

ANALISIS KESEIMBANGAN LINI PRODUKSI TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE *RANKED POSITIONAL WEIGHT* (RPW)

Ade Suryanto

Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: ade.ayo@bsi.ac.id

ABSTRAK

Industri tekstil sebagai sektor manufaktur sering menghadapi masalah ketidakseimbangan lini produksi yang menyebabkan *bottleneck*, waktu menganggur (*idle time*), dan penurunan *output*. Penelitian ini berfokus pada menganalisis keseimbangan lini produksi kain grey di PT ABC dengan menerapkan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) yang dibantu oleh *software* POM-QM for *Windows* untuk meningkatkan efisiensi produksi. Metodologi penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan tahapan dimulai dari identifikasi elemen kerja dan waktu prosesnya, penyusunan diagram presedensi, perhitungan bobot posisi setiap elemen, hingga pengelompokan elemen ke dalam stasiun kerja berdasarkan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 80,628 menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan metode RPW mampu mereduksi jumlah stasiun kerja dari enam menjadi empat, serta meningkatkan efisiensi lini secara signifikan dari 47,85% menjadi 71,77%. Selain itu, *balance delay* berkurang dari 52,15% menjadi 28,23%, dan *idle time* turun dari 252,31 menjadi 91,05 menit. Simpulan utama penelitian adalah metode RPW terbukti efektif dalam mengoptimalkan alokasi elemen kerja, meminimalkan *bottleneck*, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan pada lini produksi tekstil.

Kata Kunci: *Keseimbangan Lini Produksi, Ranked Positional Weight (RPW), Efisiensi Produksi*

ABSTRACT

As a manufacturing sector, the textile industry often faces challenges with production line imbalance, leading to bottlenecks, idle time, and reduced output. This study focuses on analyzing the production line balance for grey fabric at PT ABC by applying the *Ranked Positional Weight* (RPW) method, assisted by POM-QM for Windows software, to improve production efficiency. The research methodology is quantitative descriptive, with stages including identifying work elements and their process times, constructing a precedence diagram, calculating the positional weight for each element, and grouping elements into workstations based on a cycle time of 80.628 minutes. The analysis results show that the application of the RPW method reduced the number of workstations from six to four and significantly increased line efficiency from 47.85% to 71.77%. Furthermore, the balance delay decreased from 52.15% to 28.23%, and idle time was reduced from 252.31 to 91.05 minutes. The main conclusion is that the RPW method is effective in optimizing the allocation of work elements, minimizing bottlenecks, and increasing overall productivity in the textile production line.

Keywords: *Line Balancing, Ranked Positional Weight (RPW), Production Efficiency*

PENDAHULUAN

Industri tekstil merupakan salah satu sektor manufaktur yang memiliki karakteristik proses produksi berulang dan saling bergantung antar stasiun kerja. Keterkaitan tersebut menuntut adanya pengelolaan sistem produksi yang efektif agar aliran material dapat berjalan secara kontinu dan efisien (Apriani & Imtihan, 2024). Pada kondisi ideal, beban kerja pada setiap stasiun kerja terdistribusi secara merata sehingga waktu siklus produksi dapat terjaga dan

waktu menganggur dapat diminimalkan (Basuki & Cahyani, 2020; Monoarfa et al., 2021; Nugrianto et al., 2020). Namun dalam praktiknya, ketidakseimbangan lini produksi masih sering terjadi dan menyebabkan munculnya *bottleneck*, penumpukan pekerjaan, serta penurunan *output* produksi (Anggraini & Sinaga, 2016; Nasution et al., 2021).

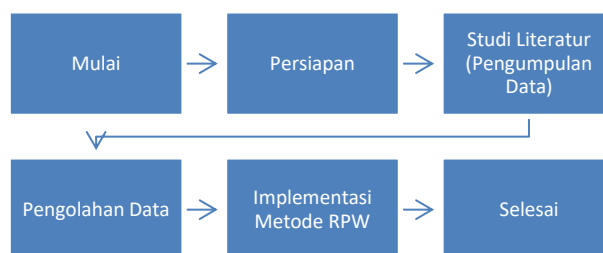
Ketidakseimbangan lini produksi berdampak langsung terhadap efisiensi lintasan dan produktivitas operator. Perbedaan beban kerja antar stasiun menyebabkan sebagian stasiun mengalami waktu menganggur (*idle time*), sementara stasiun lainnya menjadi titik kemacetan (*bottleneck*) yang menghambat aliran produksi (Apriani & Imtihan, 2024; Dwicahyani & Muttagin, 2020). Kondisi ini dapat menurunkan fleksibilitas rantai produksi dan menyulitkan perusahaan dalam memenuhi target produksi, terutama ketika terjadi peningkatan permintaan pasar (Novianti & Herwanto, 2023). Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan sistem produksi melalui penerapan metode penyeimbangan lini yang mampu mengoptimalkan distribusi beban kerja dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Salah satu metode penyeimbangan lini yang banyak digunakan adalah *Ranked Positional Weight* (RPW). Metode ini merupakan pendekatan heuristik yang mengurutkan elemen kerja berdasarkan bobot posisi, yaitu jumlah waktu elemen kerja tersebut dan seluruh elemen penerusnya (Dasanti et al., 2020). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode RPW efektif dalam mengurangi *idle time* dan *bottleneck*, serta meningkatkan efisiensi lintasan produksi pada berbagai sektor manufaktur, seperti industri komponen otomotif (Dwicahyani & Muttagin, 2020), perakitan *plastic box* (Yudha et al., 2022), dan industri garment (Apriani & Imtihan, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa metode RPW memiliki potensi yang besar untuk diterapkan pada sistem produksi dengan karakteristik proses berurutan dan berulang.

