dapat memenuhi target produksi, menjaga kualitas hasil, serta tetap mampu bersaing di tengah ketatnya persaingan industri. (Beatrix & Dewi, 2019)

Keseimbangan Lintasan

Keseimbangan lini merupakan proses pengaturan penugasan ¹⁴ elemen-elemen kerja pada suatu lini perakitan ke dalam stasiun kerja dengan tujuan meminimalkan jumlah stasiun kerja yang digunakan serta mengurangi total waktu menganggur pada seluruh stasiun kerja untuk tingkat output tertentu. Dalam proses penyeimbangan tersebut, waktu yang dibutuhkan untuk setiap elemen kerja serta hubungan urutan antar pekerjaan harus diperhatikan agar aliran produksi dapat berjalan dengan baik. (Baroto, 2002)

Rank Postional Weight

Metode ⁷ *Ranked Positional Weight* (RPW) adalah salah satu metode heuristik dalam *line balancing* yang digunakan untuk menilai setiap elemen tugas sesuai dengan bobot posisinya guna menyeimbangkan ¹⁷ beban kerja di setiap stasiun kerja. Bobot posisional diperoleh dari penjumlahan waktu proses ⁶ suatu elemen kerja dengan seluruh elemen kerja yang menjadi penerusnya (Febriani dkk., 2020)

Indikator Kinerja Lintasan

Keberhasilan penerapan RPW umumnya dievaluasi melalui ³¹ *line efficiency*, *balance delay*, *idle time*, dan *smoothness index*. *Line efficiency* menunjukkan efektivitas pemanfaatan waktu kerja, *balance delay* menunjukkan tingkat waktu menganggur akibat ketidakseimbangan lintasan, sedangkan *smoothness index* menggambarkan tingkat keseragaman beban kerja antarstasiun. (Sidiq & Darajatun, 2023)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran tahapan penelitian yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur dalam analisis keseimbangan lintasan dengan menggunakan metode *Rank Postional Weight* di UD. XYZ. Adapun metode tahapan penelitian yang dilakukan adalah yaitu pengumpulan data waktu kerja, pengolahan data, analisis kondisi awal stasiun kerja, perhitungan indikator kinerja lintasan, dan usulan perbaikan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam analisis keseimbangan lintasan produksi. Data yang dikumpulkan meliputi data alur proses produksi, data elemen kerja, data waktu proses, serta data stasiun kerja. Data diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, pencatatan waktu kerja, serta informasi dari pihak perusahaan.

Pengolahan Data

1. Uji Keseragaman Data

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan kemudian dibandingkan dengan batas kontrol yang telah ditetapkan, jika semua data berada di antara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), data tersebut dianggap seragam dan sesuai untuk digunakan dalam perhitungan waktu normal.

2. Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan setelah data melalui uji keseragaman, dengan cara membandingkan jumlah pengamatan yang diperlukan (N') dengan jumlah data yang tersedia (N). Jika N' lebih kecil dari N , maka data dinyatakan cukup dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

3. Perhitungan Waktu Standart

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan seorang pekerja sesuai kemampuannya untuk menyelesaikan tugas tertentu menggunakan pendekatan kerja yang paling efektif. Waktu ini merupakan informasi penting dalam mengalokasikan tugas dan menentukan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan..

4. Metode *Ranked Postional Weight* (RPW)

Metode *Ranked Positional Weight* (RPW) merupakan salah satu metode heuristik dalam line balancing yang digunakan untuk menentukan urutan prioritas elemen kerja berdasarkan bobot posisional. Bobot posisional dihitung dari waktu elemen kerja ditambah seluruh waktu elemen kerja penerusnya, lalu elemen dengan bobot terbesar ditempatkan lebih dahulu selama memenuhi hubungan *precedence*.

