

ANALISIS *LOADING TIME* HIKITORI MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCING*

Riyaldi Oktapiana¹, Syarah Rizkia Feriaty², Tri Ngudi Wiyatno³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimantan No.9, Cibatu, Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

Email: feriatysyarah@pelitabangsa.ac.id

ABSTRACT

In this research, there is a problem with hikitori cycle process through the use of the line balancing method, which can reduce long loading times and become faster. The main objective of this research is to reduce hikitori loading time by using a line of balancing, which will later produce new planning with a more efficient process. The term hikitori is not common for all industries, but Japanese companies often use naming standards and work culture input in the industry. One of the industries originating from Japan is hikitori, namely vehicles that transport goods that will or have been processed. So, going through the line balancing stage process makes the hikitori productivity system easier, which happens due to the preparation of the hikitori line with the addition of a new production line with a cycle time of 30 minutes, and the graphic visualization shows the problem where the waiting time becomes 89.5 minutes of the total MP, causing the total actual sigma CT is 323 minutes for a total of 10 MP. The research results show that there is a reduction in job balancing, thereby reducing time to 9 MP and waiting time also decreases to 9 MP or 22 minutes.

Keywords: Loading Time; Hikitori; Kaizen; Line of Balancing

ABSTRAK

Pada penelitian ini, terdapat perumusan masalah yaitu perlunya *improvement* terkait efisiensi yang bisa dilakukan terhadap proses siklus *hikitori* melalui penggunaan metode *line of balancing* yang mana mampu mengurangi *loading time* menjadi lebih cepat. Tujuan utama kajian ini yaitu untuk menurunkan *loading time hikitori* dengan menggunakan metode *line balancing* yang nantinya akan menghasilkan perencanaan baru dengan proses yang lebih efisien. Istilah *hikitori* memang tidak umum untuk semua industri, namun perusahaan Jepang sering menggunakan standar penamaan dan masukan budaya kerja dalam industri. Melalui penggunaan *Hikitori*, terdapat beberapa sistem kerja yang diformulasikan menjadi lambat dikarenakan adanya waktu yang tidak efisien sehingga membuat prospek sistem tersebut menjadi lamban dan membuang banyak waktu. Sehingga melalui proses *line of balancing* menjadikan sistem produktivitas *hikitori* menjadi lebih mudah, hal ini terjadi dikarenakan adanya penyiapan jalur *hikitori* dengan penambahan *line* produksi yang baru dengan *cycle time* sebesar 30 menit. Lalu pada visualisasi grafik menunjukkan permasalahan pada waktu tunggu menjadi 89,5 menit dari total MP sehingga menyebabkan total *actual sigma* CT yaitu 323 menit menjadi total 10 MP. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengurangan *balancing job* sehingga mengurangi waktu menjadi 9 MP dan waktu tunggu juga ikut menurun menjadi 9 MP atau 22 menit.

Kata Kunci: Waktu Pemuatan; Hikitori; Kaizen; Garis Penyeimbangan

PENDAHULUAN

Industri manufaktur merupakan salah satu sektor ekonomi yang memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan kemajuan suatu negara. Untuk industri manufaktur, efisiensi produksi menjadi kunci utama dalam mencapai keunggulan kompetitif. Pemrograman penciptaan (*manufacturing programming*) menjadi salah satu elemen krusial dalam mencapai efisiensi tersebut. Terutama dalam konteks penciptaan massal, di mana setiap detik dan setiap gerakan memiliki nilai ekonomis yang signifikan. Kesalahan dalam pengaturan dan pemrograman proses produksi dapat mengakibatkan penundaan, penimbunan material, dan pemborosan sumber daya yang berpotensi merugikan perusahaan.

Pada lingkup kerja otomasi manufaktur pergerakan transfer barang, beban pekerjaan, dan waktu proses sangatlah berpengaruh. Peranan perencanaan produksi sangat penting, terutama dalam penugasan kerja pada lintasan produksi. Terciptanya lintasan produksi yang efektif akan menambah nilai keuntungan pada perusahaan (Yansah, 2016). *Line balancing* yaitu suatu metode upaya peningkatan efisiensi stasiun kerja dalam lintasan proses produksi agar seorang atau lebih operator yang menangani setiap stasiun kerja memiliki beban kerja (waktu kerja) tidak melebihi dari waktu siklus stasiun kerja tersebut (Febriani dkk., 2020). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afifuddin (2019), metode *line balancing* mampu mengurangi waktu *delay* sebesar 56,25% dari kondisi awal, sehingga efisiensi sistem meningkat karena adanya penurunan waktu menganggur atau *idle time*.