Penelitian sebelumnya oleh Sibarani et al. (2023) telah melakukan analisis penyeimbangan lini pada produksi kain grey menggunakan metode *Largest Candidate Rule*. Namun, penggunaan metode yang berbeda pada data set yang sama masih jarang dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Ranked Positional Weight* pada data produksi kain grey guna mengevaluasi potensi peningkatan kinerja lini produksi. Dengan bantuan perangkat lunak POM-QM *for Windows* untuk mendukung akurasi perhitungan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi penyeimbangan lini yang lebih efektif, khususnya dalam mengurangi *bottleneck* pada stasiun loom, serta berkontribusi dalam peningkatan efisiensi sistem produksi industri tekstil.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis dan membandingkan kinerja lini produksi sebelum dan sesudah penerapan metode keseimbangan lini. Sebagai parameter kunci dalam penyelesaian masalah, peneliti menetapkan waktu siklus (*cycle time*) sebesar 80,628 menit, yang merepresentasikan waktu proses terpanjang pada stasiun kerja aktual (loom) guna mencegah terjadinya *bottleneck*. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Proses produksi di PT ABC terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu persiapan, penenunan (*loom*), dan *inspecting*. Proses pembuatan kain grey diawali dari bahan baku benang yang terlebih dahulu melalui tahap persiapan seperti *warping* dan *sizing* untuk memastikan benang siap ditenun. Selanjutnya benang diproses pada mesin tenun (*loom*) untuk menghasilkan kain grey. Tahap akhir adalah *inspecting*, yaitu pemeriksaan kualitas kain untuk memastikan tidak terdapat cacat sebelum masuk ke proses berikutnya.

Studi Literatur

Proses produksi di PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri tekstil yang berfokus pada proses pembuatan kain grey. Berdasarkan hasil pengamatan pada aktivitas produksi di PT ABC, diketahui bahwa terdapat perbedaan waktu pengerjaan pada setiap stasiun kerja. Ketidakseimbangan waktu proses tersebut menimbulkan hambatan dalam alur produksi, karena stasiun kerja dengan waktu proses lebih lama menyebabkan penumpukan material dari stasiun sebelumnya. Kondisi ini mengakibatkan waktu menunggu (*idle time*) di stasiun berikutnya dan mengurangi kelancaran aliran produksi. Fenomena tersebut dikenal sebagai *bottleneck*, yaitu titik yang menghambat kecepatan total proses produksi dan berdampak pada rendahnya efisiensi lini. Pada stasiun *loom* dengan waktu *workstation* tertinggi yaitu 80.628 menit berdampak pada keterlambatan dalam pemenuhan permintaan dari pelanggan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode line balancing mampu meningkatkan produktivitas serta menurunkan tingkat *bottleneck* pada lini produksi (Erwinsyah, 2020; Fitri et al., 2022; Hapid & Supriyadi, 2021).

Pengolahan Data

Proses produksi di PT ABC memiliki enam *workstation* pada kondisi produksi aktual, dan untuk pengolahan lini digunakan efisiensi lintasan, *balance delay*, *idle time*, serta *smoothness index*. Dalam proses perhitungan keseimbangan lini, diperlukan penentuan waktu siklus (*cycle time*) sebagai batas waktu maksimum yang diperbolehkan pada setiap *workstation* agar aliran produksi tetap seimbang. Data waktu kerja diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan menggunakan metode pengukuran waktu kerja sehingga mencerminkan kondisi aktual proses produksi. Berdasarkan hasil pengamatan waktu kerja, diketahui bahwa waktu proses terbesar (*tmax*) adalah 80,628 menit, sehingga nilai tersebut ditetapkan sebagai *Cycle Time* (CT) karena menjadi acuan utama untuk mencegah terjadinya penumpukan material dan memastikan kelancaran produksi di seluruh *workstation* menjadi efisien (Purbasari, 2020; Hedayani & Yuanrita, 2022).