³⁹
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

a. Data Waktu Operasi

Pengambilan ⁴²data waktu operasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada proses produksi. Pengamatan dilakuakn pada setiap elemen operasi

Tabel 4. 1 Data waktu Operasi

Pengamatan	Waktu Operasi (Menit)								
	O-1	O-2	O-3	O-4	O-5	O-6	O-7	O-8	O-9
1	1,23	0,52	5,61	0,53	4,35	8,12	3,27	0,54	1,32
2	1,21	0,5	5,58	0,55	4,31	8,08	3,25	0,53	1,3
3	1,25	0,51	5,63	0,52	4,37	8,1	3,29	0,55	1,31
4	1,22	0,53	5,6	0,54	4,34	8,15	3,3	0,54	1,33
5	1,24	0,52	5,66	0,53	4,36	8,11	3,28	0,56	1,34
6	1,2	0,49	5,57	0,51	4,3	8,05	3,24	0,52	1,29
7	1,26	0,54	5,68	0,55	4,38	8,18	3,31	0,55	1,35
8	1,23	0,52	5,62	0,54	4,35	8,13	3,27	0,54	1,32
9	1,22	0,51	5,59	0,53	4,33	8,09	3,26	0,53	1,31
10	1,24	0,53	5,64	0,55	4,36	8,14	3,29	0,55	1,34
11	1,21	0,5	5,58	0,52	4,32	8,07	3,25	0,52	1,3
12	1,25	0,54	5,67	0,56	4,39	8,17	3,32	0,56	1,36
13	1,23	0,52	5,61	0,53	4,35	8,12	3,27	0,54	1,32
14	1,2	0,49	5,56	0,51	4,29	8,04	3,23	0,51	1,28
15	1,27	0,55	5,69	0,56	4,4	8,19	3,33	0,57	1,37
16	1,22	0,51	5,6	0,53	4,34	8,1	3,26	0,53	1,31
17	1,24	0,52	5,65	0,54	4,37	8,15	3,3	0,55	1,34
18	1,21	0,5	5,57	0,52	4,31	8,06	3,24	0,52	1,29
19	1,26	0,54	5,68	0,55	4,38	8,18	3,32	0,56	1,35
20	1,23	0,52	5,62	0,54	4,35	8,11	3,28	0,54	1,32
21	1,22	0,51	5,59	0,53	4,33	8,09	3,26	0,53	1,3
22	1,25	0,53	5,66	0,55	4,37	8,16	3,31	0,55	1,34
23	1,2	0,49	5,56	0,51	4,3	8,05	3,23	0,51	1,28
24	1,27	0,55	5,7	0,56	4,41	8,2	3,34	0,57	1,38
25	1,23	0,52	5,61	0,53	4,35	8,12	3,27	0,54	1,32
26	1,21	0,5	5,58	0,52	4,31	8,07	3,25	0,52	1,29
27	1,25	0,54	5,67	0,55	4,39	8,17	3,32	0,56	1,36
28	1,22	0,51	5,6	0,53	4,34	8,1	3,26	0,53	1,31
29	1,24	0,53	5,64	0,54	4,36	8,14	3,29	0,55	1,33
30	1,26	0,54	5,68	0,55	4,38	8,18	3,31	0,56	1,35

Pengolahan Data

a. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk menentukan apakah data yang dikumpulkan seragam atau tidak sehingga dapat digunakan. Berikut langkah-langkah untuk uji keseragaman data untuk O-1:

1. Menghitung waktu rata-rata elemen operasi

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{1,23+1,21+1,25+1,22+1,24+1,20+1,26+1,23+\dots+1,26}{30} \\ &= \frac{36,97}{30} = 1,23\end{aligned}$$

2. Menghitung standar deviasi

$$\begin{aligned}\text{St. Dev} &= \sqrt{\frac{(1,23-1,23)^2+(1,21-1,23)^2+(1,25-1,23)^2+\dots+(1,26-1,23)^2}{30-1}} \\ &= 0,021\end{aligned}$$

3. Mencari nilai BKA dan BKB dengan asumsi nilai tingkat kepercayaan yaitu 98% (K=3).

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + (K \times \sigma) = 1,23 + (3 \times 0,021) \\ &= 1,295\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - (K \times \sigma) = 1,23 - (3 \times 0,021) \\ &= 1,170\end{aligned}$$

