SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah
https://ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/sentri
Email: sentri@nusantaraglobal.ac.id
DOI: https://doi.org/10.55681/sentri.v5i3.5880

Vol. 5, No. 3, March 2026
e-ISSN: 2963-1130
pp. 2644-2652

Aplikasi Lean Manufakturing dan Junbiki System Sebagai Upaya Perbaikan Berkelanjutan *on Time Delivery* di Perusahaan Manufakturing Otomotif

Esthadi Wahyu Septony[1*], Putu Dana Karningsih[1]
[1] Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

*Corresponding Author's e-mail: *esthadi.ws@gmail.com*

Article History:
Received: February 5, 2026
Revised: February 27, 2026
Accepted: March 29, 2026

Keywords:
Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Junbiki, On-Time Delivery, Automotive Logistics

Abstract: *In the automotive manufacturing industry, on-time delivery (OTD) is a key sign of how reliable operations are. Not only do activities on the assembly line affect OTD performance, but so do the effectiveness of internal logistics in making sure that material flow meets production needs. This study examines the implementation of Lean Manufacturing through the integration of Value Stream Mapping (VSM) and the Junbiki system as a pull-by-sequence approach to enhance internal logistics performance and stabilize on-time delivery (OTD). A case study methodology is employed, concentrating on the internal logistics process for large-part distribution within an automotive manufacturing firm. The research commences with Current Value Stream Mapping (CVSM) to pinpoint waste, subsequently leading to the creation of Future Value Stream Mapping (FVSM) and the execution of the Junbiki system. To see if performance has improved, we look at the logistics lead time and material flow conditions before and after implementation. The Junbiki system cut the total logistics lead time by 60.5%, from 315.2 minutes to 124.4 minutes. This improvement was made by getting rid of delays in getting information, cutting down on double handling, making transportation routes easier, and cutting down on wait times caused by too much inventory. As a result, the flow of materials became more in sync with assembly operations, which made OTD performance more consistent. This study emphasizes the significance of sequence-based material flow control via the Junbiki system in enhancing production reliability. However, as a singular case study, the results are particular to the observed context and must be utilized with regard to varying logistics and production circumstances.*

Copyright © 2026, The Author(s).
This is an open access article under the CC–BY-SA license

How to cite: Septony, E. W., & Karningsih, P. D. (2026). Aplikasi Lean Manufakturing dan Junbiki System Sebagai Upaya Perbaikan Berkelanjutan on Time Delivery di Perusahaan Manufakturing Otomotif. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, *5*(3), 2644–2652. https://doi.org/10.55681/sentri.v5i3.5880

PENDAHULUAN

Waktu pengiriman berpengaruh besar terhadap keandalan operasional dan tingkat kepuasan pelanggan di industri manufaktur otomotif [2], [12]. Jika dapat menjaga konsistensi *On-Time Delivery* (OTD), hal itu dapat mempengaruhi proses produksi dan merusak kinerja rantai pasokan.

Kinerja jalur perakitan penting untuk OTD, tetapi sistem logistik internal yang membantu pergerakan material menjadi lebih penting [8], [11]. Tidak memiliki aliran material yang tepat ke jalur perakitan pada waktu yang tepat dapat menyebabkan waktu tunggu yang lama, terlalu banyak inventaris, dan persediaan yang tidak stabil.

Lean Manufacturing adalah cara untuk meningkatkan proses yang berfokus pada pengendalian aktivitas yang tidak menambah nilai dan memastikan bahwa materi dan informasi mengalir dengan lancar [1], [3], [4]. Value Stream Mapping (VSM) adalah salah satu alat terpenting dalam metode ini. Hal ini digunakan untuk memetakan aliran materi dan informasi secara keseluruhan untuk menemukan beberapa tempat di mana segala sesuatunya tidak berjalan sebaik mungkin [3, 8].