Implementasi Metode RPW

Metode *Ranked Positional Weight* (RPW) diawali dengan penyusunan *precedence* diagram, yaitu diagram yang menunjukkan urutan dan ketergantungan antar elemen kerja dalam suatu proses produksi (Apriani & Imtihan, 2024; Haq et al., 2020; Moonti et al., 2022). Setelah diagram tersusun, dilakukan pembobotan posisi (*positional weight*) untuk setiap elemen kerja dengan cara menjumlahkan waktu proses elemen tersebut bersama dengan seluruh elemen yang berada sesudahnya dalam urutan kerja (Yudha et al., 2022; Dwicahyani & Muttagin, 2020). Nilai bobot ini digunakan untuk menentukan prioritas elemen kerja, di mana elemen dengan bobot tertinggi ditempatkan terlebih dahulu (Sriwana et al., 2021; Mustakim & Rizky, 2023). Langkah-langkah berikutnya adalah mengelompokkan elemen-elemen kerja ke dalam *workstation* (WC) dengan tetap memperhatikan *constraint precedence* (aturan urutan pengerjaan) dan *constraint cycle time* (batas waktu maksimum per *workstation*) (Apriani &

Imtihan, 2024). Tujuannya adalah agar elemen kerja terbagi secara seimbang ke setiap stasiun kerja sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi *bottleneck* (Mustakim & Rizky, 2023; Yudha et al., 2022).

Implementasi POM-QM

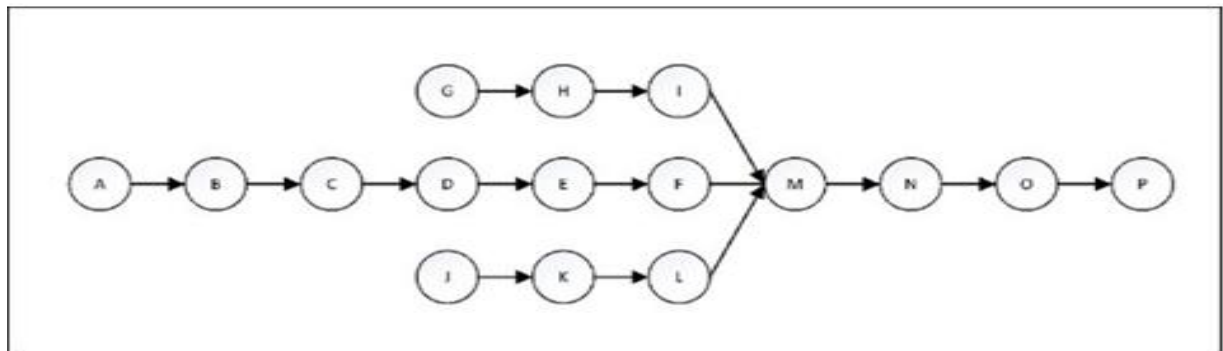
Implementasi metode *Ranked Positional Weight* (RPW) menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows* dilakukan dengan memasukkan data elemen kerja yang meliputi waktu proses pada setiap elemen serta hubungan precedence antar elemen (Mustakim & Rizky, 2023). Data tersebut diinput ke dalam modul *line balancing* pada POM-QM. Selanjutnya, *software* akan mengolah data dan secara otomatis menghitung nilai *positional weight*, menentukan prioritas pada elemen-elemen kerja, serta mengelompokkan elemen-elemen tersebut ke dalam *workstation* berdasarkan batasan *cycle time* (Mustakim & Rizky, 2023). POM-QM juga menampilkan hasil berupa jumlah *workstation* yang terbentuk, tingkat efisiensi lintasan, *idle time*, *balance delay*, dan *smoothness index* (Mustakim & Rizky, 2023). Dengan demikian, penggunaan POM-QM mempermudah proses perhitungan karena hasilnya lebih cepat, akurat, serta meminimalkan kesalahan manual dalam analisis keseimbangan lini produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Persiapan

Proses produksi yang dilakukan pada PT ABC terbagi menjadi tiga kegiatan (persiapan, proses penenunan (*loom*) dan *inspecting*, proses digambarkan melalui *precedence diagram* pada Gambar 2.



Gambar 2. *Precedence Diagram*

Keterangan: Pasang Benang (A), Set Up (B), Warping (C), Set Up (D), Sizing (E), Tying (F), Pasang Wadah Leno (G), Ikat Benang Leno (H), Proses Leno (I), Pasang Wadah Laker (J), Ikat Benang Laker (K), Laker (L), Loom (M), Manding (N), Folding (O), Finishing (P).

Studi Literatur

PT ABC adalah perusahaan yang bergerak dalam industri tekstil, yaitu pembuatan kain grey. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada PT ABC, ditemukan adanya perbedaan waktu pengerjaan pada stasiun kerja yang dimiliki. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa distribusi beban kerja antar stasiun belum berjalan secara seimbang, sehingga efisiensi aliran produksi menjadi kurang optimal. Perbedaan waktu ini menjadi hambatan dalam proses produksi, yaitu menyebabkan terjadinya penumpukan material dan waktu menunggu yang dikenal juga sebagai *bottleneck*. Pada stasiun *loom* dengan waktu *workstation* tertinggi yaitu

80.628 menit dan berdampak pada keterlambatan dalam pemenuhan permintaan dari berbagai pelanggan oleh PT ABC. Data mengenai waktu pada tiap stasiun secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perhitungan Waktu Tiap Stasiun

