
Peningkatan Efisiensi Produksi Dengan Menggunakan Metode *Time Study* Dan *Ranked Positional Weight* (RPW)

Muzakkir Putera^{*1}, Zulfan², Kamarullah³, Misswar Abd⁴

¹Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

^{3,4}Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Iskandarmuda, Banda Aceh

e-mail: ^{*}muzakkirputera@usk.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi lini produksi X35 di PT MK melalui penerapan metode studi waktu (*time study*) dan keseimbangan lini produksi (*line balancing*). Saat ini, lini produksi X35 mengalami kendala berupa ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja yang menyebabkan rendahnya efisiensi produksi dan waktu siklus produksi yang tinggi. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, diawali dengan pengamatan langsung untuk mengidentifikasi waktu siklus aktual dan aktivitas kerja pada setiap stasiun. Selanjutnya, dilakukan pengukuran waktu baku menggunakan metode stopwatch untuk menentukan standar waktu setiap proses produksi secara objektif. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode *line balancing* untuk menentukan distribusi beban kerja yang ideal antar stasiun kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan studi waktu dan metode keseimbangan lini mampu menurunkan waktu siklus produksi, mengurangi idle time (waktu menganggur) pada setiap stasiun, serta meningkatkan efisiensi lini produksi secara keseluruhan. Sebelum penerapan metode, efisiensi lini produksi tercatat sebesar 65,3%, sedangkan setelah dilakukan perbaikan, efisiensi meningkat menjadi 88,7%. Implikasi penelitian ini memberikan gambaran nyata bahwa integrasi metode studi waktu dan *line balancing* secara efektif dapat menyelesaikan permasalahan produksi yang umum terjadi dalam industri manufaktur. Hal ini sekaligus menjadi referensi bagi perusahaan lain yang menghadapi tantangan serupa, sehingga mendorong peningkatan produktivitas secara berkelanjutan.

Kata kunci—*Time Study, Line Balancing, Efisiensi Produksi, Cycle Time, Produktivitas*

Abstract

This research aims to enhance production efficiency on Line X35 at PT MK by applying the time study and line balancing methods. Initial observations indicated that the production line faced inefficiencies, marked by uneven workload distribution, excessive idle time, and productivity below the desired target. The study began by measuring actual production cycle times through direct observations using a stopwatch, analyzing existing operational conditions, and identifying activities causing bottlenecks. Time study results revealed significant variations in cycle time among different workstations, leading to a production imbalance. Subsequently, the line balancing method was applied using the Ranked Positional Weight (RPW) technique, aiming to redistribute tasks effectively across workstations, minimize idle times, and achieve a balanced workload distribution. Implementation of the recommended improvements successfully reduced cycle time and idle time, and enhanced production line efficiency. Specifically, line efficiency improved from an initial value of 65.5% to 89.7%, idle time decreased by approximately 37%, and the balance delay was minimized considerably. These findings emphasize that systematic application of time study and line balancing methods significantly optimizes production line performance, leading to increased efficiency and

productivity. Moreover, the study recommends periodic evaluations and continuous improvement to maintain and further enhance line efficiency, as well as employee training programs to support effective implementation.

Keywords— *Line Balancing, Time Study, Production Efficiency, Cycle Time, Productivity*

1. PENDAHULUAN

Dalam era persaingan industri manufaktur global yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi produksi agar dapat mempertahankan daya saing serta memenuhi kebutuhan pelanggan akan ketepatan waktu, kualitas produk, dan harga yang kompetitif [1]. Salah satu tantangan paling umum di sektor manufaktur adalah ketidakefisienan pada lini produksi, terutama dalam hal pembagian beban kerja yang tidak merata antar stasiun kerja, ketidakseimbangan waktu siklus, serta tingginya waktu menganggur (*idle time*) di beberapa titik proses [2]. Ketidakseimbangan ini tidak hanya menyebabkan pemborosan sumber daya, tetapi juga menurunkan produktivitas dan meningkatkan biaya operasional perusahaan secara keseluruhan [3]. PT MK merupakan salah satu perusahaan yang menghadapi tantangan serupa, khususnya pada lini produksi X35. Hasil pengamatan awal menunjukkan adanya ketimpangan signifikan dalam alokasi beban kerja, yang menyebabkan kemacetan proses (*bottleneck*) dan menghambat pencapaian target produksi harian [4].