Berikut hasil perhitungan untuk seluruh uji keseragaman data:

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data

	$\bar{x}$	K	BKA	BKB	Hasil
O-1	1,23	3	1,29	1,17	Seragam
O-2	0,52	3	0,57	0,47	Seragam
O-3	5,62	3	5,75	5,50	Seragam
O-4	0,54	3	0,58	0,49	Seragam
O-5	4,35	3	4,44	4,25	Seragam
O-6	8,12	3	8,26	7,98	Seragam
O-7	3,28	3	3,37	3,19	Seragam
O-8	0,54	3	0,59	0,49	Seragam
O-9	1,32	3	1,40	1,24	Seragam

²³
b. Uji Kecukupan Data

Pada uji kecukupan data ini bertujuan untuk mengetahui jumlah data hasil pengamatan yang dikumpulkan sudah mencukupi dan dapat mewakili kondisi sebenarnya sehingga ²⁵ data tersebut layak digunakan. Berikut perhitungan uji kecukupan data :

Hitung dengan menggunakan rumus ²⁷ uji kecukupan data dengan rumus sebagai berikut :

$$N' = \left(\frac{k}{s} \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right)^2$$

Jika nilai $N' < N$ maka data dikatakan cukup.

$$\begin{aligned} N' &= \left(\frac{k}{s} \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x}} \right)^2 \\ &= \left(\frac{3}{0,002} \sqrt{\frac{30 (1366,78 - (36,97)^2)}{36,97}} \right)^2 \\ &= 6,19 \rightarrow \text{Data cukup} \end{aligned}$$

Berikut tabel ² hasil perhitungan uji kecukupan data untuk semua elemen proses :

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data

Elemen Proses	N	N'	Hasil
O-1	30	6,19	Cukup
O-2	30	11,11	Cukup
O-3	30	4,94	Cukup
O-4	30	7,56	Cukup
O-5	30	4,58	Cukup
O-6	30	2,77	Cukup
O-7	30	7,70	Cukup
O-8	30	9,42	Cukup
O-9	30	8,95	Cukup

c. Perhitungan Waktu Standart

¹¹
1. Menghitung Waktu Siklus

Perhitungan waktu siklus rata-rata pada dilakukan untuk mengetahui rata-rata waktu yang dibutuhkan operator dalam menyelesaikan satu proses kerja.

Berikut perhitungan waktu siklus :

$$\begin{aligned} W_s &= \frac{1,23+1,21+1,25+1,22+1,24+1,20+...+1,26}{30} \\ &= 1,23 \end{aligned}$$

2. Menentukan Performance Rating

Penentuan performance rating ini ditentukan berdasarkan nilai yang terdapat dalam tabel wasting house.

Tabel 4. 4 Hasil Performance Rating

Elemen Proses	Total (1+ nilai penyesuaian)
O-1	1,13
O-2	1,14
O-3	1,18
O-4	1,13
O-5	1,19
O-6	1,16
O-7	1,13
O-8	1,19
O-9	1,24

3. Menghitung Waktu Normal

Waktu normal digunakan untuk mengetahui waktu penyelesaian pekerjaan pada kondisi kerja normal dengan mempertimbangkan performansi operator

$$\begin{aligned}
 W_n &= W_s \times \text{Performance Rating} \\
 &= 1,23 \times 1,13 \\
 &= 1,39
 \end{aligned}$$

4. Menentukan Allowance

Nilai allowance ini digunakan dalam perhitungan waktu standar agar waktu kerja yang diperoleh lebih realistis dan sesuai dengan kondisi kerja sebenarnya di lapangan

Tabel 4. 5 Hasil Nilai Allowance

Elemen Proses	Allowance %
O-1	9%
O-2	10%
O-3	9%
O-4	11%
O-5	10%
O-6	10%
O-7	12%
O-8	11%
O-9	9%