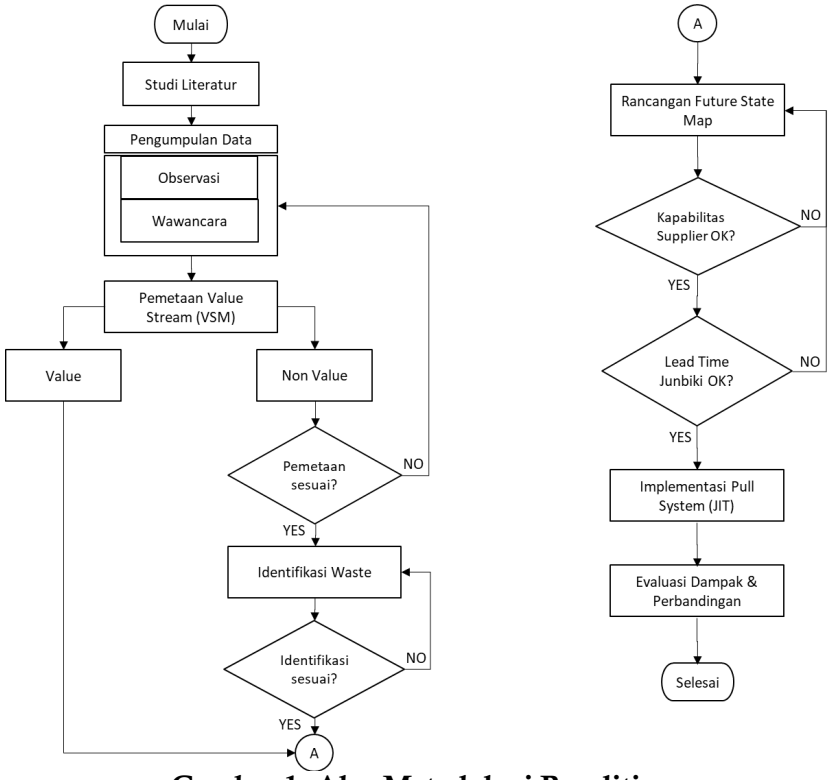
Sistem distribusi berbasis pull diperlukan untuk mendukung penggunaan ide Just in Time (JIT). Dengan cara ini, pengiriman bahan dapat diubah agar sesuai dengan kondisi produksi yang sebenarnya [5]. Junbiki adalah sistem pull by sequence yang mengatur pengiriman suku cadang berdasarkan urutan sebenarnya saat kendaraan disatukan. Ini dianggap cocok untuk pengaturan manufaktur otomotif dengan banyak produk berbeda [6], [9]. Studi ini menyelidiki penggabungan sistem VSM dan Junbiki untuk meningkatkan kinerja logistik internal dan memastikan konsistensi pengiriman tepat waktu di perusahaan manufaktur otomotif yang dicirikan oleh ciri-ciri produksi tertentu dan keragaman produk.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan Value Stream Mapping dan prinsip Just in Time terutama berfokus pada peningkatan proses jalur perakitan. Dalam praktik operasional manufaktur otomotif, masalah aliran material yang tidak sinkron seringkali bersumber dari sistem logistik internal yang memfasilitasi proses produksi. Oleh karena itu, penelitian ini memusatkan analisisnya pada sistem logistik internal, khususnya mengenai distribusi komponen berukuran besar. Menggunakan Value Stream Mapping (VSM) dengan sistem Junbiki untuk mengetahui cara mendapatkan bahan dari pemasok berdasarkan pesanan produksi sebenarnya. Kemudian, hasil aplikasi dibandingkan dengan apa yang terjadi sebelum digunakan. Dengan menggunakan VSM dan Junbiki, dapat mengetahui mengapa terjadi pemborosan dalam kegiatan logistik internal pabrik, seperti pengiriman material. Hal tersebut pula dapat mengukur hasil peningkatan untuk melihat bagaimana pengaruhnya terhadap aliran material dan tujuan On-Time Delivery.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi studi kasus yang berkonsentrasi pada proses logistik internal untuk distribusi komponen besar (big parts) di PT XYZ [15]. Metode ini dipilih karena permasalahan aliran material yang tidak konsisten hanya terdapat pada sistem logistik internal perusahaan. Kami mengumpulkan data penelitian dengan mengamati orang-orang yang bekerja, berbicara dengan orang-orang yang bekerja di bidang logistik dan produksi, dan melihat data operasional perusahaan.