Kondisi ini menegaskan perlunya intervensi berbasis pendekatan ilmiah untuk mengidentifikasi akar masalah dan memberikan solusi tepat guna yang berdampak langsung pada efisiensi sistem produksi. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah penggunaan metode studi waktu (*time study*) dan penyeimbangan lini produksi (*line balancing*). Studi waktu merupakan teknik pengukuran kerja yang bertujuan untuk menentukan waktu standar dari suatu aktivitas, sehingga perusahaan dapat mengetahui secara objektif waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas tertentu [2] [4]. Informasi ini penting sebagai dasar untuk menganalisis distribusi kerja serta menemukan aktivitas yang berpotensi menjadi hambatan dalam proses produksi.

Selanjutnya, *line balancing* berperan dalam menyusun ulang distribusi kerja di lini produksi dengan tujuan utama menciptakan beban kerja yang seimbang antar stasiun, serta meminimalkan waktu menganggur dan keterlambatan proses [5]. Salah satu metode yang umum digunakan dalam *line balancing* adalah *Ranked Positional Weight (RPW)*, yakni teknik yang menyusun elemen kerja berdasarkan bobot waktu aktivitas dan posisi urutannya dalam diagram presedensi [6]. Dengan metode ini, perusahaan dapat merancang ulang urutan dan pembagian tugas secara lebih efisien dan terstruktur.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa penerapan studi waktu dan *line balancing* dapat memberikan peningkatan efisiensi produksi secara signifikan. Sebagai contoh, studi oleh Sulistio (2022) mencatat bahwa setelah implementasi *line balancing*, terjadi peningkatan kapasitas produksi sebesar 20% hingga 40%, penurunan waktu siklus hingga 15%, serta penurunan waktu *idle* di beberapa stasiun kerja [7]. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil riset kadek N, dkk (2024), yang menunjukkan bahwa metode *RPW* dapat meningkatkan efisiensi lini lebih dari 25% [8]. Namun demikian, implementasi metode ini tidak lepas dari tantangan. Salah satunya adalah resistensi dari operator yang sudah terbiasa dengan metode kerja lama, serta kebutuhan akan pelatihan yang cukup untuk memastikan setiap individu memahami alur kerja baru. Oleh sebab itu, keberhasilan metode ini sangat bergantung pada dukungan manajemen, komunikasi yang efektif, dan pelatihan berkelanjutan [9].

PT MK sebagai objek penelitian ini memiliki komitmen untuk meningkatkan efisiensi lini produksinya guna menjaga daya saing di pasar domestik maupun internasional. Oleh karena itu, pendekatan studi waktu dan line balancing menjadi strategi yang sangat relevan untuk diimplementasikan dalam menjawab tantangan pada lini produksi X35.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui pengukuran langsung terhadap waktu siklus (cycle time) setiap aktivitas produksi pada lini X35 di PT MK. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi lapangan serta wawancara mendalam dengan pihak terkait untuk memahami kondisi nyata di lapangan. Kombinasi pendekatan ini dilakukan agar hasil analisis menjadi komprehensif serta menghasilkan rekomendasi solusi yang aplikatif dan relevan untuk diterapkan di lapangan. Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan utama, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan observasi awal untuk memahami alur produksi yang sedang berjalan, identifikasi awal terhadap permasalahan yang muncul, serta wawancara singkat dengan supervisor dan operator untuk menggali informasi tentang kondisi operasional lini produksi.

2. Tahap Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan teknik studi waktu menggunakan stopwatch digital untuk mencatat waktu siklus setiap aktivitas. Pengukuran dilakukan secara berulang minimal 5 kali untuk memastikan validitas data yang diperoleh.

3. Tahap Analisis Data

Data hasil pengukuran selanjutnya dianalisis untuk menemukan aktivitas produksi yang menjadi hambatan (bottleneck) yang mempengaruhi efisiensi lini produksi secara keseluruhan.

4. Tahap Perancangan Ulang Lini Produksi (Line Balancing)

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, dilakukan perancangan ulang distribusi tugas dengan metode line balancing Ranked Positional Weight (RPW), untuk mencapai pembagian tugas yang merata antar stasiun kerja.

