

ANALISIS *LINE BALANCING* MENGGUNAKAN METODE *RANKED POSITIONAL WEIGHT* (RPW) PADA LINTASAN PRODUKSI AIR MINERAL DALAM KEMASAN DI PT. BU

Akhsanul Amal Mursyid ^{1*}, Nurhayati Rauf ²⁾, Takdir Alisyahbana ³⁾

¹²³⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.

Email : akhsanulmursyid@mail.com^{1*)}, nurhayati.rauf@umi.ac.id²⁾, takdir.alisyahbana@umi.ac.id³⁾

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
19/07/2025

Diperbaiki:
20/08/2025

Disetujui:
29/08/2025

Diterbitkan:
30/09/2025

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lintasan produksi air mineral kemasan di PT. Bisri Ukhuwah (BU) UMI, mengidentifikasi stasiun kerja yang menjadi bottleneck, dan menerapkan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) untuk merancang ulang lintasan produksi guna meningkatkan efisiensi, mengurangi balance delay, dan memperbaiki smoothness index.

Desain/Metodologi/Pendekatan: Penelitian ini menggunakan metode line balancing kuantitatif dengan pendekatan *Ranked Positional Weight* (RPW). Metode penelitian ini mencakup observasi, wawancara, RPW, pembobotan, pengelompokan, dan evaluasi kinerja lintasan.

Temuan/Hasil: Kondisi awal lintasan produksi menunjukkan kinerja yang tidak seimbang dengan efisiensi lintasan 74,4%, *balance delay* 25,6%, dan *smoothness index* 22,6 detik. Stasiun *packing* menjadi *bottleneck* dengan waktu siklus 36,29 detik. Setelah penerapan metode RPW, terjadi perbaikan signifikan: efisiensi lintasan meningkat menjadi 81,1%, *balance delay* turun menjadi 18,9%, dan *smoothness index* membaik menjadi 17,06 detik. Waktu siklus lintasan juga berhasil dikurangi menjadi 33,30 detik.

Dampak: penelitian ini berdampak pada Implementasi metode RPW menyeimbangkan lintasan produksi, mengurangi bottleneck dan waktu menganggur, serta meningkatkan output.

Kesimpulan: Metode *Ranked Positional Weight* (RPW) terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja lintasan produksi di PT Bisri Ukhuwah UMI. Perbaikan terukur pada semua metrik performansi utama peningkatan efisiensi, penurunan *delay*, dan perbaikan keseimbangan beban kerja mengonfirmasi bahwa usulan lintasan baru layak untuk diimplementasikan.

Kata kunci: *Line Balancing*, *Ranked Positional Weight*, Efisiensi Lintasan, Waktu Siklus, *Bottleneck*.



DOI: <https://doi.org/10.3926/japsi.v3i3.2251>

2025 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.



Situs web: <https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI>

1. PENDAHULUAN

Produksi merupakan fungsi bisnis yang berhubungan dengan transformasi input menjadi output dengan kualitas tertentu, sehingga dapat dikategorikan sebagai proses penambahan (Novianti & Herwanto, 2023). Dalam industri manufaktur, dibutuhkan sistem yang efektif untuk mengatur aktivitas produksi agar proses transformasi berjalan efisien dan sesuai target (Tahir et al., 2024). Salah satu pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses adalah *line balancing*, yaitu penugasan sejumlah pekerjaan yang saling berkaitan dalam satu lintasan atau lini produksi, di mana

setiap stasiun kerja memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus yang telah ditentukan (Fitri et al., 2022).

PT Bisri Ukhuwah Umi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri dan didirikan pada 21 Desember 1995. Perusahaan ini memiliki legalitas resmi berdasarkan akte notaris Mestariyany Habie, SH Nomor 601 dan telah disahkan oleh Menteri Kehakiman. Sebagai bentuk komitmen terhadap kualitas, perusahaan telah mendapatkan sertifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-3553-1996 untuk produk air minumnya yang bermerek "Ukhuwah". Produk Ukhuwah tersedia dalam kemasan galon, botol, dan gelas, yang dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen di berbagai segmen pasar (Serang et al., 2023).