Tahap penelitian dimulai dengan menggunakan Current Value Stream Mapping (CVSM) untuk memetakan kondisi awal proses logistik. Ini memberikan gambaran lengkap tentang bagaimana materi dan informasi bergerak melalui sistem. Selain itu, menemukan penyebab inefisiensi dan mencari tahu apa yang menyebabkan masalah yang merusak kinerja logistik. Analisis menunjukkan bahwa sistem Junbiki adalah cara yang baik untuk membuat segalanya menjadi lebih baik. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kinerja logistik dan pencapaian Pengiriman Tepat Waktu sebelum dan sesudah implementasi. Gambar 1 menunjukkan gambaran singkat tentang alur metodologi penelitian.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Mengikuti alur metodologi yang digambarkan pada Gambar 1, penelitian dimulai dengan pengumpulan data melalui tinjauan pustaka, observasi lapangan, dan wawancara untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang kondisi proses logistik internal. Data yang terkumpul digunakan untuk membuat Current Value Stream Map (CVSM) yang berfungsi sebagai landasan untuk membedakan antara aktivitas bernilai tambah dan non-nilai tambah.

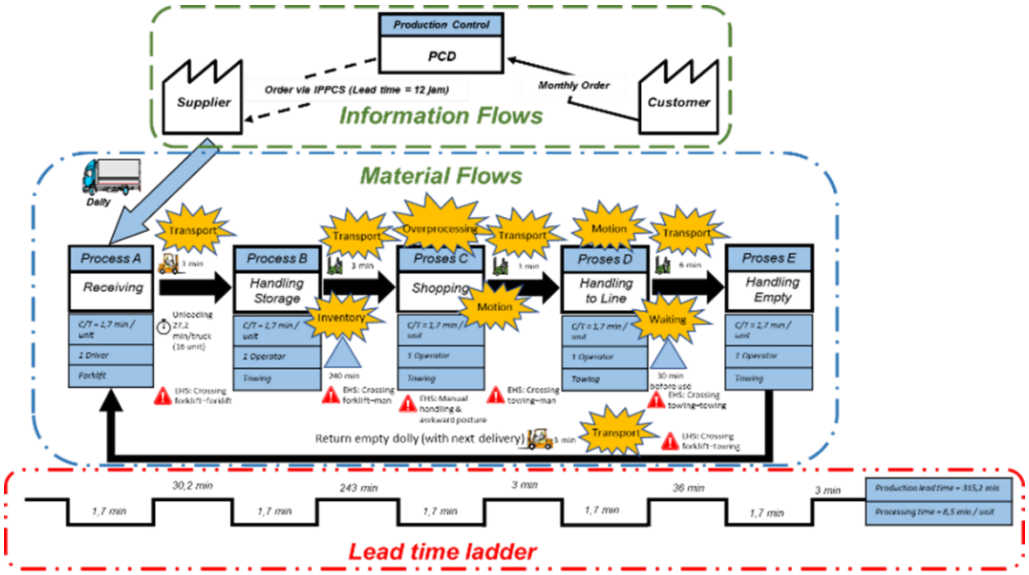
Setelah proses logistik dilihat secara keseluruhan, dilakukan analisis untuk menemukan pemborosan dan akar permasalahan yang merugikan kinerja logistik internal. Hasil ini kemudian digunakan untuk membantu membuat Future Value Stream Mapping (FVSM). Selama fase perbaikan, sistem Junbiki digunakan untuk mengontrol aliran material dalam urutan yang sama seperti pembuatannya (pull-by-sequence).

Sistem Junbiki digunakan untuk memastikan bahwa aliran material sesuai dengan urutan kendaraan disatukan di jalur produksi. Evaluasi membandingkan kinerja logistik dan tingkat pengiriman tepat waktu sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan. Dengan cara ini, pengaruh penerapan sistem terhadap stabilitas aliran material dan kinerja pengiriman dapat diukur secara objektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kondisi Awal Proses Logistik (CVSM)

Hasil pemetaan CVSM menunjukkan bahwa aktivitas non-nilai tambah masih menjadi bagian terbesar dari proses logistik internal [3], [10]. Masalah utama ditemukan pada pola distribusi berbasis stok, waktu tunggu yang lama karena suku cadang dikirim dalam urutan yang salah, dan sulitnya memindahkan material melalui beberapa langkah pemindahan. Gambar 2 menunjukkan peta kondisi awal proses logistik.