Stasiun Kerja	Pekerjaan	Waktu Baku (menit)	Jumlah Mesin	Waktu per Mesin (menit)	Waktu per Workstation (menit)
1	Pasang Benang	26,491	2	13,245	43,822
	Set Up	6,272	2	3,136	
	Warping	54,883	2	27,441	
2	Set Up	6,118	2	3,059	41,350
	Sizing	76,582	2	38,291	
3	Tying	60,968	5	12,193	12,193
4	Pasang Wadah Leno	0,498	1	0,498	12,916
	Ikat Benang Leno	0,303	1	0,303	
	Proses Leno	8,265	1	8,265	
	Pasang Wadah Laker	0,439	1	0,439	
	Ikat Benang Laker	0,297	1	0,297	
	Laker	3,114	1	3,114	
5	Loom	14.513,1	180	80,628	80,628
6	Manding	474,336	15	31,662	40,503
	Folding	5,4	2	2,7	
	Finishing	6,181	1	6,181	
Total					231,412

Kondisi Aktual PT ABC memiliki 6 *workstasion* pada kondisi aktual. Selanjutnya dilakukan analisis pada performansi kondisi aktual di PT ABC meliputi efisiensi lintasan, *balance delay*, *idle time*, dan *smoothness index*. Perhitungan terhadap performansi kondisi aktual di PT ABC dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Performance* Kondisi Aktual

Stasiun Kerja	Pekerjaan	Elemen	Waktu Tiap Mesin (menit)	Waktu Tiap Workstation (menit)	Efisiensi Stasiun Kerja
1	Pasang Benang	A	13.25	43.83	54.36%
	Set Up	B	3.14		
	Warping	C	27.44		
2	SetUp	D	3.06	41.35	51.28%

	Sizing	E	38.29		
3	Tying	F	12.19	12.19	15.12%
4	Pasang Wadah Leno	G	0.5	12.92	16.02%
	Ikat Benang Leno	H	0.3		
	Proses Leno	I	8.27		
	Pasang Wadah Laker	J	0.44		
	Ikat Benang Laker	K	0.3		
	Laker	L	3.11		
5	Loom	M	80.63	80.63	100%
6	Manding	N	31.67	40.55	50.29%
	Folding	O	2.7		
	Finishing	P	6.18		
TOTAL				231.47	
Idle Time				252.31	
Balance Delay				52.15%	
Line Efficiency				47.85%	
Smoothness Index				117.56	

Pengolahan Data (dengan POMQM)

Implementasi *metode Ranked Positional Weight (RPW)* dilakukan menggunakan software POM-QM for *Windows*. Proses diawali dengan input data elemen kerja, yang terdiri dari waktu proses dan hubungan *precedence*. *Software* kemudian secara otomatis menghitung bobot posisi setiap elemen untuk menentukan prioritasnya, selanjutnya mengalokasikan elemen-elemen tersebut ke dalam workstation berdasarkan batasan *cycle time* yang telah ditetapkan. Output analisis dari POM-QM mencakup jumlah *workstation* yang terbentuk serta metrik kinerja lini seperti efisiensi, *idle time*, *balance delay*, dan *smoothness index*. Penggunaan *software* ini meningkatkan kecepatan dan akurasi perhitungan sekaligus meminimalkan kesalahan manual dalam analisis keseimbangan lini produksi.

INSTRUCTION: There are more results available in additional windows. These may be opened by using the SOLUTIONS menu in the Main Menu.

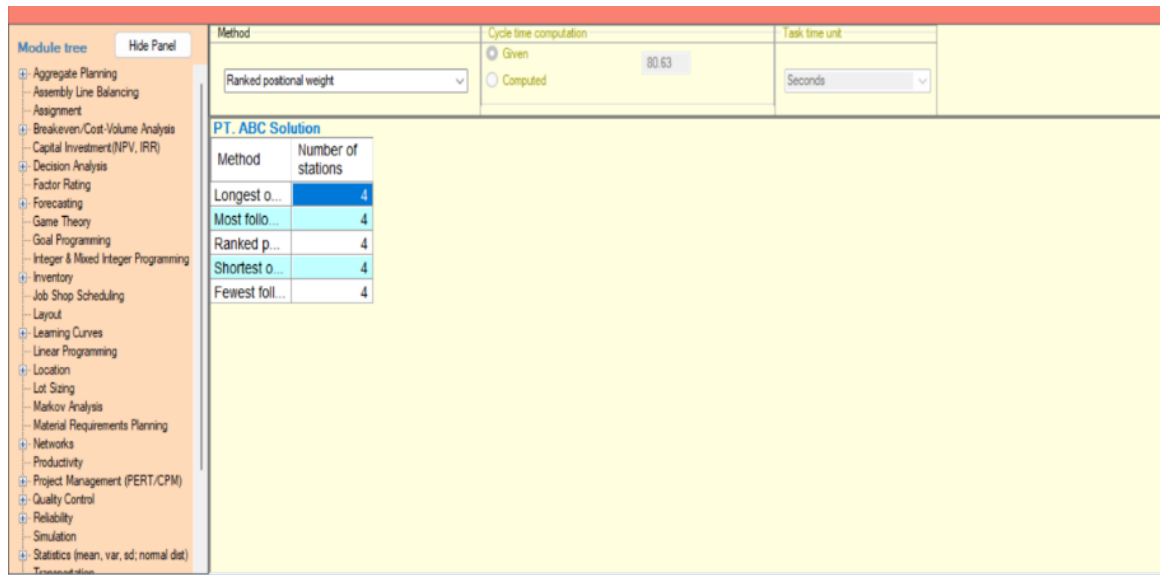
Module tree		Method	Cycle time computation	Task time unit
<ul style="list-style-type: none"> Aggregate Planning Assembly Line Balancing Assignment Break-even/ Cost-Volume Analysis Capital Investment (NPV, IRR) Decision Analysis Factor Rating Forecasting Game Theory Goal Programming Integer & Mixed Integer Programming Inventory Job Shop Scheduling Layout Learning Curves Linear Programming Location Lot Sizing Markov Analysis Material Requirements Planning Networks Productivity Project Management (PERT/CPM) Quality Control Reliability Simulation Statistics (mean, var, sd, normal dist) 		Ranked positional weight	<input checked="" type="radio"/> Given <input type="radio"/> Computed	Seconds

