

Implementation of line Balancing In The Rafia Production Process with the Ranked Positional Weight Method (Penerapan Line Balancing pada Proses Produksi Rafia dengan Metode Ranked Positional Weight)

Oleh:

Randika Anggie Pratama

Inggit Marodiyah

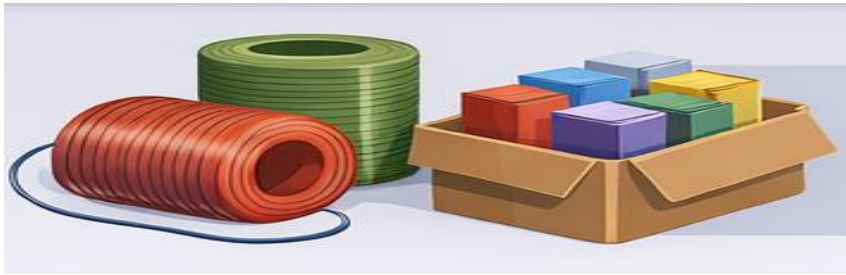
Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

April, 2026



LATAR BELAKANG



Permintaan rafia stabil dan berkelanjutan



Terjadi bottleneck dan idle time akibat ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun produksi



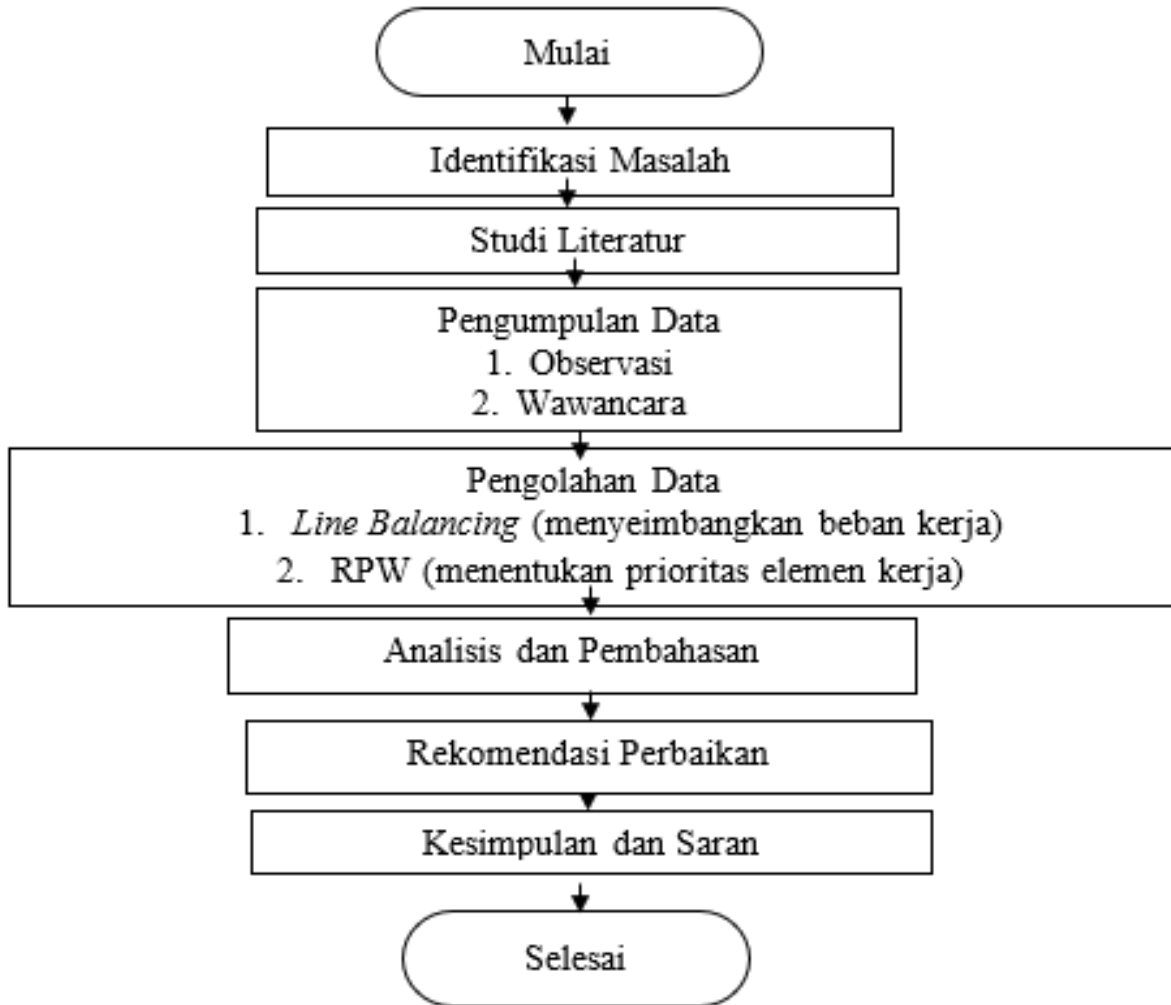
Line balancing dengan metode RPW digunakan untuk menyeimbangkan beban kerja dan efisiensi alur produksi.