Gambar 2. *Current Value Stream Map* (CVSM) Proses Logistik Internal Pada Area Assembly

Pemetaan CVSM pada Gambar 2, menunjukkan bahwa aliran material dalam proses logistik internal masih belum lancar dan dipengaruhi oleh sistem distribusi berbasis push. Proses penyimpanan, penanganan material, dan aktivitas belanja sebagian adalah tempat sebagian besar aktivitas non-value added. Kegiatan ini membuat orang menunggu lebih lama sebelum dapat menggunakan suku cadang di jalur perakitan. Selain itu, rute berlapis dan tidak terstandarisasi untuk memindahkan material menambah jumlah aktivitas transportasi dan dapat membuat pekerjaan menjadi kurang aman. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem logistik internal belum mampu menangani aliran material yang dibutuhkan untuk proses perakitan.

Identifikasi *Waste* dan Implementasi Sistem Junbiki

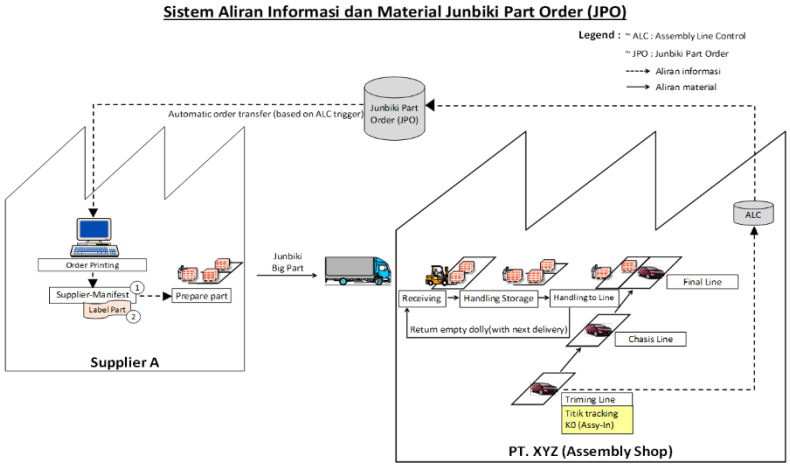
Hasil pemetaan proses logistik menggunakan Current Value Stream Mapping (CVSM) menunjukkan beberapa sumber ketidakefisienan yang dominan pada kondisi awal. Ringkasan jenis pemborosan yang teridentifikasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Pemborosan (*Waste*) Pada Proses Logistik Internal Kondisi Awal

Jenis Waste	Deskripsi	Dampak
Inventory	Persediaan big part berlebih	Lead time meningkat
Waiting	Menunggu akibat ketidaksesuaian sequence	Gangguan proses perakitan
Transportation	Penanganan material bertahap	Aliran tidak efisien
Overprocessing	Aktivitas shopping part	Waktu siklus meningkat
Safety	Persilangan forklift dan towing	Potensi near-miss

Berdasarkan ringkasan pada Tabel 1, pemborosan dominan pada proses logistik internal meliputi inventory banyak waktu yang terbuang untuk menunggu barang-barang berada dalam urutan yang benar, serta harus melakukan tugas penanganan material yang

sama berulang-ulang. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan waktu tunggu, tetapi juga membuat proses perakitan menjadi kurang lancar dan dapat menimbulkan risiko keselamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa cara distribusi material perlu diubah dari sistem berbasis dorong menjadi sistem tarik yang lebih sesuai dengan kebutuhan produksi. Untuk mengatasi masalah tersebut, sistem Junbiki digunakan sebagai mekanisme pull-by-sequence. Sistem ini menghubungkan informasi tentang kendaraan yang perlu disatukan dengan langkah-langkah pengambilan dan pengiriman suku cadang, sehingga aliran material dapat mengikuti urutan produksi yang sebenarnya [6], [9]. Gambar 3 menunjukkan bagaimana informasi dan material mengalir dalam sistem Junbiki.