PT. ABC Solution

Station	Task	Time (Seconds)	Time left (Seconds)	Ready tasks (positional wt)
1	A	13.25		A(218.55), G(9.070001)
	B	3.14		G(9.070001)
	C	27.44		G(9.070001)
	D	3.06		G(9.070001)
	G	5		J(3.85), E(171.66)
	H	3		J(3.85), E(171.66)
	I	8.27		J(3.85), E(171.66)
	J	.44		E(171.66), K(171.66)
	K	3		E(171.66), L(171.66)
	L	3.11		E(171.66)
2	E	38.29	40.08	F(133.37)
	F	12.19		M(121.18)
3	M	80.63		N(40.55)
	N	31.67		O(8.88)
4	O	2.7		P(6.18)

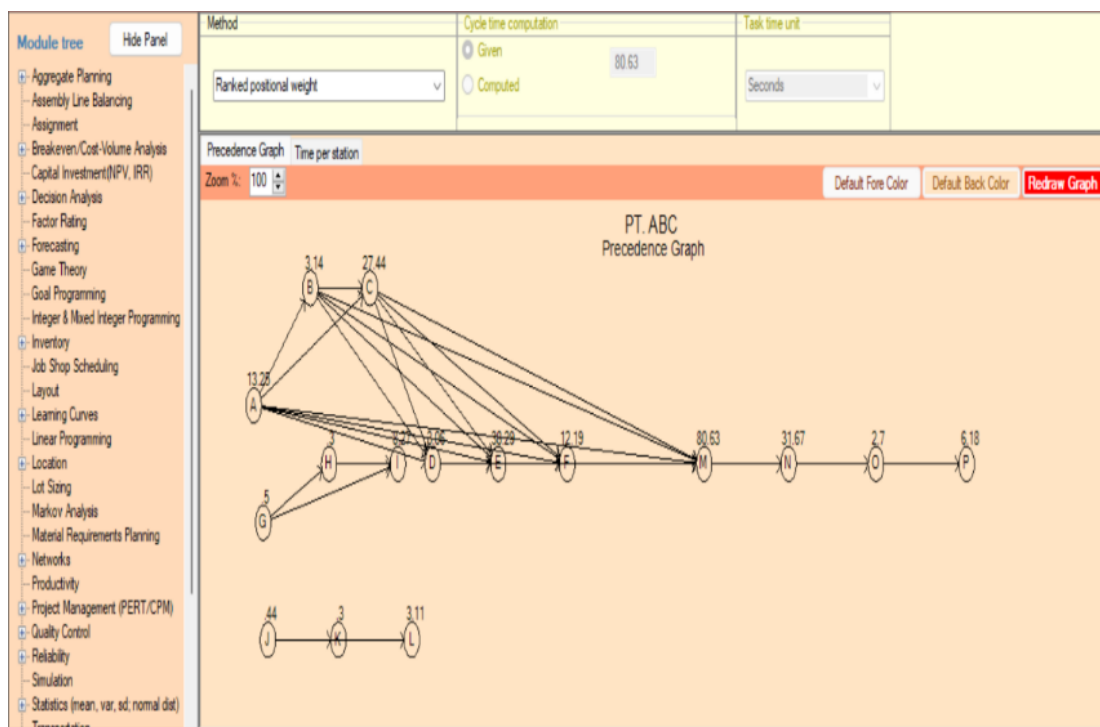
Gambar 3. *Assembly Line Balancing*

Gambar 3 menjelaskan hasil analisis *line balancing* menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW). Tabel tersebut juga menyajikan indikator kinerja utama, seperti *line efficiency* dengan nilai sebesar 98,2% dan *balance delay* sebesar 0,1%, yang menunjukkan hasil penyeimbangan lini yang sangat efektif.