Salah satu aspek penting dalam industri manufaktur adalah perencanaan produksi yang efektif. Perencanaan produksi yang baik akan membantu mengoptimalkan alur kerja, alokasi sumber daya, dan waktu proses produksi. Pada konteks otomasi manufaktur seperti pergerakan transfer barang dan alokasi beban kerja, perencanaan produksi memainkan peran yang sangat penting. Dengan adanya perencanaan produksi yang matang, perusahaan dapat menciptakan lintasan produksi yang efisien, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas dan keuntungan perusahaan. Efisiensi lintasan produksi merupakan rasio dari total waktu stasiun kerja dibagi dengan siklus, kemudian dikalikan jumlah stasiun kerja (Djunaidi, 2018). *Line efficiency* menunjukkan tingkat efisiensi suatu lintasan (Gozali dkk., 2015).

Namun, dalam kenyataannya, tidak jarang terjadi ketidakseimbangan dalam alur produksi di suatu perusahaan. Salah satu contoh nyata adalah yang terjadi di PT. XYZ, sebuah perusahaan di kawasan EJIP Cikarang Selatan. Pada perusahaan ini, terdapat satu jalur produksi yang mengalami ketidakseimbangan beban kerja. Proses tertentu mengalami pemborosan waktu menunggu, yang secara langsung berdampak pada efisiensi dan produktivitas produksi. Sebagai contoh, ada proses yang dikenal sebagai "*hikitori*" yang memakan waktu yang tidak efisien.

Hikitori, sebuah istilah yang sering digunakan dalam konteks industri Jepang, mengacu pada sistem kerja yang lambat karena pemborosan waktu yang tidak efisien. Untuk konteks PT. XYZ, *hikitori* menjadi salah satu sumber masalah dalam alur produksi mereka. Oleh karena itu, perlunya sebuah perbaikan terkait efisiensi proses siklus *hikitori* menjadi sangat penting. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan metode *line balancing*.

Line balancing adalah metode yang bertujuan untuk menyeimbangkan alur produksi dengan memastikan bahwa setiap stasiun kerja memiliki beban kerja yang seimbang. Dengan menerapkan *line balancing*, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja dan mengurangi waktu tunggu dalam proses produksi. Hal ini akan berdampak langsung pada efisiensi dan produktivitas keseluruhan perusahaan.

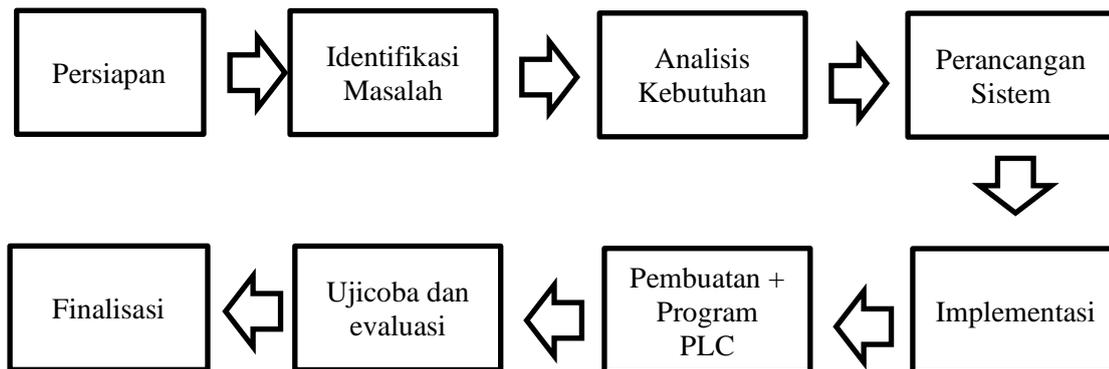
Data kuantitatif tentang permasalahan yang dihadapi PT. XYZ belum terungkap. Misalnya, waktu yang terbuang dalam proses *hikitori* mencapai 30 menit, dan saat ini terdapat 10 tenaga kerja yang terlibat dalam proses tersebut. Data kuantitatif ini akan menjadi dasar untuk mengevaluasi dampak dari implementasi metode *line balancing* terhadap efisiensi produksi. Penulis ingin mengidentifikasi bagaimana mengatasi pemborosan waktu dalam proses *hikitori* di PT. XYZ melalui penerapan metode *line balancing*. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menurunkan waktu tunggu dalam proses *hikitori* dan meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Melalui penelitian ini, diharapkan akan dihasilkan rekomendasi perbaikan yang konkret dan terukur, sehingga PT. XYZ dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses produksinya. Dengan demikian, pendekatan *line balancing* diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan beban kerja dalam alur produksi perusahaan.