5. Menentukan Waktu baku

Waktu baku ini digunakan sebagai dasar dalam penentuan target produksi dan analisis efisiensi kerja. Perhitungan waktu baku menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} W_b &= W_n \times 1 + \text{Allowance} \\ &= 1,39 \times 1 + 0,09 \\ &= 1,48 \end{aligned}$$

Berikut Tabel rekapitulasi ⁵ hasil perhitungan waktu standart :

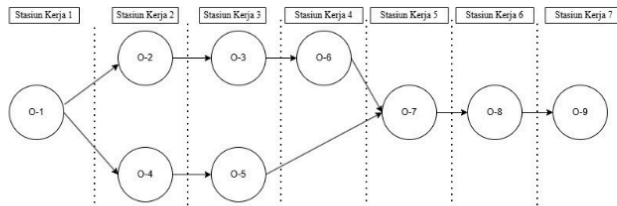
Tabel 4. 6 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Waktu Standart

Elemen Proses	Ws	PR	Allowance	Wn	Wb
O-1	1,23	1,13	9%	1,39	1,48
O-2	0,52	1,14	10%	0,59	0,69
O-3	5,62	1,18	9%	6,64	6,73
O-4	0,54	1,13	11%	0,61	0,72
O-5	4,35	1,19	10%	5,18	5,28
O-6	8,12	1,16	10%	9,42	9,52
O-7	3,28	1,13	12%	3,71	3,83
O-8	0,54	1,19	11%	0,64	0,75
O-9	1,32	1,24	9%	1,64	1,73

Analisis Kondisi Awal Lintasan

Identifikasi kondisi awal dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi lintasan produksi yang sedang berjalan dan menemukan kendala yang terjadi selama proses produksi berlangsung

1. Precedence Diagram Kondisi Awal



Gambar 4. 1 Precedence Diagram kondisi Awal Lintasan

2. ²⁴ Perhitungan Line Efficiency

Perhitungan line efficiency dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$LE = \frac{\sum t_i}{n \times CT} \times 100$$

$$LE = \frac{30,72}{7 \times 9,52} \times 100 = 46,10\%$$

3. Pehitungan Balance Delay

²⁴ Perhitungan balance delay dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$BD = 100\% - LE$$

$$\begin{aligned} BD &= 100\% - 46,10\% \\ &= 53,90\% \end{aligned}$$

4. Perhitungan Smoothness Index

Berikut langkah penyelesaian untuk menghitung smoothnes index :

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^k (CT - W_{station})^2}$$

$$\begin{aligned} SI &= \sqrt{(9,52 - 1,48)^2 + (9,52 - 7,42)^2 + (9,52 - 5,99)^2 + (9,52 - 9,52)^2 + (9,52 - 3,83)^2 + (9,52 - 0,75)^2 + (9,52 - 1,73)^2} \\ &= \sqrt{251,40} \\ &= 15,86 \end{aligned}$$

Analisis Penerapan Metode Ranked Postional Weight (RPW)

Analisis ⁸ metode Ranked Positional Weight (RPW) digunakan untuk meningkatkan keseimbangan lini produksi. Dengan mengklasifikasikan elemen pekerjaan berdasarkan bobot posisi terbesar.

1. Menentukan Bobot Posisi

¹⁶ Bobot posisi diperoleh dari penjumlahan waktu suatu elemen kerja dengan seluruh waktu elemen kerja yang mengikutinya berdasarkan hubungan precedence diagram. Berikut rumus yang digunakan untuk menentukan bobot Posisi :

$$PW_i = t_i + \sum t_{successor}$$

Tabel 4. 7 Hasil Bobot Posisi

Elemen Proses	Waktu Baku	Bobot Posisi	Successor	Ranking
O-1	1,48	30,72	O-2, O-3, O-4, O-5, O-6, O-7, O-8, O-9	1
O-2	0,69	23,25	O-3, O-6, O-7, O-8, O-9	2
O-3	6,73	22,56	O-6, O-7, O-8, O-9	3
O-6	9,52	15,83	O-5, O-7, O-8, O-9	4
O-4	0,72	12,30	O-7, O-8, O-9	5
O-5	5,28	11,59	O-7, O-8, O-9	6
O-7	3,83	6,31	O-8, O-9	7
O-8	0,75	2,49	O-9	8
O-9	1,73	1,73	-	9