Gambar 4. Summary of heuristic

Gambar 4 menjelaskan pada keseimbangan lini dengan pilihan metode dan jumlah *workstation* yang dihasilkan, pada *Ranked Positional Weight* (RPW) dapat dihasilkan dengan jumlah 4 *workstation*.



Gambar 5. Grafik RPW

Gambar 5 menampilkan *presedence* diagram dari hasil olahan data terkait metode RPW. Setiap Pekerjaan juga memiliki waktu pengerjaan masing-masing, dan akan disusun dan diolah secara otomatis melalui *software* POM-QM.

Implementasi Metode Rank Positional Weight

Langkah awal *Rank Positional Weight*, yaitu dengan membuat *precedence diagram*. Kemudian dilakukan pembobotan secara berurutan dengan mengakumulasi waktu proses setiap elemen kerja dari awal hingga akhir proses. Nilai bobot posisi yang telah didapat dari perhitungan, kemudian diurutkan dari nilai bobot posisi tertinggi sampai nilai bobot posisi terendah untuk penentuan prioritas pengelompokan stasiun dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengurutan Elemen Kerja RPW

Prioritas	Elemen	Waktu (Menit)	Bobot Posisi
1	A	13.25	218.55
2	B	3.14	205.3
3	C	27.44	202.16
4	D	3.06	174.72
5	E	38.29	171.66
6	F	12.19	133.37
7	G	0.5	130.25
8	H	0.3	129.75
9	I	8.27	129.45
10	J	0.44	125.03
11	K	0.3	124.59
12	L	3.11	124.29
13	M	80.63	121.18
14	N	31.67	40.55
15	O	2.7	8.88
16	P	6.18	6.18

Langkah selanjutnya, yaitu menempatkan atau mengelompokkan elemen - elemen kerja ke dalam stasiun kerja dengan memperhatikan *constraint precedence* dan *constraint cycle time*. Kemudian dilakukan perhitungan terhadap performansi dari stasiun kerja yang terbangun pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan RPW

Stasiun Kerja	Pekerjaan	Elemen	Waktu Tiap Mesin (menit)	Waktu Tiap Workstation (menit)	Efisiensi Stasiun Kerja
1	Pasang Benang	A	13.25	46.89	58.15%
	Set Up	B	3.14		
	Warping	C	27.44		
	Set Up	D	3.06		

2	Sizing	E	38.29	63.4	78.63%
	Tying	F	12.19		
	Pasang Wadah <i>Leno</i>	G	0.5		
	Ikut Benang <i>Leno</i>	H	0.3		
	Proses <i>Leno</i>	I	8.27		
	Pasang Wadah <i>Laker</i>	J	0.44		
	Ikut Benang <i>Laker</i>	K	0.3		
	<i>Laker</i>	L	3.11		
3	Loom	M	80.63	80.63	100%
4	Manding	N	31.67	40.55	50.29%
	Folding	O	2.7		
	Finishing	P	6.18		
TOTAL	231.47				
Idle Time	91.05				
Balance Delay	28.23%				
Line Efficiency	71.77%				
Smoothness Index	55.15				

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) mampu meningkatkan kinerja lini produksi kain *grey* secara signifikan. Peningkatan efisiensi lini dari 47,85% menjadi 71,77% merupakan manifestasi langsung dari teori keseimbangan lini, yang bertujuan untuk meratakan beban kerja di setiap stasiun guna meminimalkan waktu menganggur (*idle time*) dan kelambatan (*balance delay*) (Nasution et al., 2021). Penelitian pada produksi kusen jendela di UD Sukamaju Furniture juga menunjukkan bahwa metode RPW berhasil meningkatkan efisiensi lini menjadi 69,13% dan mengurangi *balance delay* menjadi 30,86% (Novarika et al., 2024). Dalam industri garmen, penelitian Mustakim & Rizky (2023) menunjukkan bahwa RPW mampu meningkatkan *line efficiency* dari 40,59% menjadi 89,23% dan mengurangi *idle time* dari 167,21 menit menjadi 13,79 menit. Sementara itu, penelitian di perusahaan sepatu oleh Sriwana et al. (2021) menunjukkan bahwa RPW dan Moodie-Young dapat meningkatkan *line efficiency* dari 57,67% menjadi 85,12%. Penurunan drastis *idle time* dari 252,31 menit menjadi 91,05 menit menandakan bahwa aliran produksi menjadi lebih lancar dan setiap stasiun kerja beroperasi lebih optimal, serta mengurangi fenomena *bottleneck* yang sebelumnya dominan pada stasiun *loom*.