Meskipun memiliki potensi kapasitas produksi yang besar, berkisar antara 296.400 hingga 345.800 liter per bulan, realisasi produksinya belum optimal. Dalam praktiknya, hanya sekitar 60% dari kapasitas yang terproduksi, sedangkan 40% menjadi reject. Bahkan, produksi harian terkadang hanya mencapai 100 dus per hari. Kondisi ini bukan disebabkan oleh kekurangan sumber daya, melainkan oleh sistem kerja yang kurang efisien. Berdasarkan hasil observasi, permasalahan tersebut berakar pada alur kerja yang tidak paralel, di mana kelima karyawan bekerja secara sekuensial (Serang et al., 2023). Proses diawali dengan seluruh karyawan terfokus pada Stasiun Pencucian, sehingga Stasiun Produksi dan Stasiun Packing dalam kondisi menganggur (*idle*). Setelah proses pencucian selesai, seluruh karyawan berpindah ke Stasiun Produksi dan kembali meninggalkan stasiun lain tidak aktif.

Pola kerja ini menimbulkan ketidakseimbangan beban kerja dan menyebabkan terjadinya bottleneck, terutama di Stasiun Packing ketika seluruh batch produk tiba secara bersamaan untuk dikemas. Ketidakseimbangan ini berdampak pada rendahnya kemampuan perusahaan dalam merespons lonjakan permintaan secara tiba-tiba. Oleh karena itu, diperlukan penerapan analisis line balancing untuk menata ulang pembagian beban kerja antar stasiun, sehingga proses produksi dapat berjalan lebih seimbang, efisien, dan adaptif terhadap perubahan permintaan pasar (Arbi et al., 2021).

Penelitian mengenai perbaikan efisiensi produksi dengan metode *line balancing* telah banyak dilakukan pada berbagai sektor industri manufaktur (Moonti et al., 2022). Salah satu metode yang umum digunakan adalah *Ranked Positional Weight (RPW)*, yang berfungsi untuk menentukan urutan prioritas elemen kerja berdasarkan bobot posisi kumulatifnya sehingga pembagian beban kerja antar stasiun menjadi lebih seimbang (Aji & Widjajati, 2024). Metode ini dapat meminimalkan idle time dan *bottleneck* pada lintasan produksi, sehingga efisiensi dapat meningkat secara signifikan (Sinurat et al., 2023). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan metode RPW dapat menghasilkan pengaturan stasiun kerja yang optimal dengan mengurangi waktu siklus, *balance delay*, dan *smoothness index* (Thoha et al., 2023). Misalnya, studi pada industri makanan dan minuman menunjukkan bahwa RPW mampu meningkatkan efisiensi lintasan hingga lebih dari 10% dan mengurangi waktu tunggu antar proses secara drastis. Selain itu, metode ini memberikan fleksibilitas bagi perusahaan untuk melakukan penyesuaian ulang beban kerja ketika terjadi perubahan permintaan atau modifikasi proses produksi (Siagian et al., 2024).

Penerapan metode RPW juga memungkinkan perusahaan untuk mengalokasikan tenaga kerja dan sumber daya secara lebih efektif, baik dari sisi jumlah operator di setiap stasiun maupun distribusi waktu kerja (Sibarani et al., 2023). Dengan pembagian beban kerja yang proporsional, risiko penumpukan pekerjaan di satu stasiun dapat diminimalkan, yang pada akhirnya meningkatkan kelancaran aliran produksi dan menjaga konsistensi kualitas produk (Ananda et al., 2024; Djakaria et al., 2024; Indriawan et al., 2023; Wahda et al., 2023).

Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode RPW dalam merancang ulang pembagian beban kerja di lintasan produksi PT. BU. Fokus penelitian diarahkan pada pengurangan bottleneck di stasiun packing dan peningkatan efisiensi lintasan secara keseluruhan. Dengan mengidentifikasi elemen kerja yang memerlukan waktu paling lama dan mengelompokkan kembali sesuai urutan prioritas, diharapkan metode RPW dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi idle time, dan menjadikan sistem produksi lebih adaptif terhadap perubahan permintaan pasar.