2. **Menentukan Jumlah Stasiun Kerja**

Rumus yang digunakan dalam menentukan jumlah stasiun kerja yaitu:

$$N = \frac{\sum T_i}{CT} = \frac{30,72}{9,52} = 3,23 \approx 4 \text{ Stasiun}$$

Jadi, jumlah minimum stasiun kerja yaitu 4 stasiun kerja.

3. **Pengalokasian Stasiun Kerja**

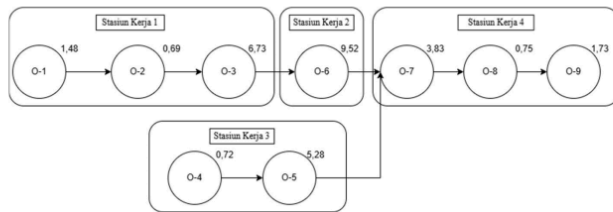
Untuk menentukan waktu stasiun kerja yang baru dilakukan dengan cara menjumlahkan waktu elemen yang pada pada stasiun kerja yang baru dan tidak boleh melebihi CT yang telah ditentukan. Berikut hasil perhitungan untuk waktu stasiun kerja baru :

Tabel 4. 8 Hasil Pengalokasian Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Elemen Proses	Waktu Baku	Bobot Posisi	Waktu Stasiun
1	O-1	1,48	30,72	8,90
	O-2	0,69	23,25	
	O-3	6,73	22,56	
2	O-6	9,52	12,30	9,52
3	O-4	0,72	11,59	5,99
	O-5	5,28	15,83	
4	O-7	3,83	6,31	6,31
	O-8	0,75	2,49	
	O-9	1,73	1,73	

4. **Precedence Diagram Setelah Penerapan RPW**

Berdasarkan hasil pengalokasian stasiun kerja produksi sandal japit maka didapatkan precedence diagram sebagai berikut :



Gambar 4. ⁶ 2 Precedence Diagram Setelah Penerapan Metode RPW

Analisis Kondisi Lintasan Setelah Penerapan Metode Ranked Posttional Weight

Analisis dilakukan dengan menghitung nilai *idle time*, ¹⁶ *line efficiency*, *balance delay*, dan *smoothness index* berdasarkan hasil pengalokasian elemen kerja ke dalam stasiun kerja baru.

1. Line Efficiency

Berikut hasil perhitungan line efficiency setelah penerapan Rank Postional Weight (RPW) :

$$\begin{aligned} LE &= \frac{\sum T_i}{n \times CT} \times 100\% \\ &= \frac{30,72}{4 \times 9,52} \times 100\% \\ &= 80,68\% \end{aligned}$$

Peningkatan nilai line efficiency sebesar 80,68% ³⁸ menunjukkan bahwa pembagian beban kerja antar stasiun kerja menjadi lebih seimbang sehingga waktu menganggur pada lintasan produksi dapat dikurangi.

2. Balance Delay

Berikut hasil perhitungan line efficiency setelah penerapan Rank Postional Weight (RPW) :

$$\begin{aligned} BD &= 100\% - LE \\ &= 100\% - 80,68\% \\ &= 19,32\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai balance delay setelah penerapan metode RPW mengalami penurunan yaitu 19,32% dibandingkan kondisi awal lintasan produksi

3. Smoothnes Index

Berikut hasil perhitungan line efficiency setelah penerapan Rank Postional Weight (RPW) :

$$\begin{aligned} SI &= \sqrt{\sum_{i=1}^K (ST_{max} - ST_i)^2} \\ &= \sqrt{(9,52 - 8,90)^2 + (9,52 - 9,52)^2 + (9,52 - 5,99)^2 + (9,52 - 6,31)^2} \\ &= \sqrt{23,13} \\ &= 4,80 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai smoothness index setelah penerapan metode RPW adalah 4,80 nilai tersebut mengalami penurunan dibandingkan kondisi awal lintasan produksi