Di suatu perusahaan bernama PT. XYZ di kawasan EJIP Cikarang Selatan, terdapat satu *line* yang tidak seimbang beban kerjanya. Dalam prosesnya ada satu proses yang dimana proses tersebut terbilang *waste of waiting* atau waktu yang terbuang dalam hal menunggu. Ini merupakan hal yang bisa diperbaiki untuk dapat lebih mengefektifkan tenaga kerja agar lebih produktif dengan menggunakan metode *line of balancing*. *Line of balancing* adalah metode untuk menyeimbangkan alur produksi yang di dalamnya menggunakan beberapa metode yang nanti akan digunakan untuk menyelesaikan masalah.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, berisikan tentang beberapa tahapan proses yang mana memuat penjelasan tentang instrumen, analisis permasalahan, sistem yang dipergunakan dalam pembuatan mesin sablon gelas minuman plastik semi otomatis, dan juga beberapa penjelasan terkait *hardware* yang digunakan dan juga pengujiannya. Dan juga terdapat beberapa aspek yang menjadi bahan utama yang mana dalam kajian ini, prospek utama yang digunakan untuk mengkaji dan menganalisis penurunan *loading time Hikitori* melalui penggunaan metode *Line of Balancing* dengan menggunakan beberapa instrumen/alat.



Gambar 1. Flowchart penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan prosedur pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini terdapat beberapa aspek yang menjadi salah satu hasil dari prosedur utama yang terkait dengan penurunan *loading time* pada *hikitori*.

a) Analisis Waktu

Konteks waktu dalam sebuah cakupan proses loading di dalam sebuah proses hikitori tersebut mengesampingkan beberapa prospek yang mana prospek tersebut merupakan sebuah tahapan utama dalam penyelesaian aktivitas yang dilakukan. Tujuan utama penganalisis waktu ini dilaksanakan, yaitu: (1) Meningkatkan daya efisiensi serta efektivitas sebuah proses; (2) Mampu mengidentifikasi bottleneck ataupun hambatan di dalam sebuah proses; (3) Menentukan kebutuhannya sumber daya dalam sebuah proses. Berdasarkan tujuan tersebut, dalam aspek kajian analisis waktu yang digunakan khususnya untuk cakupan proses yang begitu tidak fleksibel sehingga menimbulkan permasalahan.

b) Loading FG C/R

Berikut gambar proses loading FG C/R



Gambar 2. Proses loading FG C/R

Tabel 1. Proses penurunan hikitori

Aspek	Deskripsi	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi	Pengurangan
Loading FG C/R	Keterlambatan waktu tunggu	89,5 menit	-	-
	Penyebab	Double handling loading, jumlah, jenis, jarak, dan kesediaan barang	-	-
Penukaran Kanban & Shoot Kanban	CT Loading	17,6 menit	11,4 MP	-
	Sistem penempelan box produksi	-	6,6 menit	6,6 menit
	CT Handling setelah reduce handling	-	4,9 menit	-
Muda Jalan	Sistem kanan-kiri	-	3,4 menit	4,5 menit
Total CT History	-	259,3 menit	237,8 menit	21,5 menit

Intervensi yang dilakukan berhasil mengurangi total CT Hikitori dari 259,3 menit menjadi 237,8 menit. Pengurangan ini terjadi karena:

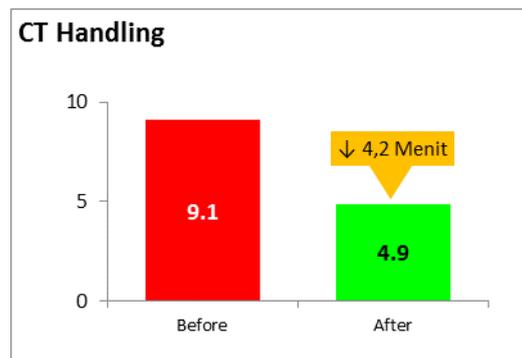
1. Pengurangan waktu tunggu pada Loading FG C/R
 2. Penerapan sistem penempelan box produksi pada Penukaran Kanban & Shoot Kanban
 3. Penerapan sistem kanan-kiri pada Muda Jalan
- Pengurangan total CT Hikitori ini menunjukkan peningkatan efisiensi dalam proses Hikitori.