2. METODE

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dengan pendekatan *line balancing*. Prinsip utama RPW adalah mengurutkan elemen pekerjaan berdasarkan total waktu operasi dan waktu operasi setelahnya, memastikan stasiun kerja memiliki beban kerja yang seimbang. Dalam penelitian ini, pendekatan tersebut didukung dengan analisis *cycle time* dan *balance delay* untuk mengukur efisiensi lintasan produksi. Penelitian ini dilakukan di PT Bisri Ukhuwah Umi yang berlokasi di Jl. Lanraki No. 9, Desa Berua Kec. Biringkanaya, Makassar, Sulawesi Selatan. dengan durasi 1 bulan, berfokus pada perbaikan tata letak stasiun kerja untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi *bottleneck* dalam alur produksi.

2.1 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi langsung serta wawancara di lokasi penelitian, yaitu pada lintasan produksi air mineral di PT. BU. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi elemen-elemen pekerjaan, urutan stasiun kerja, waktu operasi masing-masing stasiun, serta permasalahan yang ada seperti *bottleneck* dan *idle time*. Selain itu, data pendukung juga dikumpulkan melalui dokumentasi internal perusahaan seperti catatan produksi harian dan *standard operating procedure* (SOP). Wawancara dilakukan dengan pihak terkait, seperti kepala bagian produksi, untuk memperoleh informasi teknis yang lebih detail mengenai target produksi, spesifikasi produk, dan kendala operasional yang sering dihadapi dalam proses *line balancing*.

2.2 Metode pengolahan data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan merancang ulang keseimbangan lintasan produksi menggunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW). Analisis dimulai dengan mengidentifikasi elemen-elemen pekerjaan pada lintasan produksi dan menghitung waktu operasi standar untuk setiap elemen. Langkah selanjutnya adalah menyusun diagram precedence untuk memvisualisasikan urutan kerja dan ketergantungan antar elemen. Setelah itu, dilakukan penghitungan *cycle time* untuk menentukan target produksi, serta *positional weight* untuk setiap elemen pekerjaan. Dengan menggunakan metode RPW, elemen-elemen pekerjaan tersebut dikelompokkan ke dalam stasiun kerja yang baru, dengan tujuan menyeimbangkan beban kerja, mengurangi waktu menganggur (*idle time*), dan menghilangkan hambatan (*bottleneck*). Hasil pengolahan data ini menjadi dasar dalam penyusunan usulan tata letak stasiun kerja yang lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan efisiensi lintasan produksi secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mengidentifikasi Elemen Kerja Pada Lintasan Produksi Urutan Proses (Precedence Diagram)

Pada proses produksi air minum dalam kemasan terdapat 11 elemen kerja yang terbagi atas 3 stasiun kerja. Setiap stasiun kerja memiliki beberapa elemen kerja penyusun. Berikut daftar elemen kerja proses produksi air minum dalam kemasan di PT. BU.

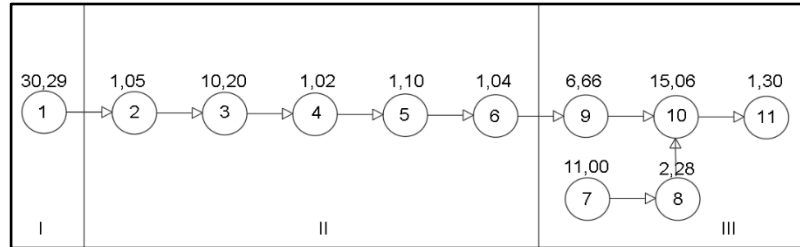
Tabel 1. Proses Produksi Awal

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja	Waktu Proses Kerja
Pencucian	1	Proses Pencucian Botol	30.29
Produksi	2	Memasukkan Botol Ke Dalam Mesin Pengisian (<i>Filling Machine</i>)	1.05
	3	Pengisian Air Minum Ke Dalam Botol Melalui Mesin Filling	10.20
	4	Pemindahan Botol Yang Telah Terisi Ke Jalur Conveyor	1.02
	5	Pemasangan Tutup Pada Botol	1.10
	6	Proses Pengencangan Atau Penyegelan Tutup Botol	1.04
Packingan	7	Penyiapan Dan Pelipatan Kardus Kemasan	11.00
	8	Pelakbanan Pada Label Kertas	2.28
	9	Pemasangan Label Pada Badan Botol	6.66
	10	Memasukkan Botol Ke Dalam Kardus (Kapasitas 24 Botol)	15.05
	11	Penyegelan Kardus Kemasan Menggunakan Lakban	1.30