Keberhasilan metode RPW dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui mekanisme kerjanya. Metode ini secara sistematis memprioritaskan elemen kerja dengan bobot posisi (*positional weight*) tertinggi, yaitu jumlah waktu elemen tersebut ditambah seluruh waktu elemen penerusnya. Novarika et al. (2024) menjelaskan bahwa dalam metode RPW, elemen pekerjaan diurutkan berdasarkan bobot posisi dari tertinggi ke terendah, dan elemen dengan bobot tertinggi diprioritaskan untuk penempatan di stasiun kerja. Pendekatan heuristik ini memastikan bahwa rantai kerja yang panjang dan kritis dialokasikan terlebih dahulu, sehingga

pengelompokan elemen ke dalam stasiun kerja baru menjadi lebih logis dan seimbang, sesuai dengan prinsip dasar RPW (Sibarani et al., 2023).

Temuan ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya dan sekaligus menawarkan nilai baru. Penelitian ini secara spesifik menjadi respons terhadap kajian Sibarani et al. (2023) yang menggunakan metode *Largest Candidate Rule* pada data yang sama. Pratiwi & Nurrokhman (2025) dalam penelitian di perusahaan screen printing membandingkan tiga metode, yaitu *Regional Approach*, LCR, dan RPW, dan menemukan bahwa LCR dan RPW sama-sama menghasilkan *line efficiency* tertinggi (68,35%) dan *balance delay* terendah (31,65%), namun LCR memiliki *smoothness index* lebih rendah (6873,05 detik) dibandingkan RPW (9209 detik).

Dengan menerapkan RPW, penelitian ini berhasil mereduksi jumlah stasiun kerja dari enam menjadi empat dan mencapai tingkat efisiensi yang lebih tinggi, membuktikan bahwa pemilihan metode heuristik yang berbeda dapat menghasilkan solusi yang lebih optimal (Sumartono, B., & Moektiwibowo, 2022). Hal ini memperkuat pernyataan dari Dasanti et al. (2020) dan Pratiwi & Nurrokhman (2025) bahwa RPW merupakan metode yang praktis dan efektif untuk diterapkan dalam industri manufaktur, khususnya untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan lini yang kompleks. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan *line balancing* mampu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi waktu menganggur secara signifikan. Penelitian oleh Sugiyarto et al. (2021) serta Pulansari dan Nugraha (2023) menunjukkan bahwa penerapan metode keseimbangan lintasan yang tepat dapat meningkatkan kinerja lini produksi serta memperbaiki aliran proses secara keseluruhan.

Peran software POM-QM *for Windows* dalam penelitian ini juga tidak dapat diabaikan. Sebagai instrumen analisis, *software* ini tidak hanya mempercepat proses perhitungan bobot posisi dan alokasi stasiun kerja, tetapi juga menjamin akurasi hasil dan menghilangkan potensi kesalahan manual. *Output* yang komprehensif, meliputi efisiensi, *balance delay*, dan *smoothness index*, memberikan dasar kuat untuk interpretasi data dan pembuatan kesimpulan. Mustakim & Rizky (2023) juga menggunakan software POM QM *for Windows* dalam perhitungan *line balancing*, yang membantu dalam menentukan *line efficiency*, *balance delay*, dan *idle time*. Dengan demikian, kombinasi antara metodologi RPW yang tepat dan alat bantu yang andal terbukti menjadi solusi yang *robust* untuk meningkatkan produktivitas di industri tekstil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis keseimbangan lini produksi tekstil menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW), dapat disimpulkan bahwa penerapan metode ini mampu membantu dalam mengoptimalkan pembagian elemen kerja pada setiap stasiun kerja sehingga tercapai keseimbangan lintasan produksi yang lebih baik. Metode RPW memberikan urutan prioritas kerja berdasarkan bobot posisi setiap elemen sehingga penempatan elemen ke dalam stasiun kerja dapat dilakukan secara lebih efektif dengan memperhatikan hubungan *precedence* dan batasan *cycle time*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *idle time* dan *balance delay* dapat diminimalkan, serta efisiensi lini mengalami peningkatan setelah dilakukan pengelompokan ulang elemen kerja. Dengan demikian, metode RPW efektif dalam memperbaiki aliran kerja, mengurangi waktu menganggur, dan meningkatkan produktivitas dalam proses produksi tekstil.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, W., & Sinaga, R. S. (2016). Usulan Keseimbangan Lintasan Stasiun Bottleneck dalam Upaya Pencapaian Target Produksi Menggunakan Pendekatan Simulasi (Studi