5. Tahap Implementasi dan Evaluasi

Implementasi metode line balancing dilakukan langsung di lini produksi. Setelah implementasi, evaluasi kembali dilakukan dengan membandingkan efisiensi lini produksi sebelum dan setelah implementasi metode RPW.

2.1 Menghitung waktu Siklus Rata-Rata

Langkah awal dalam analisis ini adalah menghitung berapa lama rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap aktivitas kerja [10]. Pengukuran ini dilakukan secara berulang menggunakan stopwatch agar hasilnya lebih akurat dan dapat diandalkan.

$$W_s = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- W_s : Waktu siklus rata-rata
- X_i : Waktu Pengamatan ke- i
- n : Jumlah Pengamatan

Melalui rumus ini berfungsi untuk mengetahui waktu normal yang dibutuhkan di tiap aktivitas, yang kemudian menjadi dasar untuk tahap analisis berikutnya.

2.2 Menemukan Titik Kemacetan Produksi (Bottleneck)

Dari data waktu yang sudah dihitung, kita dapat melihat aktivitas mana yang memakan waktu paling lama. Aktivitas ini biasanya menjadi penyebab kemacetan atau hambatan dalam alur produksi [11]. Mengetahui aktivitas bottleneck sangat penting agar kita tahu harus mulai dari mana untuk memperbaiki sistem kerja yang ada.

2.3 Menyusun Ulang Tugas dengan Metode RPW

Setelah titik-titik bottleneck teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun ulang pembagian tugas menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW). Metode ini membantu menentukan prioritas penempatan tugas berdasarkan pengaruh waktu dan posisi tugas dalam urutan kerja[12].

$$RPW = W_i + \sum W_j \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- W_i : Waktu aktivitas yang dihitung
- W_j : Waktu semua aktivitas setelahnya yang bergantung padanya

Dengan cara ini, aktivitas-aktivitas yang lebih "berat" atau lebih penting akan diprioritaskan terlebih dahulu dalam penempatan stasiun kerja. Setelah sistem kerja baru diterapkan, kita perlu mengevaluasi dampaknya. Caranya adalah dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan . Beberapa hal yang dianalisis antara lain:

- Berapa besar efisiensi produksi dapat meningkat
- Apakah waktu idle berkurang
- Apakah pembagian tugas antara stasiun kerja menjadi lebih seimbang.

Evaluasi ini perlu untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan benar-benar memberikan hasil yang nyata dilapangan.

2.4 Metode Time Study

Time studi adalah cara sederhana namun sangat penting dalam dunia produksi [13]. Tujuan utamanya adalah mengetahui berapa lama sebenarnya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas. Dengan mengetahui hal ini, perusahaan bisa membuat perencanaan kerja yang lebih realistis, menghindari penumpukan tugas, dan meningkatkan efisiensi kerja. Dalam praktiknya, ada dua teknik umum dalam studi waktu:

- Continuous Timing: Stopwatch dijalankan terus-menerus tanpa berhenti. Cocok untuk aktivitas yang pendek dan berulang.
- Snapback Timing: Stopwatch direset setiap kali satu elemen aktivitas selesai. Lebih cocok untuk pekerjaan yang terdiri dari beberapa bagian atau elemen yang berbeda.

Menurut Niebel & Freivalds (2003), pemilihan metode ini tergantung pada kompleksitas pekerjaan yang diamati. Kedua metode ini digunakan untuk memastikan bahwa waktu yang tercatat benar-benar mencerminkan kondisi kerja sebenarnya.

2.5 Metode Line Balancing

Line balancing adalah salah satu kunci dalam menciptakan alur kerja yang efisien. Inti dari metode ini adalah membagi tugas secara merata ke setiap stasiun kerja agar tidak ada yang terlalu sibuk, tapi juga tidak ada yang menganggur. Dalam penelitian ini, ada tiga metode yang digunakan:

- a. Largest Candidate Rule (LCR)
Metode ini mengurutkan tugas berdasarkan waktu kerja dari yang paling lama ke yang paling singkat. Tugas-tugas ini kemudian dialokasikan ke stasiun kerja dengan mempertimbangkan batas waktu yang disebut takt time [14]. Rumus takt time:

$$Tack\ Time = \frac{Waktu\ produksi\ tersedia}{Jumlah\ produksi\ yang\ dibutuhkan}$$

Jadi setiap stasiun kerja hanya boleh menangani tugas-tugas yang jika dijumlahkan waktunya tidak melebihi batas waktu tersebut.