(Rumusan Masalah)

Bagaimana metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dapat menghasilkan lintasan kerja yang lebih seimbang untuk meningkatkan efisiensi proses produksi?



Metode



Metode yang digunakan :
Metode Ranked Positional Weight membantu menetapkan urutan prioritas elemen produksi dengan tujuan meningkatkan keseimbangan dan efektivitas proses kerja.

Tujuan Penelitian

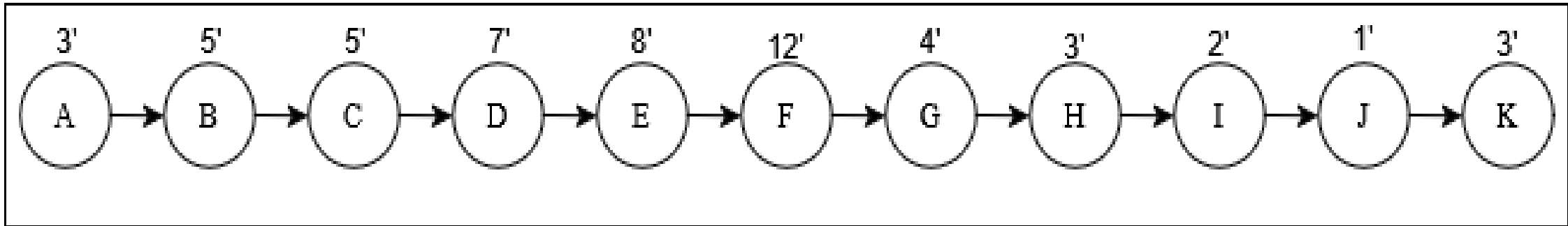
1. Menerapkan metode Ranked Positional Weight (RPW) untuk menganalisis dan menyeimbangkan lintasan produksi rafia di UD. Lancar Jaya.
2. Memberikan usulan perbaikan lintasan produksi yang menghasilkan konfigurasi stasiun kerja yang lebih seimbang, jumlah stasiun kerja yang optimal, serta peningkatan efisiensi lintasan produksi melalui pengurangan *bottleneck*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Stasiun Kerja	Elemen	Proses Kerja	Task Time (menit)
SK 1	A	Penyiapan bahan baku	3
SK 2	B	Penggilingan	5
SK 3	C	Pelelehan	5
SK 4	D	Pembuatan biji plastik	7
SK 5	E	Oven/Pemanasan	8
SK 6	F	Pembentukan rafia	12
SK 7	G	Penggulungan	4
SK 8	H	Penimbangan	3
SK 9	I	Pencatatan	2
SK 10	J	Pengikatan	1
SK 11	K	Pengemasan	3
TOTAL			53

Berdasarkan pengamatan tabel 3.1 Proses produksi terdiri dari 11 elemen kerja yang tersusun secara berurutan dari A hingga K, di mana setiap elemen memiliki ketergantungan langsung terhadap elemen sebelumnya. Waktu proses bervariasi dari 1 hingga 12 menit, dengan total waktu keseluruhan sebesar 53 menit. Elemen F (pembentukan rafia) memiliki waktu paling lama yaitu 12 menit, sehingga berpotensi menjadi bottleneck dalam sistem produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Precedence diagram menunjukkan 11 elemen kerja (A–K) yang tersusun secara linier dengan total waktu proses 53 menit. Setiap elemen memiliki satu *preceding task*, kecuali A sebagai awal proses. Waktu tiap elemen bervariasi dari 1 hingga 12 menit, dengan elemen F (12 menit) sebagai waktu terbesar. Struktur ini menjadi dasar untuk perhitungan dan pembobotan Ranked Positional Weight (RPW) untuk menentukan prioritas elemen kerja