Copyright (c) 2025 KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan

- Kasus: PT. Baja Kampar Sarana Industri). *J. Tek. Ind*, 2(1).
<https://doi.org/10.24014/jti.v2i1.5046>
- Apriani, Y., & Imtihan, M. (2024). Rekayasa proses produksi garment BRA dengan metode line balancing ranked positional weight. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 5(2), 325-337. <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i2.1430>
- Basuki, A., & Cahyani, A. D. (2020). Metode Line Balancing Heuristik untuk Penyelesaian Masalah Terjadinya Bottleneck pada Lintasan Produksi. *Rekayasa*, 13(3), 317-323. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.19765>
- Dasanti, A. F., Jakdan, F., & Santoso, T. (2020). Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja Yang Optimal Pada Setiap Stasiun Kerja di PT Garment Jakarta. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 2-7. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/baiet/article/view/2841>
- Dwicahyani, A. R., & Muttagin, B. I. A. (2020). Peningkatan Produktivitas IKM melalui Perbaikan Keseimbangan Lintasan Produksi (Studi Kasus: IKM Mebel di Solo). *Jurnal SENOPATI*, 2(1), 51-57. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2020.v2i1.1166>
- Erwinskyah, E. (2020). Pendekatan Line Balancing dalam Pembuatan Ragum Menggunakan Metode Helgeson-Birnie dan Moodie-Young. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 03, 229-238. <https://doi.org/10.32734/ee.v3i2.995>
- Fitri, M., Adelino, M. I., & Apuri, M. L. (2022). Analisis Line Balancing Untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan. *Rang Teknik Journal*, 5(2), 295-300. <https://doi.org/10.31869/rtj.v5i2.3223>
- Hapid, Y., & Supriyadi. (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>
- Haq, H. S., Pulansari, F., & Suryadi, A. (2020). Analisis Keseimbangan Lintasan Menggunakan Metode Largest Candidate Rule, Kilbridge and Western Method, Ranked Positional Weights. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 1(3), 13-24. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.18>
- Heldayani, & Yuanrita, F. (2022). Perbaikan Work Station dan Pengukuran Waktu Kerja Dalam Menentukan Waktu Standar Guna Meningkatkan Produktivitas Pada Lini Kerja Spot Assembly (Studi Kasus Pt Indonesia Thai Summit Auto). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(9), 2954-2956. <https://ulilalbabainstitute.id/index.php/JIM/article/view/688>
- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Fishbone di PT Saraswati Coconut Product. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 15-21. <https://doi.org/10.37905/jirev.1.1.15-21>
- 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.2i1.01-10>
- Mustakim, & Rizky, S. A. (2023). Meningkatkan Efisiensi Line Produksi dengan Pendekatan Metode Ranked Positional Weight: Studi Kasus PT IBCK Garment. *Industrial Management and Engineering Journal*, 1(2), 82-95. <https://doi.org/10.55719/imej.v1i2.819>
- Novarika, N. K. F., Lasalewo, T., & Uloli, H. (2024). Analisis Keseimbangan Lintasan dengan Metode Ranked Positional Weight (RPW) dan Largest Candidate Rules (LCR) di UD Sukamaju Furniture. *JVST*, 4(1), 6-15. <https://doi.org/10.56190/jvst.v4i1.63>

- 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. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/baiet/article/view/2842>
- Pratiwi, E., & Nurrokhman, A. (2025). Perbaikan keseimbangan lini produksi dengan metode regional approach, largest candidate rule dan ranked positional weight. *Jurnal Terapan Teknik Industri*, 6(2), 177–188. <https://doi.org/10.37373/jenius.v6i2.1698>
- Pulansari, F., & Nugraha, I. (2023). Analysis of Line Balancing using Ranked Positional Weight (RPW), Largest Candidate Rule (LCR), and J-Wagon Methods in Crane Girder Production at PT MHE Demag Surabaya, Indonesia. *Tech. Rom. J. Appl. Sci. Technol.*, 16, 341–349. <https://doi.org/10.47577/technium.v16i.10008>
- Purbasari, A. (2020). Pengukuran Waktu Baku Pada Proses Pemasangan Ic Program Menggunakan Metode Jam Henti. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(2), 116–128. <https://doi.org/10.33373/profis.v8i2.2805>
- Rachmat Kumalasian Nasution, A., Adi Kusumo, D. ., & Darmawan, I. . (2021). Usulan Perbaikan Keseimbangan Lintasan Perakitan Departemen Assembling Menggunakan Metode RPW-MVM dan Simulasi (Kasus PT.XYZ). *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2(04), 539–560. <https://doi.org/10.59141/jist.v2i04.126>
- Sibarani, A. A., Dewanto, R. R., & Faujiyah, F. (2023). Analisis Line Balancing Produksi Kain Grey Pada Perusahaan Textile. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 426–435. <http://dx.doi.org/10.24014/jti.v9i2.12817>
- Sriwana, I. K., Jatikusumo, A., Erni, N., Suwandi, A., & Rachman, T. (2021). Usulan Perbaikan Keseimbangan Lini di PT. XYZ Menggunakan Moodie-Young dan Ranked Positional Weight untuk Meningkatkan Efisiensi Lini Produksi. *Jurnal Metris*, 22, 82–91. <https://doi.org/10.25170/metris.v22i02.2913>
- Sugiyarto, S., Yulianto, B., & Mirnawati, S. S. (2021). Analisis Line Balancing pada Proses Produksi Style Order Long Pants. *Jurnal Tekstil Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.59432/jute.v4i1.1>
- Sumartono, B., & Moektiwibowo, H. (2022). Analisis Perencanaan Keseimbangan Lintasan Lini Produksi Lipcream Dengan Metode Ranked Positional Weight Di Pt Cedefindo. *Jurnal Teknik Industri Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma (Unsurya)*, 11(1), 18-29. <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/view/892>