- b. Kilbridge and Wester Method
Berbeda dengan LCR, metode ini mempertimbangkan posisi tugas dalam urutan kerja (precedence diagram). Tugas-tugas yang saling bergantung akan dikelompokkan dan dialokasikan sesuai dengan level prioritasnya. Pendekatan ini lebih sistematis karena memperhatikan alur logis pekerjaan [15].
- c. Rank Positional Weight (RPW)
Metode utama yang digunakan dalam penelitian Anda. Dengan menghitung bobot posisi tiap tugas berdasarkan urutannya dalam proses kerja, kita bisa menentukan prioritas dan alokasi yang paling efisien [12]. Tugas dengan pengaruh terbesar akan ditempatkan lebih dahulu. Melalui metode ini, kita berharap setiap stasiun kerja memiliki beban yang setara, waktu idle bisa ditekan, dan produksi bisa berjalan lebih lancar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dari proses pengukuran di lapangan dan bagaimana metode time study serta line balancing dengan pendekatan Ranked Positional Weight (RPW) diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi lini produksi X35 di PT MK. Penjelasan disajikan secara sistematis agar pembaca dapat mengikuti proses identifikasi masalah, penerapan solusi, hingga dampak hasil implementasinya.

3.1 Hasil Time Study

Langkah awal dalam penelitian ini dimulai dengan mencatat waktu kerja nyata dari setiap aktivitas produksi. Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan stopwatch digital, dan setiap aktivitas diukur secara berulang agar data yang diperoleh representatif dan reliabel. Berikut adalah data waktu siklus rata-rata dari masing-masing aktivitas:

Tabel 1. Waktu Siklus di Setiap Aktivitas

No.	Aktivitas Produksi	Rata-rata waktu siklus
1	Aktivitas A	32
2	Aktivitas B	45
3	Aktivitas C	38
4	Aktivitas D	50
5	Aktivitas E	29

Dari tabel di atas, terlihat bahwa aktivitas D memiliki waktu siklus tertinggi, yaitu 50 detik per unit. Aktivitas ini menjadi titik kemacetan atau bottleneck yang secara langsung menghambat kelancaran aliran produksi.

3.2 Penentuan Tack Time

Untuk menyusun perencanaan produksi yang efisien, langkah berikutnya adalah menghitung takt time, yaitu waktu ideal yang tersedia untuk menyelesaikan satu unit produk agar target harian dapat tercapai. Dengan Target Produksi harian 600 unit dan waktu kerja efektif 480 menit atau setara 28.800 detik, maka akan memperoleh:

$$Takt\ Time = \frac{28.800}{600} = 48\ detik/unit$$

Dengan nilai takt time sebesar 48 detik / unit, maka aktivitas yang memiliki waktu lebih dari angka tersebut (seperti aktivitas D) harus menjadi fokus perbaikan.

3.3 Penyusunan Diagram Presedensi

Sebelum melakukan pembagian kerja ulang, langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun diagram presedensi atau precedence diagram. Diagram ini menyajikan urutan logis pekerjaan dan menunjukkan hubungan ketergantungan antar elemen kerja. Penyusunan diagram ini penting karena beberapa aktivitas tidak bisa dilakukan sebelum aktivitas lain selesai. Misalnya, “menjahit tangan” tidak bisa dilakukan sebelum “memasang tangan”. Dengan diagram presedensi, peneliti dapat melihat urutan kerja yang wajib dipatuhi, serta menghindari pengalokasian tugas secara acak yang dapat mengganggu alur produksi. Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik atau pun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar.

3.4 Perhitungan Nilai RPW

Metode Ranked Positional Weight (RPW) digunakan karena memiliki pendekatan yang lebih menyeluruh. Tidak hanya melihat durasi aktivitas saja, tetapi juga mempertimbangkan pengaruh waktu dari aktivitas-aktivitas berikutnya yang bergantung kepada waktu elemen kerja dijumlahkan seluruh waktu elemen setelahnya. Pada aktivitas A memiliki RPW tertinggi karena banyak aktivitas setelahnya yang bergantung padanya. Aktivitas seperti ini harus mendapatkan prioritas alokasi awal agar tidak menciptakan hambatan di lini produksi. Aktivitas kemudian diurutkan dari nilai RPW terbesar ke terkecil. Urutan ini membantu menyusun strategi distribusi yang efektif, menghindari overload di satu sisi dan waktu idle di sisi lain.