HASIL DAN PEMBAHASAN

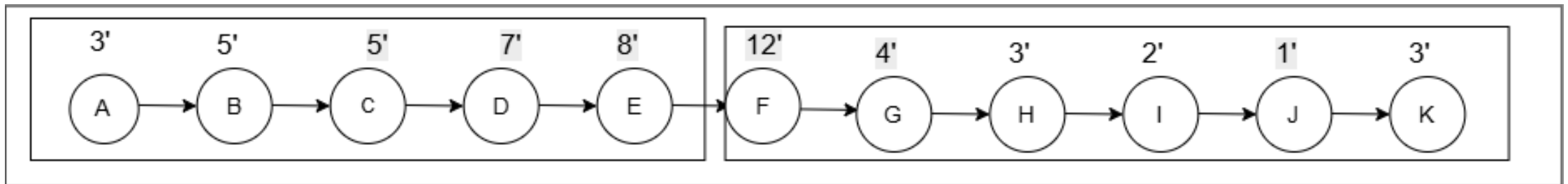
- **Perhitungan Cycle Time**

Waktu efektif per hari 10 jam x 2 shift = 1200 menit per hari dengan target produksi perhari 40 unit

$$Cycle\ Time = \frac{1200}{40} \quad Cycle\ Time = 30 \frac{menit}{unit}$$

- **Stasiun Kerja minimum**

$$K_{min} = \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{CT} \quad K_{min} = \frac{53}{30} \quad K_{min} = 1,76 \approx 2\ stasiun$$



Perhitungan Efisiensi Lintasan

$$E = \frac{\text{Jumlah Waktu Kerja Total}}{\text{Jumlah Stasiun Kerja} \times \text{Waktu Siklus}} \times 100\%$$

$$E = \frac{53}{2 \times 30} \times 100\% \\ E = 88,33\%$$

Waktu Menganggur (Idle Time)

$$Idle\ Time = n \cdot W_s - \sum_{i=1}^{ni} W_i \\ Idle = (2 \times 30) - 53 \\ Idle = 7\ menit$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tugas	Proses Kerja	Menit	Total	Ranking
A	Penyiapan bahan baku	$3 + 5 + 5 + 7 + 8 + 12 + 4 + 3 + 2 + 1 + 3$	53	1
B	Penggilingan	$5 + 5 + 7 + 8 + 12 + 4 + 3 + 2 + 1 + 3$	50	2
C	Pelelehan	$5 + 7 + 8 + 12 + 4 + 3 + 2 + 1 + 3$	45	3
D	Pembuatan biji plastik	$7 + 8 + 12 + 4 + 3 + 2 + 1 + 3$	40	4
E	Oven/Pemanasan	$8 + 12 + 4 + 3 + 2 + 1 + 3$	33	5
F	Pembentukan rafia	$12 + 4 + 3 + 2 + 1 + 3$	25	6
G	Penggulungan	$4 + 3 + 2 + 1 + 3$	13	7
H	Penimbangan	$3 + 2 + 1 + 3$	9	8
I	Pencatatan	$2 + 1 + 3$	6	9
J	Pengikatan	$1 + 3$	4	10
K	Pengemasan	3	3	11

Bobot ini dihitung dengan mengakumulasikan waktu elemen tersebut dengan waktu elemen kerja yang mengikutinya. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa elemen kerja A (Penyiapan bahan baku) memiliki nilai bobot posisi terbesar yaitu 53. Hal ini menunjukkan bahwa elemen A berada pada awal rangkaian proses produksi dan memiliki seluruh elemen kerja sebagai pengikutnya. Sebaliknya, elemen kerja K (Pengemasan) memiliki nilai bobot posisi terendah yaitu 3, karena merupakan tahap akhir proses produksi sehingga tidak lagi memiliki elemen kerja pengikut.