Sumber: data diolah (2025)

3.2 Menyusun Precedence Diagram

Precedence diagram digunakan untuk memvisualisasikan urutan dan hubungan antara tugas-tugas dalam suatu proses produksi, dengan tujuan untuk mengidentifikasi waktu siklus dan memastikan keseimbangan lintasan.



Gambar 1 Diagram Precedence
Sumber: Data diolah (2025)

3.3 Menghitung Bobot Posisi (Positional Weight) Tiap Elemen Kerja

Langkah awal dalam melakukan penyeimbangan lini produksi dengan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) adalah menghitung bobot posisi untuk setiap elemen kerja. Menurut (Haq et al., 2020).

Tabel 2. Matriks Keterdahuluan

Operasi yang Mendahului	Operasi yang Mengikuti										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2	0	-	1	1	1	1	0	0	1	1	1
3	0	0	-	1	1	1	0	0	1	1	1
4	0	0	0	-	1	1	0	0	1	1	1
5	0	0	0	0	-	1	0	0	1	1	1
6	0	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	-	1	0	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Sumber: Data diolah (2025)

Tabel ini menunjukkan hubungan saling ketergantungan antar elemen kerja dalam format matriks. Angka '1' menandakan bahwa operasi pada baris harus mendahului operasi pada kolom, sedangkan '0' menandakan tidak ada hubungan langsung. Setelah diagram keterdahuluan ditetapkan, perhitungan bobot posisi (PW) untuk setiap elemen kerja dilakukan. Perhitungan dimulai dari elemen kerja terakhir dan bergerak mundur hingga elemen kerja pertama. Bobot posisi ini merepresentasikan total sisa waktu kerja dari suatu titik dalam proses hingga produk selesai.

Tabel 3. Bobot Posisi

Elemen Kerja	Elemen Kerja yang Mengikuti	Perhitungan Bobot Posisi (Detik)	Bobot Posisi (PW)	Peringkat (Rank)
1	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	$30,29 + 1,05 + 10,20 + 1,02 + 1,10 + 1,04 + 6,66 + 15,05 + 1,30$	67.71	1
2	3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	$1,05 + 10,20 + 1,02 + 1,10 + 1,04 + 6,66 + 15,05 + 1,30$	37.42	2
3	4, 5, 6, 9, 10, 11	$10,20 + 1,02 + 1,10 + 1,04 + 6,66 + 15,05 + 1,30$	36.37	3
7	8, 10, 11	$11,00 + 2,28 + 15,05 + 1,30$	29.63	4
4	5, 6, 9, 10, 11	$1,02 + 1,10 + 1,04 + 6,66 + 15,05 + 1,30$	26.17	5

Elemen Kerja	Elemen Kerja yang Mengikuti	Perhitungan Bobot Posisi (Detik)	Bobot Posisi (PW)	Peringkat (Rank)
5	6, 9, 10, 11	$1.10 + 1.04 + 6.66 + 15.05 + 1.30$	25.15	6
6	9, 10, 11	$1.04 + 6.66 + 15.05 + 1.30$	24.05	7
9	10, 11	$6.66 + 15.05 + 1.30$	23.01	8
8	10, 11	$2.28 + 15.05 + 1.30$	18.63	9
10	11	$15.05 + 1.30$	16.35	10
11	-	1.3	1.3	11

Sumber: *Data diolah (2025)*

Tabel ini merangkum hasil akhir dari metode RPW. Kolom "Elemen Kerja yang Mengikuti" menunjukkan semua tugas hilir yang bergantung pada elemen tersebut. Kolom "Perhitungan Bobot Posisi" menunjukkan dekomposisi kalkulasi, sementara kolom "Bobot Posisi (PW)" menyajikan hasil akhirnya. Berdasarkan nilai PW ini, setiap elemen kerja diberi peringkat (*Rank*) dari tertinggi ke terendah.