Dalam penentuan waktu tunggu yang dihasilkan oleh cycle time pulling menunjukkan adanya keterlambatan yang begitu besar yaitu 89,5 menit dari total 10 hikitori sehingga menyebabkan ketidakmerataan dan pada akhirnya terjadi perselisihan yang menyebabkan beban job antar hikitori juga ikut bermasalah dimana hal ini diidentifikasi pada faktor penggunaan *double handling loading*. Muatan barang yang dilakukan dalam loading FG C/R menimbulkan proses yang begitu banyak dari mulainya persiapan dan pengangkutan, sampai proses penataan sehingga rata-rata faktor yang menjadi salah satu penyebab utama muatan tersebut menjadi lama atau cepat adalah bergantung kepada jumlah, jenis, jarak, dan juga kesediaan barang atau peralatan yang dibutuhkan. Dalam operasional loading FG C/R yang dilakukan dapat terlihat pada CT Loading yang ada sebelumnya yaitu 17,6 menit sebagaimana yang dilihat dari Gambar 4.3 dimana hal ini diakibatkan adanya penambahan line yang menyebabkan berlaku sistem pengonfirmasian yang berganti-ganti sehingga pada saat *double handling* melalui *karakuri* serta pencatatannya dilakukan melalui *system barcode*, selanjutnya mengarah kepada hasilnya yaitu 11,4 MP



Gambar 4. Proses *loading material & pemotongan C/R*

Pada muatan bahan-bahan yang dilakukan dalam sebuah proses pemindahan atau yang disebut dengan *lean manufacturing* pada umumnya digunakan *muda handling* (pembuangan) yang dimana aspek pembuangan ini dilakukan kepada bahan-bahan yang tidak berkualitas sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar berikut ini:



Gambar 5. Kurva *CT handling*

c) Penukaran *Kanban & Shoot Kanban*

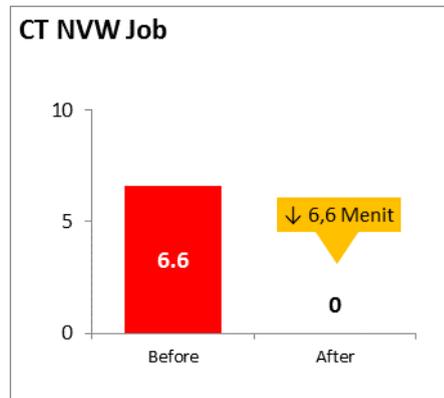


Gambar 6. Proses penempelan *box* dan pertukaran *kanban*

Kanban yaitu sebagai sebuah sistem manajemen alur kerja yang terkait dengan visual sebuah pekerjaan yang dimana proses ini dikontrol melalui beberapa tindakan sistem elektronik dan kemudian saat dilanjutkan dengan proses produksi atau disebut sebagai proses *Shoot Kanban*. Kedua proses ini dilakukan dengan saling disesuaikan sehingga kebutuhan produksinya dapat menyesuaikan dengan kebutuhan aktual. Pada proses pengujian, berlakunya sebuah sistem penempelan dimana hal ini terjadi

diakibatkan oleh NVW yang berlaku dikarenakan pertukaran dan produksi. Namun, ketika proses tersebut diganti dengan proses penempelan pada *box* produksi sehingga mengurangi waktunya yaitu sebesar 6,6 menit.

Setelah proses ini diintervensi dengan pengurangan *handling* sebagaimana yang dilaksanakan pada uji pertama adanya pengurangan *system reduce handling* melalui *bridge* yang dilakukan dengan menghubungkan dua bentuk tempat yang berbeda sehingga menghasilkan *CT Handling* yaitu sebesar 4,9 menit dari yang sebelumnya yaitu 9,1 menit sehingga mencapai waktu sebesar 4,2 menit. Gambar 7 berikut menunjukkan hasil perubahan waktu proses CT NVW Job.