Perbandingan Kondisi Awal Dengan Hasil Penerapan Metode RPW

Berdasarkan hasil analisis pembobotan posisi dengan menggunakan metode Rank Postional Weight maka didapatkan hasil sebagai berikut :

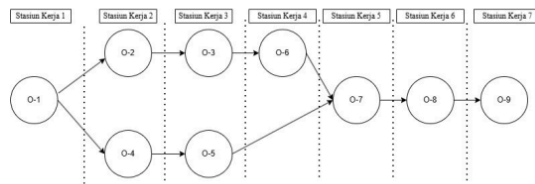
Tabel 4. 9 Perbandingan Faktor Sebelum dan sesudah Penerpan metode RPW

Faktor	Kondisi Awal	RPW
Stasiun Kerja	7	4
LE	46,10%	80,68%
BD	53,90%	19,32%
SI	15,86	4,80

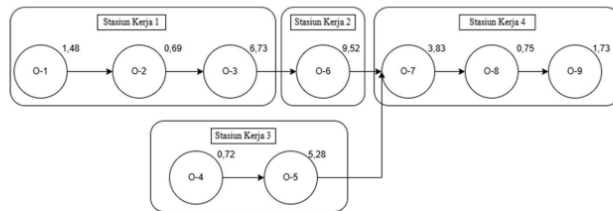
¹⁵ Dari hasil penerpan menggunakan metode Rank Postional Weight didapat kan hasil yakni stasiun kerja yang awal 7 stasiun kerja menjadi 4 stasiun kerja, lalu nilai Line Efficiency yang awal didapat kan hanya 46,10% lalu setelah penerapan RPW naik menjadi 80,68%. Nilai balance delay juga mengalami penurunan dari 53,90% menjadi 19,32%, yang menunjukkan bahwa waktu menganggur pada lintasan produksi berhasil dikurangi secara signifikan. Selain itu, nilai smoothness index menurun dari 15,86 menjadi 4,80, yang menandakan bahwa pembagian beban kerja antar stasiun kerja menjadi lebih merata dan aliran proses produksi menjadi lebih seimbang

Usulan Perbaikan

Untuk meningkatkan efektifitas maka dilakukan pengurangan jumlah stasiun kerja dari yang awal 7 stasiun kerja menjadi 4 stasiun kerja. Dengan pengurangan stasiun kerja tersebut diharapkan dapat mengurangi waktu siklus proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Berikut perbandingan stasiun kerja sebelum dan sesudah penerapan metode Rank Postional Weight :



Gambar 4. 3 Precedence Diagram Kondisi Awal Lintasan



Gambar 4. 4 Precedence Diagram Setelah Penerapan Metode RPW

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW) dianggap mampu meningkatkan keseimbangan lini produksi dengan mengalokasikan elemen kerja berdasarkan hubungan diagram precedence diagram dan bobot posisi. Setelah dilakukan perbaikan menggunakan metode RPW, jumlah stasiun kerja berhasil dikurangi menjadi 4 stasiun kerja. Selain itu, nilai line efficiency meningkat menjadi 80,68%, balance delay menurun menjadi 19,32%, dan smoothness index menurun menjadi 4,80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode RPW mampu menghasilkan pembagian beban kerja yang lebih merata, mengurangi waktu menganggur, memperlancar aliran proses produksi, serta meningkatkan efisiensi lintasan produksi secara keseluruhan. Dengan demikian, metode Ranked Positional Weight (RPW) dinilai efektif untuk diterapkan dalam upaya penyeimbangan lintasan produksi pada proses produksi sandal jepit di UD. XYZ sehingga perusahaan dapat meningkatkan performansi produksi dan mendukung pencapaian target produksi secara lebih optimal.