3.4 Menentukan Urutan Prioritas Berdasarkan Bobot Posisi Tertinggi

Pengurutan ini dilakukan berdasarkan prinsip utama metode *Ranked Positional Weight (RPW)*, yaitu elemen kerja dengan nilai bobot posisi (PW) terbesar akan mendapatkan prioritas tertinggi (Peringkat 1). Elemen dengan pw terbesar kedua akan mendapat Peringkat 2, dan begitu seterusnya hingga semua elemen kerja memiliki peringkat.

Tabel 4. Posisi Peringkat

Peringkat (<i>Rank</i>)	Elemen Kerja	Bobot Posisi (PW)	Waktu Elemen (t_i)
1	1	67.71	30.29
2	2	37.42	1.05
3	3	36.37	10.2
4	7	29.63	11
5	4	26.17	1.02
6	5	25.15	1.1
7	6	24.05	1.04
8	9	23.01	6.66
9	8	18.63	2.28
10	10	16.35	15.05
11	11	1.3	1.3

Sumber: *Data diolah (2025)*

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat dilihat bahwa Elemen 1 (Proses Pencucian Botol) menempati Peringkat 1 dengan nilai PW tertinggi (67.71). Hal ini menunjukkan bahwa elemen tersebut memiliki prioritas alokasi tertinggi karena berada di awal jalur kerja terpanjang. Sebaliknya, Elemen 11 (Penyegelan Kardus) berada pada peringkat terakhir karena merupakan elemen penutup tanpa ada tugas lanjutan.

3.5 Menentukan Jumlah Stasiun Kerja Berdasarkan Waktu Siklus

Waktu siklus yang digunakan merupakan waktu siklus terbesar diantara semua operasi yaitu 36,29 detik. Setelah menentukan waktu siklus maka dapat dilakukan perhitungan jumlah stasiun kerja seperti di bawah ini.

Dalam perhitungan line balancing adalah menentukan jumlah stasiun dengan membagi jumlah waktu keseluruhan dengan kecepatan lintasan. Berikut merupakan perhitungan banyaknya stasiun kerja pada metode *Rank Positional Weight*.

$$Work\ Station = \frac{Total\ waktu\ produksi}{Cycle\ Time} = \frac{80,99}{36,29} = 2,3 \approx 3\ station$$

Hasil dari perhitungan didapatkan jumlah stasiun kerja yang optimal agar keseimbangan lini produksi meningkat yaitu sebanyak 3 stasiun kerja.

3.6 Pengelompokan elemen kerja berdasarkan metode RPW

Berdasarkan pembobotan menggunakan pendekatan RPW pembetulan stasiun kerja berdasarkan nilai bobot terbesar dengan memperhatikan hubungan operasi sesuai precedence diagram dan waktu siklus sebesar 36,29 detik. Tabel di bawah ini menyajikan hasil pembetulan stasiun kerja berdasarkan pendekatan RPW.

Tabel 5. Pengelompokan Elemen Kerja Berdasarkan RPW

Stasiun kerja	Elemen kerja yang dialokasikan	Total waktu (detik)
1	1,2	31,34
2	3,7,4,5,6,9,8	33,30
3	10,11	16,35
Total		80,99

Sumber: Data diolah (2025)

Pengelompokan elemen kerja menggunakan metode RPW mengalokasikan seluruh elemen ke dalam tiga stasiun kerja baru. Stasiun pertama mengalokasikan elemen 1 dan 2 (total 31,34 detik). Stasiun kedua mencakup elemen 3 hingga 9, termasuk proses pengisian, pemasangan tutup, dan pengepakan awal (total 33,30 detik). Terakhir, stasiun ketiga menampung elemen 10 dan 11, yaitu pengemasan akhir (total 16,35 detik). Pengelompokan ini bertujuan untuk menyeimbangkan beban kerja, mengoptimalkan waktu produksi, dan meningkatkan efisiensi sesuai dengan prinsip RPW.