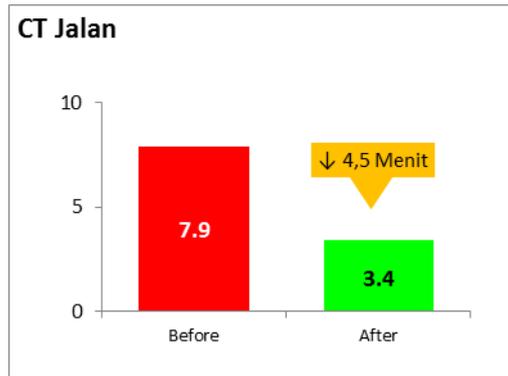
Gambar 7. Proses CT NVW job

d) Muda Jalan



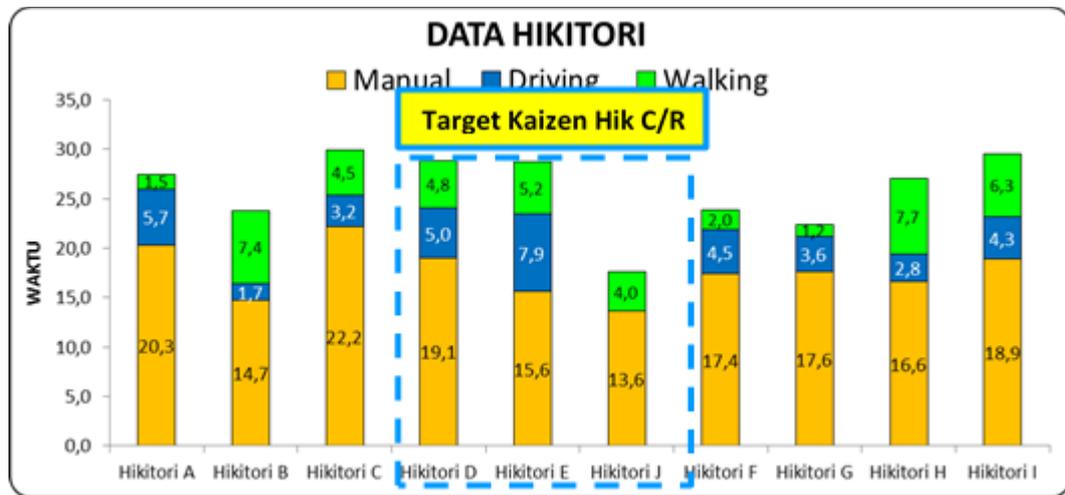
Gambar 8. Konveksi muda jalan

Muda jalan atau *conveyance* teruji melalui adanya *supply material* yang begitu besar pada 12 *line/cycle* yang bersamaan menjadi salah satu persoalan yang cukup besar ketika prospek jalan *muda* sendiri menjadi kurang dan pada akhirnya menjadi salah satu permasalahan yang cukup, sehingga dikarenakan oleh hal tersebut di dalam proses pengujian, memberlakukan sebuah tahapan yaitu dengan mengurangi sistem *muda jalan* dengan sistem kanan-kiri yang mana sebelumnya yaitu 7,9 menit sehingga menjadi 3.4 menit sehingga hasilnya kurang lebih berkurang sekitar 4,5 menit.



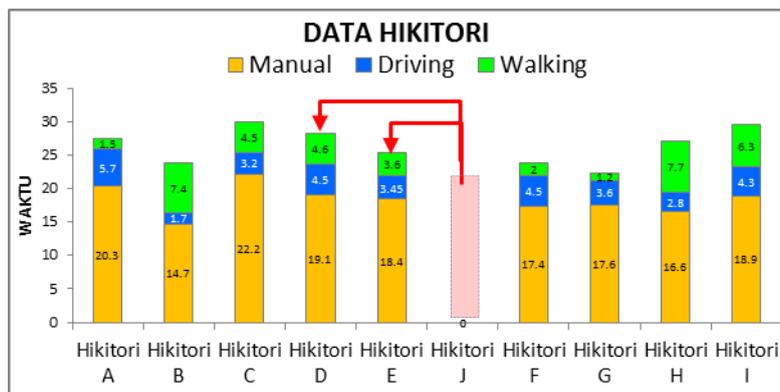
Gambar 9. Proses analisis waktu CT jalan

Konsep transportasi *hikitori* sendiri secara tidak langsung mengarah kepada aspek *loading time* namun sebagaimana yang ditampilkan dalam gambar 4.10 berikut dapat dilihat bahwa konteks penggunaan *loading time* di beberapa *hikitori* yaitu: *Hikitori D* yaitu sebesar 28,9 menit, *hikitori E* yaitu sebesar 28,7 menit dan *hikitori J* yaitu sebesar 17,6 menit sehingga total waktu aktualnya adalah senilai 259,3 menit.