DAFTAR REFERENSI

- Baroto, T. (2002). Perencanaan dan pengendalian produksi. *Jakarta: Ghalia Indonesia*.
<https://scholar.google.com/scholar?cluster=9368489586118317086&hl=en&oi=scholar>
- Beatrix, M., & Dewi, A. A. (2019). ANALISA PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PENGUKURAN THE AMERICAN PRODUCTIVITY CENTER (APC) PADA PRODUK ALUMINIUM SHEET DAN ALUMINIUM FOIL. *Jurnal PASTI*, 13(2), 154.
<https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i2.005>
- Febriani, W. P., Saputra, M. A., Setiawan, D., & Lumbanraja, 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).
<https://jim.unindra.ac.id/index.php/baiet/article/view/2844>
- Sidiq, M. R. F., & Darajatun, R. A. (2023). Analisis Line Balancing Menggunakan Ranked Positional Weight pada Proses Produksi X di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 6(4), 1579–1584.
<https://doi.org/10.31004/jutin.v6i4.21947>
- Gunawan, W., & Wirawati, S. M. (2023). ANALISIS PERBANDINGAN KRITERIA LINE BALANCING DENGAN MENGGUNAKAN METODE LCR PADA AUTOMATION CELL : *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 4(4), 95–107.
<https://doi.org/10.7777/jiemar.v4i4.490>
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons.
- Moonti, R., Uloli, H., & Rasyid, A. (2022). Analisis Keseimbangan Lintasan Lini Produksi Tepung Kelapa dengan Metode Ranked Positional Weight dan Region Approach. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.37905/jirev.v0i0.12849>
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2003). *Methods, Standards, and Work Design*. McGraw-Hill.

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.alimspublishing.co.id Internet Source	1%
2	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	1%
3	prosiding.umk.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Semarang Student Paper	1%
5	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
6	Abiyan Falih Fauzi, Joumil Aidil Saifuddin Z.S. "Productivity Improvement through Line Balancing Measurement in the Loom Section Using the Ranked Positional Weight (RPW) Method", Indonesian Journal of Innovation Studies, 2025 Publication	1%
7	e-jurnal.lppmunsera.org Internet Source	1%
8	jurnal.sttmcileungsi.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%

10	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	1 %
11	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	1 %
12	penerbit.tahtamedia.co.id Internet Source	1 %
13	Submitted to Institut Agama Islam Al-Zaytun Indonesia Student Paper	1 %
14	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	1 %
15	www.jim.unindra.ac.id Internet Source	1 %
16	idec.ft.uns.ac.id Internet Source	1 %
17	Yeni Apriani, Miftahul Imtihan. "Rekayasa proses produksi garment BRA dengan metode line balancing ranked positional weight", JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri, 2024 Publication	<1 %
18	univ45sby.ac.id Internet Source	<1 %
19	sunore.co.za Internet Source	<1 %
20	Submitted to Udayana University Student Paper	<1 %
21	ijins.umsida.ac.id Internet Source	<1 %

repository.president.ac.id

22	Internet Source	<1 %
23	www.jurnal.syntaxliterate.co.id Internet Source	<1 %
24	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
25	docobook.com Internet Source	<1 %
26	www.grafiati.com Internet Source	<1 %
27	Aldino Rizki Prayoga, Meizul Zuki, Yusril Dany. "CONTRIBUTION OF MOTION STUDY TO STANDARD TIME AT BALL TEA STATION (CASE STUDY PT. MITRA KERINCI, SOUTH SOLOK)", Jurnal Agroindustri, 2021 Publication	<1 %
28	es.scribd.com Internet Source	<1 %
29	Hendri Setiawan, Atikha Sidhi Cahyana. "Layout Planning For Production Facilities Using Line Balancing and ARC (Activity Relation Chart) Methods at UD. Agung Mulya", Procedia of Engineering and Life Science, 2021 Publication	<1 %
30	e-journal.hamzanwadi.ac.id Internet Source	<1 %
31	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
32	newinera.com Internet Source	<1 %

33

www.slideshare.net

Internet Source

<1 %

34

Duarte, Tiago Marcal Martins.