3.7 Pengukuran performansi setelah penyeimbangan

Setelah lintasan produksi diseimbangkan menggunakan metode RPW, performansi dari konfigurasi stasiun kerja yang baru kemudian dievaluasi. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur efektivitas hasil penyeimbangan, yang menurut Yudha, dkk. (2019) harus dapat meminimalkan waktu tunda tanpa melampaui waktu siklus. Oleh karena itu, performansi diukur melalui beberapa metrik utama berikut.

1. Efisiensi lintasan (*line efficiency*)

$$E = \frac{80,99}{33,30 \times 3} \times 100\% = 0,811 \times 100\% = 81,1\%$$

2. *Balance delay*

$$BD = \frac{(n \times CT) - \sum_{i=1}^n t_i}{(n \times CT)} \times 100\% = \frac{(3 \times 33,30) - 80,99}{(3 \times 33,30)} \times 100\% = \frac{18,91}{99,90} \times 100\% = 18,9\%$$

3. *Smoothies Indeks*

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^n (STi\ max - STi)^2}$$

$$SI = \sqrt{(33,30 - 30,34)^2 + (33,30 - 33,30)^2 + (33,30 - 16,35)^2}$$

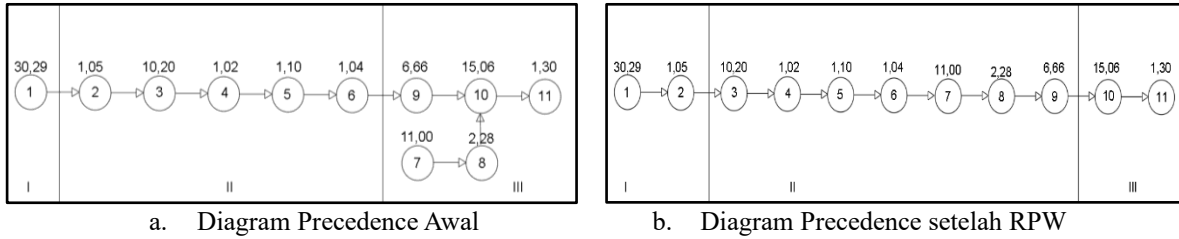
$$= \sqrt{3,84 + 0 + 287,30}$$

$$= \sqrt{291,14} = 17,06$$

Penerapan metode RPW pada lintasan produksi PT. BU berhasil meningkatkan efisiensi lintasan dari 74,4% menjadi 81,1%, menurunkan *balance delay* dari 25,6% menjadi 18,9%, dan memperbaiki distribusi beban kerja, yang ditunjukkan oleh penurunan *smoothness index* dari 22,69 menjadi 17,06.

3.8 Perbandingan Kondisi Awal Dengan RWP

Berikut tabel perbandingan precedence diagram sebelum sesudah, nilai line efficiency, balance delay, dan smoothies indeks kondisi awal dengan nilai yang telah dilakukan perbaikan menggunakan metode ranked positional weight.



Gambar 2. Diagram Precedence
Sumber: *Data diolah (2025)*

Tabel 6. Perbandingan Kinerja Keseimbangan Lintasan

Parameter Kinerja Keseimbangan	Kondisi Awal	Penerapan RPW	Perubahan
Waktu siklus	36,29 detik	33,30 detik	Turun 8,2 %
Efisiensi lintasan	74,4%	81,1%	Naik 6,7 %
Balance delay	25,6%	18,9%	Turun 6,7 %
smoothies indeks	22,6 detik	17,06 detik	Turun 24,8%

Sumber: *Data diolah (2025)*

Penerapan metode RPW menunjukkan peningkatan kinerja lintasan produksi, di mana waktu siklus menurun dari 36,29 detik menjadi 33,30 detik (turun 8,2%), efisiensi lintasan meningkat dari 74,4% menjadi 81,1% (naik 6,7%), balance delay berkurang dari 25,6% menjadi 18,9% (turun 6,7%), dan smoothness index membaik dari 22,6 menjadi 17,06 (turun 24,8%), yang secara keseluruhan mencerminkan proses produksi yang lebih efisien dan seimbang.