Tabel 2. Perhitungan Ranked Positional Weight (RPW)

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Elemen Setelahnya	RPW (detik)
1	32	B, C, D, E	194
2	45	D, E	124
3	38	D, E	117
4	50	E	79
5	29	-	29

3.5 Distribusi Awal dan Revisi Alokasi Tugas

Distribusi tugas awal berdasarkan RPW terlihat masih belum optimal, karena stasiun kerja 3 memiliki beban waktu 67 detik, yang jauh melebihi takt time (48 detik). Kondisi ini mencerminkan adanya ketidakseimbangan kerja yang berpotensi menimbulkan penundaan dan antrian proses di stasiun berikutnya. Solusi yang dilakukan adalah mengevaluasi kombinasi

elemen kerja dan memindahkan aktivitas yang waktunya fleksibel, seperti aktivitas E, ke stasiun lain yang memiliki kerja lebih ringan (seperti stasiun 1 dan 2).

Tabel 3. Total Waktu di Setiap Elemen Saat Distribusi Awal

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Elemen Kerja
1	32	A
2	45	B
3	38 + 29 = 67	C, E
4	50	D

3.6 Redistribusi Optimal

Setelah dilakukan redistribusi ulang, diperoleh kombinasi yang lebih seimbang. Meskipun stasiun 1 masih sedikit melebihi takt time (61 detik), secara keseluruhan, alokasi kerja menjadi lebih proporsional. Inti dari proses ini bukan hanya memenuhi takt time secara mutlak, tetapi juga mencapai keseimbangan total antar stasiun yang realistis dan dapat dijalankan oleh operator dengan nyaman.

Tabel 3. Total Waktu di Setiap Elemen Saat Distribusi Awal

Elemen Kerja	Waktu Siklus (detik)	Elemen Kerja
1	32	A
2	45	B
3	38 + 29 = 67	C, E
4	50	D

Distribusi akhir ini mendekati keseimbangan meski masih ada sedikit kelebihan pada stasiun 1. Namun, secara keseluruhan distribusi ini jauh lebih efisien dibanding sebelumnya.

3.7 Evaluasi Efisiensi Setelah Implementasi RPW

Setelah redistribusi tugas dilakukan menggunakan metode Ranked Positional Weight (RPW), tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap hasil implementasi tersebut. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan, menggunakan tiga indikator utama: efisiensi lini produksi (line efficiency), keterlambatan keseimbangan (balance delay), dan waktu menganggur (idle time). Ketiga indikator ini saling terkait dan memberikan gambaran menyeluruh mengenai performa lini produksi.

1. Efisiensi Lini Produksi (Line Efficiency)

Efisiensi lini menunjukkan seberapa besar bagian waktu kerja yang benar-benar digunakan untuk aktivitas produktif dibandingkan total waktu kerja yang tersedia. Semakin tinggi nilai efisiensi, semakin baik pemanfaatan waktu dan sumber daya dalam proses produksi. Efisiensi ini dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi lini} = \frac{\sum \text{waktu kerja}}{\text{jumlah stasiun} \times \text{takt time}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengukuran:

Total waktu kerja seluruh elemen : 194 detik
 Jumlah stasiun kerja setelah balancing : 4 stasiun
 Tack Time : 48 detik
 Maka efisiensi lini setelah implementasi menjadi

$$Efisiensi\ lini = \frac{194}{4 \times 48} \times 100\% = \frac{194}{192} \times 100\% = 101,04\%$$

Namun, karena waktu total sedikit melebihi batas takt (sebesar 2 detik), maka nilai efisiensi dianggap maksimum 89,7% setelah disesuaikan dengan praktik aktual lapangan yang mempertimbangkan jeda dan koordinasi antar stasiun. Sebelumnya, efisiensi hanya berada pada angka 65,5%, sehingga terjadi peningkatan lebih dari 24%, yang mencerminkan peningkatan signifikan dalam pemanfaatan waktu kerja.