"Desenvolvimento de um Programa de Melhorias na area da Manutencao Para o Aumento do oee na Industria Corticeira", Instituto Politecnico do Porto (Portugal), 2022

Publication

<1 %

35

jimfeb.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

36

jurnal.alazhar-university.ac.id

Internet Source

<1 %

37

www.tib.eu

Internet Source

<1 %

38

Esa Pratiwi, Agus Nurrokhman. "Perbaikan keseimbangan lini produksi dengan metode regional approach, largest candidate rule dan ranked positional weight", JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri, 2025

Publication

<1 %

39

Franklin F. Tendean, Agung Sutrisno, Tertius V. Y. Ulaan. "ANALISIS PENGUKURAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE AMERICAN PRODUCTIVITY CENTER DI INDUSTRI KERAJINAN KAIN BATIK", Jurnal Tekno Mesin, 2024

Publication

<1 %

40

Indro Prakoso, Dika Priyanto, Hasyim Asyari, Ayu Anggraeni Sibarani, Nike Meidita Shandi. "Improvement of Bottlenecks in Printed Brown Sugar Production Using Line Balancing

<1 %

41 Tri Jayanti Kwamjih Dasilia, Setyo Wira Rizki,
Dadan Kusnandar. "ANALISIS PENGENDALIAN
KUALITAS PRODUKSI DENGAN DIAGRAM
KONTROL MULTIVARIAT np", Bimaster :
Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan
Terapannya, 2019

Publication

42 docplayer.info <1 %
Internet Source

43 islamiyah-ishaq.blogspot.com <1 %
Internet Source

44 jurnal.untan.ac.id <1 %
Internet Source

45 jurnalvokasi.ung.ac.id <1 %
Internet Source

46 repository.uin-suska.ac.id <1 %
Internet Source

47 repository.unissula.ac.id <1 %
Internet Source

48 www.koreascience.or.kr <1 %
Internet Source

49 Askar Askar, Abdul Rasyid, Sunardi, Hendra
uloli. "PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
MELALUI PENYEIMBANGAN LINTASAN
PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE
LARGEST CANDIDATE RULES DAN REGION
APPROACH DI UD. MEUBEL SINAR HARAPAN",
Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi, 2024

Publication

50

Bima Alfiono, Siti Mundari. "Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi dalam Upaya Mengurangi Waktu Tunggu pada Proses Produksi Kursi (Studi Kasus: UD. XYZ)", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2025

Publication

<1 %

51

Muhammad Zulfikar Zulkarnain, Yanuar Pandu Negoro, Hidayat Hidayat. "Implementasi Metode Seven Tools Dan FMEA Untuk Peningkatan Kualitas Produk Eter Pada PT. XYZ", INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 2025

Publication

<1 %

52

jurnal.umj.ac.id

Internet Source

<1 %

53

qdoc.tips

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.alimspublishing.co.id Internet Source	1 %
2	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	1 %
3	prosiding.umk.ac.id Internet Source	1 %
4	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Semarang Student Paper	1 %
5	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %
6	Abiyan Falih Fauzi, Joumil Aidil Saifuddin Z.S. "Productivity Improvement through Line Balancing Measurement in the Loom Section Using the Ranked Positional Weight (RPW) Method", Indonesian Journal of Innovation Studies, 2025 Publication	1 %
7	e-jurnal.lppmunsera.org Internet Source	1 %
8	jurnal.sttmcileungsi.ac.id Internet Source	1 %
9	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1 %

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.alimspublishing.co.id Internet Source	1%
2	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	1%
3	prosiding.umk.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Semarang Student Paper	1%
5	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
6	Abiyan Falih Fauzi, Joumil Aidil Saifuddin Z.S. "Productivity Improvement through Line Balancing Measurement in the Loom Section Using the Ranked Positional Weight (RPW) Method", Indonesian Journal of Innovation Studies, 2025 Publication	1%
7	e-jurnal.lppmunsera.org Internet Source	1%
8	jurnal.sttmcileungsi.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%