3.9 Rekomendasi Lintasan Perakitan

Berdasarkan hasil pengelompokan elemen kerja menggunakan metode RPW yang telah diuraikan pada Tabel 6, maka disusunlah rekomendasi konfigurasi lintasan perakitan yang baru. Usulan ini bertujuan untuk mendistribusikan beban kerja secara lebih merata dan meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan, Susunan lintasan baru yang direkomendasikan terdiri dari 3 stasiun kerja dengan alokasi tugas sebagai berikut:

Tabel 7. Perbandingan Kinerja Keseimbangan Lintasan

Stasiun Kerja	Elemen Kerja yang Dialokasikan	Deskripsi Tugas	Total Waktu Stasiun (detik)
1	1, 2	Proses Pencucian & Memasukkan Botol ke Mesin	31,34
2	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Pengisian, Penutupan, Penyiapan Kardus & Pelabelan	33,30
3	10, 11	Memasukkan Botol ke Kardus & Penyegehan Kardus	16,35

Sumber: *Data diolah (2025)*

Dengan menerapkan konfigurasi baru ini, titik hambat (*bottleneck*) secara efektif berpindah dari Stasiun Kerja 3 (*Packing*) ke Stasiun Kerja 2. Meskipun Stasiun Kerja 2 menjadi batasan baru, waktu siklus lintasan secara keseluruhan berhasil diturunkan dari 36,29 detik menjadi 33,30 detik.

3.10 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi awal lintasan produksi air minum dalam kemasan di PT. BU belum berjalan secara optimal akibat ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun. Pola kerja yang bersifat sekuensial menyebabkan terjadinya waktu menganggur (*idle time*) pada beberapa stasiun, sementara stasiun lainnya mengalami penumpukan pekerjaan. Kondisi ini tercermin dari rendahnya efisiensi lintasan sebesar 74,4% serta tingginya balance delay sebesar 25,6%. Stasiun packing teridentifikasi sebagai bottleneck utama dengan waktu siklus tertinggi, sehingga menghambat

kelancaran aliran produksi secara keseluruhan dan menurunkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi target produksi.

Penerapan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) terbukti mampu mengatasi permasalahan ketidakseimbangan lintasan tersebut melalui pengelompokan elemen kerja berdasarkan bobot posisi tertinggi dan hubungan precedence. Hasil perancangan ulang lintasan menghasilkan tiga stasiun kerja dengan distribusi beban yang lebih merata dan waktu siklus yang lebih terkendali. Perbaikan ini ditunjukkan oleh peningkatan efisiensi lintasan menjadi 81,1% serta penurunan balance delay menjadi 18,9%. Selain itu, penurunan smoothness index menunjukkan bahwa variasi beban kerja antar stasiun semakin kecil, sehingga aliran produksi menjadi lebih stabil dan terkoordinasi.