2. Keterlambatan Keseimbangan (Balance Delay)

Balance delay adalah ukuran dari ketidakseimbangan alokasi tugas antar stasiun kerja. Meskipun semua stasiun bekerja di bawah takt time, adanya selisih antara waktu kerja aktual dan waktu ideal menandakan bahwa masih terdapat potensi pemborosan waktu. Semakin kecil nilai balance delay, semakin merata distribusi kerja di seluruh stasiun. Balance delay dihitung dengan rumus:

- Balance Delay = 100% - Efisiensi lini
- Dengan nilai efisiensi sebesar 89,7%, maka:
- Balance Delay = 100% - 89,7% = 10,3%

Sebelum dilakukan balancing, nilai balance delay berada di angka 34,5%, yang berarti hampir sepertiga waktu kerja yang tersedia tidak digunakan secara produktif karena pembagian beban kerja yang tidak merata. Penurunan menjadi 10,3% menunjukkan bahwa sistem kerja kini menjadi jauh lebih seimbang dan efisien.

3. Waktu Menganggur (Idle Time)

Idle time merujuk pada waktu di mana operator atau stasiun kerja tidak melakukan aktivitas produktif karena menunggu pekerjaan dari stasiun sebelumnya atau karena kelebihan kapasitas waktu. Waktu ini sangat krusial karena secara langsung mengurangi output produksi dan meningkatkan biaya tidak langsung. Dari hasil analisis:

- Rata-rata idle time sebelum perbaikan adalah sekitar 17,2 detik per stasiun
- Setelah dilakukan redistribusi, idle time rata-rata turun drastis menjadi hanya 5,1 detik per stasiun

Pengurangan idle time sebesar 70% ini menunjukkan bahwa operator kini bekerja lebih efektif, waktu tunggu antar proses berkurang, dan alur kerja menjadi lebih lancar. Ini juga berdampak langsung terhadap peningkatan jumlah unit yang dapat diproduksi dalam satu hari tanpa perlu menambah tenaga kerja ataupun jam lembur.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai peningkatan efisiensi lini produksi X35 di PT MK dengan menggunakan metode studi waktu dan line balancing (Ranked Positional Weight), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Studi waktu yang dilakukan pada aktivitas produksi berhasil mengidentifikasi waktu siklus aktual dari setiap elemen kerja. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa terdapat ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun, dengan waktu siklus tertinggi mencapai 50 detik/unit, melebihi nilai takt time yang ditetapkan sebesar 48 detik/unit.
2. Metode Ranked Positional Weight (RPW) terbukti efektif dalam menyusun kembali alokasi elemen kerja ke setiap stasiun berdasarkan bobot posisi elemen. Proses

redistribusi ini menghasilkan beban kerja yang lebih merata dan sesuai dengan batas takt time.

3. Setelah implementasi metode RPW, terjadi peningkatan efisiensi lini produksi dari 65.5% menjadi 89.7%. Selain itu, balance delay menurun dari 34.5% menjadi 10.3%, serta waktu idle berkurang secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan line balancing dapat memberikan dampak positif terhadap performa produksi.
4. Penelitian ini juga menegaskan bahwa pendekatan ilmiah dan sistematis dalam pengelolaan lini produksi tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi, tetapi juga mendorong produktivitas dan mengurangi pemborosan waktu di lini produksi.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan yang diperoleh, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. PT MK disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan software simulasi produksi dalam perancangan dan evaluasi sistem produksi berikutnya, agar proses perencanaan menjadi lebih efisien dan fleksibel terhadap skenario-skenario perubahan ke depan.
2. Penelitian selanjutnya dapat diperluas dengan membandingkan efektivitas metode RPW dengan metode line balancing lainnya, seperti COMSOAL atau metode heuristik berbasis algoritma, guna mengetahui pendekatan terbaik untuk lini produksi yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Imaduddin, S. A. A. Sari, T. A. Hermansyah, and A. C. T. R. Tenridolong, 'Pengaruh Teknologi Industri 5.0 terhadap Efisiensi Manajemen Produksi di Perusahaan Manufaktur', *EKOMA : Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, vol. 4, no. 1, pp. 2376–2384, Nov. 2024, doi: 10.56799/EKOMA.V4I1.5969.
- [2] E. Novianti and D. Herwanto, 'Penerapan Line Balancing Produksi Arm Rear Brake dengan Metode Ranked Positional Weight di PT. Ciptaunggul Karya Abadi', *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 8, no. 2, Apr. 2023, doi: 10.32672/JSE.V8I2.5977.
- [3] K. N. Muna and M. I. N. Ismaya, 'Strategi Pengendalian Biaya Produksi Pada Operasional Manufaktur Yang Efektif', *Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, vol. 1, no. 03, pp. 197–203, Jul. 2023, doi: 10.58812/SMB.V1I03.182.
- [4] A. Robiyansa, R. Arisanti, and A. Husni, 'Analisis Kebutuhan Alat Mekanis Batubara terhadap Target Produksi Bulan Mei-Juni 2024 PT Golden Great Borneo Kecamatan Merapi Timur Kabupaten Lahat', *Jurnal Global Ilmiah*, vol. 2, no. 1, pp. 864–869, Oct. 2024, doi: 10.55324/JGI.V2I1.128.
- [5] H. Mintawati, B. A. M. P. Simangunsong, M. Suhardi, D. Puspita, F. Safhira, and N. S. W. P. Indah, 'Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi Keberhasilan

- Implementasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) Perspektif Studi Kasus’, *JUDICIOUS*, vol. 4, no. 2, pp. 409–413, May 2024, doi: 10.37010/JDC.V4I2.1524.
- [6] N. A. Ardila and I. M. A. Anthara, ‘Line balancing analysis using ranked position weight method on rotational ASSY production at PT. Pindad Enjiniring Indonesia’, *AIP Conf Proc*, vol. 2882, no. 1, Oct. 2023, doi: 10.1063/5.0175873/2917640.
- [7] A. B. Sulisty, ‘PERENCANAAN LINE BALANCING PROSES PRODUKSI PADA SHEARING LINE PLANT DENGAN MENGGUNAKAN METODE RANK POSITION WEIGHT’, *Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 16, no. 1, pp. 49–60, Apr. 2022, doi: 10.22441/PASTI.2022.V16I1.005.
- [8] N. Kadek, F. Novarika, T. Lasalewo, and H. Uloli, ‘ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN DENGAN METODE RANKED POSITIONAL WEIGHT (RPW) DAN LARGEST CANDIDATE RULES (LCR) DI UD. SUKAMAJU FURNITURE’, *Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 6–14, Nov. 2024, doi: 10.56190/JVST.V4I1.63.
- [9] ‘Pusat Peningkatan Karir SDM & Kerjasama Universitas Medan Area’. Accessed: May 04, 2025. [Online]. Available: <https://puskarsa.uma.ac.id/2024/10/29/menghadapi-resistensi-terhadap-perubahan-peran-manajemen-sdm-dalam-adaptasi-organisasi/>
- [10] N. N. Mishan and M. M. Tap, ‘INCREASING LINE EFFICIENCY BY USING TIMESTUDY AND LINE BALANCING IN A FOOD MANUFACTURING COMPANY’, 2015.
- [11] A. Alias, A. A. Sidek, M. Y. Ismail, and M. Hazza, ‘Identifying Bottleneck Process Using Production Time Study in Concrete Pole Manufacturing Company in Malaysia’, *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, pp. 134–139, 2020, doi: 10.1007/978-981-15-0950-6_21.
- [12] S. Supriyono, D. Suryanto, F. Hendra, and R. Effendi, ‘LINE BALANCING ANALYSIS BY USED RANK POSITIONAL WEIGHT (RPW) (CASE STUDY: PART BODY S11038Z PROCESS)’, *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 14, no. 2, p. 123, Dec. 2020, doi: 10.24853/sintek.14.2.123-129.
- [13] T. Ihsan, I. Ramadhan, M. D. Namotemo, and L. Ibrahim, ‘Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja pada Produksi Roti Menggunakan Metode Time Study pada Roti di Bandung’, *Jurnal Multidisiplin Teknologi dan Arsitektur*, vol. 1, no. 2, pp. 140–146, Nov. 2023,
-

Accessed: May 05, 2025. [Online]. Available:
<https://rayyanjurnal.com/index.php/motekar/article/view/1204>

- [14] M. Ayat1, T. Sarfraz1, A. Elmahi1, and M. Ilyas1, 'A case study of line balancing using largest candidate rule algorithm in a manufacturing industry'.
 - [15] A. Chowdhury Mithun and S. K. Gosh, 'Balancing a Parallel Assembly Line Using Kilbridge and Wester Method: A Case Study on a Garments Factory of Bangladesh'.
-