Gambar 10. Data CT hikitori

Hasil pengujian yang dilaksanakan oleh bentuk CT *Hikitori* adalah dengan melalui metode *Balancing Job Hikitori Common Rail & Kaizen Handling* dimana dalam tahapan tersebut mengacu kepada penggunaan sistem injeksi yang begitu besar yang dimana dalam proses pengujian CT *Work* dikurangi dengan jumlah intensitas yang begitu besar sebagaimana yang ditampilkan dalam data berikut ini:



Gambar 11. Hasil hikitori terakhir

Konsep data sebelumnya terbilang begitu besar yang dikarenakan CT Hikitori yang diolah menjadi lebih besar dan secara tidak langsung mengarah kepada prospek yang tidak efisien pada Hikitori D berkurang sehingga ia menjadi 4,4 menit, Hikitori E yaitu 3,6 menit dan Hikitori J yaitu 0 menit. Cakupan inimemberikan gambaran bahwa terdapat pengurangan yaitu \sum CT 21,5 menit & mengurangi 1 MP/hikitori melalui penyesuaian *balancing of line* dan *cost reduction*.

Efektivitas penggunaan metode *line of balancing* pada hikitori

Menurut Mohamad (2018), konsep *line of balancing* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengatur aliran produksi pada jalur perakitan. Metode ini bertujuan untuk menyeimbangkan waktu kerja di setiap stasiun kerja sehingga waktu tunggu (*waiting time*) dapat diminimalkan. Lalu pada kontekstualnya, *hikitori* merupakan sebuah proses yang mana terkait dengan transportasi dan secara tidak langsung memberikan dampak yang begitu besar khususnya di dalam cakupan sebuah penggunaan proses muatan atau dikenal dengan *loading*. Cakupan *loading* dalam sebuah proses transportasi digunakan dalam sebuah proses yang terkait dengan sistem pengujian yang memiliki waktu kurang efisien. Salah satu faktor utama yang diperkenalkan dalam konsep *loading time* adalah berhubungan dengan banyaknya penambahan baris yang ada di dalam *hikitori*.

Akan tetapi melalui metode *line of balancing*, yaitu sebuah metode yang digunakan untuk menyeimbangkan antara baris 1 dan baris berikutnya yang dimana dengan penyimpangan tersebut mampu membuat konteks muatan waktu menjadi lebih ringan dan sekaligus mampu mengurangi biaya yang dibutuhkan. Pada akhirnya, total aktual *loading time* yang dibutuhkan mampu menurun sehingga 21,5 menit dari puluhan menit yang mana penurunan tersebut berlaku pada satu MP per menit.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Herdiani & Nurcahyo (2018), dalam kajian tersebut menunjukkan bahwa muatan waktu atau *muda handling* yang ada pada proses transportasi sistem tersebut mengacu kepada keterlambatan sehingga menyebabkan biaya operasi menjadi lebih besar. Hal ini juga didukung oleh penelitian dari Panudju dkk., (2018) yang menunjukkan adanya perubahan maksimal dari penggunaan *line of balancing* tersebut secara tidak langsung mengacu kepada pengurangan yang begitu besar kepada operasi sistem informasi.

Penggunaan *Reduce Cost* Pada Evaluasi Waktu *Loading Time*

Konteks *loading time* secara langsung lebih berfokus kepada muatan barang ataupun jasa informasi yang mana kontekstualnya lebih mengarah kepada pengevakuasian. Secara tidak langsung sistem informasi tersebut mengarah kepada manajemen dan evaluasi yang secara operasional membutuhkan tenaga, namun konteks pengurangan biaya menjadi lebih tidak efisien sebagaimana yang ada pada konteks *hikitori* yang memiliki biaya begitu besar, dikarenakan secara tidak langsung sistem informasi yang ada pada cakupan tersebut menjadi besar pula. Namun melalui konteks penggunaan *line of balancing*, adanya pengurangan biaya yang begitu besar ini juga sesuai dengan kajian yang dilakukan oleh Prabowo dkk., (2018) dan Purba dkk., (2020).