Hasil dan pembahasan

Stasiun	Elemen	Proses Kerja	W Elemen	Total ST (menit)	Idle (menit)
SK I	A + B + C + D + E	Penyiapan bahan baku, Penggilingan, Pelelehan, Pembuatan Biji Plastik, Oven/Pemanasan	A (3 mnt) + B (5 mnt) + C (5 mnt) + D (7 mnt) + E (8 mnt)	28	2
SK II	F + G + H + I + J + K	Pembentukan Rafia, Penggulungan, Penimbangan, Pencatatan, Pengikatan, Pengemasan	F (12 mnt) + G (4 mnt) + H (3 mnt) + I (2 mnt) + J (1 mnt) + K (3 mnt)	25	5
Total				53	7

Pada Stasiun Kerja I (SK I) terdapat elemen A–E dengan total waktu 28 menit, sehingga memiliki idle time sebesar 2 menit dari cycle time 30 menit. Sementara itu, Stasiun Kerja II (SK II) terdiri dari elemen F–K dengan total waktu 25 menit dan idle time sebesar 5 menit. Perbedaan ini menunjukkan bahwa beban kerja pada SK II masih lebih rendah dibandingkan SK I. Secara keseluruhan, total waktu proses adalah 53 menit dengan total idle time sebesar 7 menit.

$$BD = \frac{(kx CT) - \sum_{i=1}^n t_i}{(KxCT)} \times 100$$

$$BD = \frac{(2 \times 30) - 53}{(2 \times 30)} \times 100$$

$$BD = 11,67\%$$

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

$$I = \sqrt{283}$$

$$I = 5,39$$

Hasil dan pembahasan

Parameter	Kondisi Aktual	Alternatif RPW
Jumlah Stasiun	11	2
Line Efficiency	16%	88%
Balance Delay	83,94%	11,67%
Smoothness Index	84	5,39

- Berdasarkan perhitungan metode Ranked Positional Weight (RPW), diperoleh pengurangan jumlah stasiun kerja dari 11 menjadi 2 stasiun. Efisiensi lintasan meningkat sebesar 88%, sedangkan balance delay menurun sebesar 11,67%. Nilai Smoothness Index 5,39 yang lebih kecil menunjukkan distribusi beban kerja yang lebih merata dibandingkan kondisi awal

Rekomendasi Perbaikan

- *Layout* ulang lini produksi Penataan ulang *layout* lini produksi diperlukan untuk memperlancar aliran proses, meminimalkan perpindahan yang tidak efisien, serta mengurangi potensi bottleneck pada stasiun kerja tertentu[17]
- Penataan ulang pembagian elemen kerja (*rebalancing*) untuk meningkatkan keseimbangan beban antar stasiun dan mengurangi waktu menganggur[18]

Kesimpulan

- Hasil penyeimbangan lintasan menunjukkan bahwa jumlah stasiun kerja optimal yang diperoleh adalah 2 stasiun kerja dengan nilai efisiensi sebesar 88,33%. Urutan prioritas elemen kerja berdasarkan metode Ranked Positional Weight (RPW) adalah $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow K$, yang mencerminkan keterkaitan dan bobot posisi masing-masing elemen dalam keseluruhan proses produksi. Konfigurasi ini menunjukkan bahwa pembagian kerja telah tersusun secara lebih sistematis sehingga mampu meningkatkan keseimbangan lintasan produksi