Penurunan waktu siklus lintasan dari 36,29 detik menjadi 33,30 detik mengindikasikan bahwa metode RPW efektif dalam meningkatkan kelancaran proses produksi tanpa penambahan sumber daya. Hasil ini sejalan dengan teori line balancing yang menekankan pentingnya distribusi beban kerja yang proporsional untuk meminimalkan bottleneck dan idle time. Secara praktis, konfigurasi lintasan usulan memberikan fleksibilitas bagi perusahaan dalam merespons perubahan permintaan pasar serta berpotensi meningkatkan output produksi. Dengan demikian, metode RPW dapat dijadikan sebagai alat evaluasi berkelanjutan dalam upaya peningkatan kinerja sistem produksi di PT Bisri Ukhuwah Umi.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) pada lintasan produksi di PT Bisri Ukhuwah Umi terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan menyeimbangkan beban kerja antar stasiun. Kondisi awal lintasan produksi tidak seimbang, dengan efisiensi hanya 74,4% dan stasiun packing menjadi bottleneck utama dengan waktu siklus 36,29 detik. Melalui penerapan metode RPW, lintasan berhasil dirancang ulang menjadi tiga stasiun kerja yang lebih seimbang, sehingga efisiensi lintasan meningkat menjadi 81,1%, *balance delay* turun dari 25,6% menjadi 18,9%, smoothness index membaik dari 22,69 menjadi 17,06 (peningkatan sebesar 24,8%), serta waktu siklus berkurang menjadi 33,30 detik yang berpotensi meningkatkan kapasitas produksi. Pencapaian ini sejalan dengan teori line balancing yang bertujuan meminimalkan waktu tunggu dan idle time, di mana pengelompokan elemen kerja yang baru berhasil mendistribusikan beban kerja secara lebih merata. Perusahaan disarankan untuk mengimplementasikan konfigurasi stasiun kerja baru hasil metode RPW, menjadikan line balancing sebagai alat evaluasi produksi secara berkala, serta mempertimbangkan analisis pada lini produksi lain (galon dan gelas) atau studi komparatif dengan metode line balancing lainnya untuk menemukan solusi paling optimal, termasuk memperhatikan aspek ergonomi kerja operator.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. S., & Widjajati, E. P. (2024). Line Balancing Analysis Using Ranked Positional Weight and Region Approach Method in Nail Production. *Journal La Multiapp*, 5(3), 232–244. <https://doi.org/10.37899/journallamultiapp.v5i3.1361>
- Ananda, G., Putra, D., Afiah, I. N., Alisyahbana, T., & Fole, A. (2024). Penerapan Job Safety Analysis Untuk Meningkatkan Keselamatan Kerja Di Industri Manufaktur: Studi Kasus Di PT. ITSS. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i2.1562>
- Arbi, S., Ibrahim, I., & Habibie, I. (2021). Implementasi Konsep Line Balancing Dengan Menggunakan Metode RPW Pada Produksi Sanjal Jepit Di PT Pratika Nugraha Jaya. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(2), 119–123. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/baiet/article/view/5868>
- Djakaria, N. S. S., Lantara, D., Dahlan, M., & Fole, A. (2024). Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan di Departement Produksi pada PT. ALC. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 2(1), 57–66. <https://doi.org/10.33096/japsi.v2i1.1345>
- 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>

- Indriawan, R., Rauf, N., & Hafid, M. F. (2023). Analisis Pengaruh Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus PT. PLN (Persero) Ulp Lakawan Kab. Enrekang). *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1, 44–51. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i1.392>
- 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.2.1.01-10>
- 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.
- Serang, S., Suriyanti, S., & Ramlawati, R. (2023). Analisis Total Quality Management (Studi Pada PT. Ukhuwah Umi Industri Th 2021). *Jesya*, 6(1), 760–770. <https://doi.org/10.36778/jesya.v6i1.987>
- Siagian, W. H. R., Sulistyono, A. B., & Juniarti, A. D. (2024). Line Balancing Pada Produksi Kabel Serat Optik Dengan Metode Ranked Positional Weight. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 9(2), 144–156. <https://doi.org/10.36722/sst.v9i2.2319>
- Sibarani, A. A., Dewanto, R. R., & Faujiyah, F. (2023). Analisis Line Balancing Produksi Kain Grey Pada Perusahaan Textile. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(2), 426–435. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.12817>
- Sinurat, F. W., Iswulandari, S., Rahmadania, W., Faraditaa, T. A., & Harahap, R. A. A. (2023). Analisis Penerapan Line Balancing dengan Metode Ranked Position Weight (RPW) pada Sistem Produksi Kursi Rotan di CV XYZ. *In Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 6(1), 8–14. <https://doi.org/10.32734/ee.v6i1.1773>
- Tahir, M. R., Saleh, A., Lamatinulu, & Fole, A. (2024). Penentuan Jumlah Produksi Yang Optimal Untuk Memaksimalkan Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Linear Programming Pada UD. Adi Jaya Meubel. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 2(02), 65–71. <https://doi.org/10.58227/jiei.v2i02.130>
- Thoha, A., Salsabilla, D., Alexander, D., Gultom, D. F., & Rizky, M. (2023). Perbandingan Metode Kilbridge Wester dan Ranked Positional Weight pada Permasalahan Line Balancing Proses Produksi Batik. *In Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 6(1), 74–80. <https://doi.org/10.32734/ee.v6i1.1787>
- Wahda, I. F., Rauf, N., & Safutra, N. I. (2023). Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Nasabah Menggunakan Metode Kano Di PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. *JAPSI: Jurnal Aplikasi Dan Pengembangan Sistem Industri*, 1(3), 25–32. <https://doi.org/10.3926/japsi.v1i3.532>