Tabel 2. Analisis *reduce cost*

Aspek	Deskripsi	Nilai
Total MP berkurang	Per hari	1 MP
Gaji Pokok + Tunjangan per MP	Per hari	Rp 4.884.000
Total pengurangan waktu per hari	Jam	0,3583 (21,5 menit)
Reduce Cost per hari		
* Gaji Pokok + Tunjangan per MP x Total MP berkurang		Rp 4.884.000
* (Gaji Pokok + Tunjangan per MP x Total MP berkurang) x Total pengurangan waktu per hari		Rp 1.755.732
Reduce Cost per tahun		Rp 443.543.504 (Rp 1.755.732 x 252)

KESIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini:

1. Proses *hikitori* di PT. XYZ telah diidentifikasi mengalami pemborosan waktu yang signifikan, yang mengakibatkan inefisiensi dalam operasional perusahaan. Total waktu tunggu yaitu 259,3 menit, yang secara langsung mempengaruhi biaya operasi perusahaan. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab pemborosan waktu dalam proses *hikitori* dan menerapkan metode line balancing untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.
2. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam efisiensi dan produktivitas proses *hikitori*. Total waktu tunggu berhasil dikurangi dari 259,3 menit menjadi 237,8 menit. Pengurangan ini dicapai melalui berbagai tindakan, termasuk pengurangan waktu tunggu pada *loading* FG C/R, penerapan sistem penempelan *box* produksi pada penukaran *kanban & shoot kanban*, dan penerapan sistem kanan-kiri pada *muda* jalan. Dampak dari pengurangan waktu tunggu ini juga tercermin dalam penurunan biaya operasional perusahaan, dengan *reduce cost* mencapai Rp 443.543.504 per tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin M. 2019. Penerapan Line Balancing Menggunakan Metode Ranked Position Weight (RPW) untuk Meningkatkan Output Produksi pada Home Industri Pembuatan Sepatu Bola. *Journal of Industrial Engineering Management*, Vol. 4(1), 38. <https://doi.org/10.33536/jiem.v4i1.287>.
- Djunaidi M. 2018. Analisis Keseimbangan Lintasan (Line Balancing) Pada Proses Perakitan Body Bus Pada Karoseri Guna Meningkatkan Efisiensi Lintasan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 5(2), 77–84. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v5i2.1788>.
- Febriani W. P., Saputra M. A. & Lumbanraja D. S. B. F. 2020. Penerapan Konsep Line Balancing Dalam Proses. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, Vol. 1(2), 1–6.
- Gozali L., Andres & Feriyatis. 2015. Penentuan Jumlah Tenaga Kerja dengan Metode Keseimbangan Lini pada Divisi Plastic Painting PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 3(1), 10–17.
- Herdiani, L., & Nurcahyo, R. S. (2018). Line Balancing untuk Tercapainya Efisiensi Kerja Optimal pada Stasiun Kerja. *TIARSIE*, 15, 1–5.
- Mohamad, A. H. (2018). Peningkatan Produktivitas dengan Menggunakan Metode Line Balancing dan Pendekatan Sistem Produksi Toyota pada Proses Produksi Fly Wheel 3 PT. Inti Ganda Perdana. In *New England Journal of Medicine* (Vol.372, Issue 2). Universitas Islam Indonesia.
- Panudju, A. T., Panulisan, B. S., & Fajriati, E. (2018). Analisis Penerapan Konsep Penyeimbangan Lini (Line Balancing) dengan Metode Ranked Position Weight (RPW) pada Sistem Produksi Penyamakan Kulit di PT. Tong. 5(2).
- Prabowo, H. A., & Agustiani, M. (2018). Evaluasi Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Melalui Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk Meningkatkan Kinerja Mesin High Speed Wrapping di PT. TES. *PASTI, XII* (1), 50–62.
- Purba, M., Arifin, Z., Batu, J., & Riau, K. (2020). Evaluasi Kelayakan Material pada Mesin Daichi Proses Cleaning untuk Meminimumkan Downtime dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. ABC Batam. Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam PT ABC Batam y. *Profisiensi*, 8(2), 197–205.
- Yansah, A. J. (2016). Analisa Line Balancing Terhadap Proses Produksi Produk Soft Dengan Menggunakan Metode Yamazumi di Pabrik Cold Rolling Mill (CRM) (Studi Kasus PT.X). *Tugas Akhir*, 1–64