Referensi

- [1] A. Ramadhan, S. Putera, and I. Marodiyah, "Optimizing Maintenance Efficiency with OEE Method Mengoptimalkan Efisiensi Pemeliharaan dengan Metode OEE," vol. 7, pp. 21–26, 2024.
- [2] F. S. Lubis, N. Syalsabila, and M. Hartati, "Penerapan Line Balancing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Meja Menggunakan Metode RPW dan VSM pada Industri Furnitur," pp. 180–191, 2024.
- [3] A. V. Prasmoro *et al.*, "JURNAL RISET TEKNIK KOMPUTER ANALISIS WAKTU PROSES PRODUKSI RANSEL BAGIAN SEWING," vol. 1, no. 2, pp. 31–42, 2024.
- [4] D. Redantan, "Meningkatkan Line Efficiency (LE) Dengan Memperbaiki Bottle Neck," vol. 4, no. 2, pp. 267–270, 2021.
- [5] M. Mengistnew, T. Yifter, and C. Yang, "Heliyon Productivity improvement through assembly line balancing by using simulation modeling in case of Abay garment industry Gondar," *Heliyon*, vol. 10, no. 1, p. e23585, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e23585.
- [6] Y. S. R. Sucita Dewi Fitriani, Aris Insan Waluya, "Analisis Optimasi Penerapan Line Balancing Guna Meningkatkan Efisiensi Keseimbangan Lintasan Produksi," vol. 4, no. 3, pp. 643–651, 2025.
- [7] S. A. R. Mustakim, "Meningkatkan Efisiensi Line Produksi dengan Pendekatan Metode Ranked Positional Weight : Studi Kasus PT IBCK Garment," vol. 1, no. 2, pp. 82–95, 2023.
- [8] H. U. Askar Lumagi, Abdul Rasyid, Sunardi, "PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE LARGEST CANDIDATE RULES DAN," vol. 4, no. 1, pp. 40–54, 2021.
- [9] I. Nasution, Andri Rachmat Kumalasian Kusumo, Danang Adi Darmawan, "Usulan Perbaikan Keseimbangan Lintasan Perakitan Departemen Assembling Menggunakan Metode RPW-MVM dan Simulasi (Kasus PT. XYZ)," *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 2, no. 4, pp. 539–558, 2021.
- [10] S. Alvionita and R. Rochmoeljati, "Analisis Keseimbangan Produksi Lower Holder dengan Pendekatan Line Balancing Pada PT . XYZ," vol. 12, no. 1, pp. 103–116, 2025.

Referensi

- [11] S. N. M. Nafia Kusumandari, Nilam Handayani, Muh. Najib Amril Huda, "Sistem Penjadwalan Produksi Job Shop Pada Konveksi Arjuna Dengan Menggunakan Metode Sequencing," vol. 5, no. 2, pp. 69–76, 2024.
- [12] A. Meldia Fitri, Adelino Muhammad Ilham, "Analisis Line Balancing untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan," *Rang Tek. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 295–300, 2022.
- [13] W. Poncotoyo, S. Mardhiani, R. Puspita, M. F. Zain, and S. A. Sholihah, "Penerapan Metode Line Balancing dengan Pendekatan Ranked Position Weight , Regional Approach , dan Largest Candidate Rules," vol. 2, no. 1, pp. 32–38, 2022.
- [14] D. F. Surbakti, R. L. Hutauruk, and W. H. Harahap, "Penerapan Line Balancing pada Proses Produksi Ragum Menggunakan Metode Region Approach dan Metode Largest Candidate Rule (LCR) TALENTA Conference Series Penerapan Line Balancing pada Proses Produksi Ragum Menggunakan Metode Region Approach dan Metode La," vol. 8, no. 1, 2025, doi: 10.32734/ee.v8i1.2642.
- [15] G. M. Zuniartiningrum, Muhammad Choiru Zulfa, "Impression : Jurnal Teknologi dan Informasi Analisis Line Balancing Pada Carline Subaru Menggunakan Metode," vol. 4, no. 2, 2025.
- [16] D. K. Priatna, "Manajemen Operasi," vol. 32, no. 3, Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025, pp. 167–186.
- [17] M. R. Basalamah, H. N. Azizah, U. Kholifah, and H. C. Suroso, "Implementasi Line balancing pada Proses Produksi Baju Taqwa di UD . Sofi Garment Jurusan Teknik Industri , Fakultas Teknologi Industri , " pp. 307–312.
- [18] J. Haekal and M. Power, "Improving Work Efficiency and Productivity with Line Balancing and TPS Approach and Promodel Simulation on Brush Sub Assy Line in Automotive Companies," vol. 2, no. 3, pp. 387–397, 2021, doi: 10.51542/ijscia.v2i3.24.
- [19] A. F. Fauzi, "Productivity Improvement through Line Balancing Measurement in the Loom Section Using the Ranked Positional Weight (RPW) Method : Peningkatan Produktivitas Melalui Pengukuran Line Balancing Pada Section Loom Menggunakan Metode Ranked Positional Weight (," vol. 26, no. 4, pp. 1–9, 2025, doi: 10.21070/ijjins.v26i4.1581.
- [20] I. D. Andri Rachmat Kumalasian Nasution, Danang Adi Kusumo, "USULAN PERBAIKAN KESEIMBANGAN LINTASAN PERAKITAN DEPARTEMEN ASSEMBLING MENGGUNAKAN METODE RPW-MVM DAN SIMULASI (KASUS PT.XYZ)," vol. 2, no. 4, pp. 539–560, 2021.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



Terima Kasih