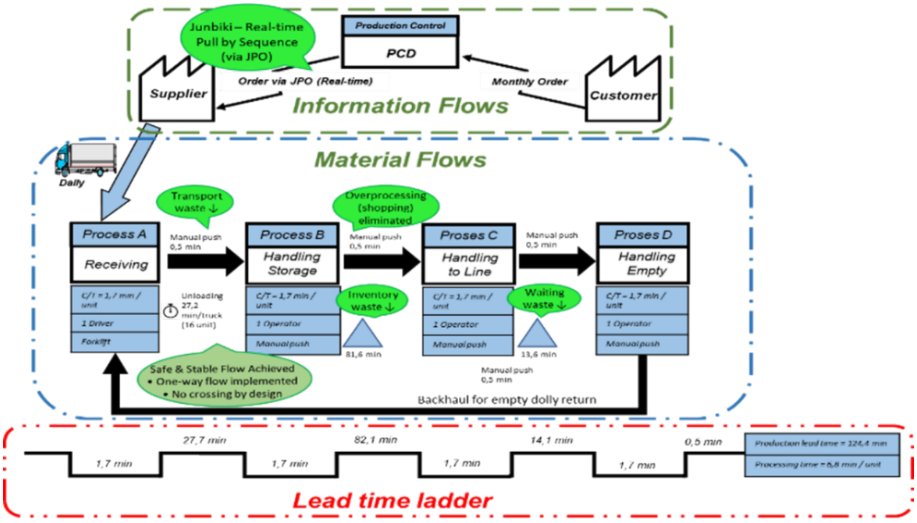


Gambar 3. Aliran Informasi Dan Material Pada Sistem Junbiki (*Pull By Sequence*)

Aliran informasi pada sistem Junbiki dimulai dari titik assembly-in yang menjadi pemicu penyiapan dan pengiriman part. Mekanisme ini memungkinkan proses logistik beroperasi berdasarkan kebutuhan aktual lini perakitan, sehingga mengurangi ketergantungan pada penyimpanan sementara dan aktivitas penyesuaian ulang. Sistem Junbiki berperan dalam menyelaraskan aliran informasi dan material secara lebih terintegrasi.

Future Value Stream Map (FVSM) Hasil Implementasi

Setelah penerapan sistem Junbiki, FVSM dibuat untuk menggambarkan keadaan proses logistik saat ini [8], [11]. FVSM ini menunjukkan apa yang terjadi setelah perbaikan proses dilakukan, bukan hanya apa yang direncanakan. Perubahan yang paling jelas adalah alur proses lebih mudah diikuti dan kebutuhan penyimpanan sementara berkurang. Gambar 4 menunjukkan bagaimana sistem Junbiki bekerja dengan logistik perakitan Fvsm.



Gambar 4. *Future Value Stream Map* (FVSM) Proses Logistik Assembly Setelah Implementasi Sistem Junbiki

Berdasarkan FVSM pada Gambar 4, aliran material pada proses logistik assembly menunjukkan kondisi yang lebih terkontrol dan selaras dengan urutan aktual produksi. Implementasi sistem Junbiki memungkinkan pengiriman part dilakukan secara real-time berdasarkan sinyal dari lini assembly, sehingga aktivitas penyesuaian ulang dan penyimpanan sementara dapat diminimalkan. Selain itu, penyederhanaan rute penanganan material berkontribusi terhadap aliran proses yang lebih stabil dan mendukung kelancaran suplai ke lini perakitan.

Dampak Implementasi Junbiki terhadap Kinerja Logistik dan OTD

Penilaian dampak penerapan sistem Junbiki dilakukan dengan membandingkan kinerja logistik internal sebelum dan setelah pengenalan sistem. Metode evaluasi ini sejalan dengan Kumar dkk. [7]. Yang mengatakan bahwa perubahan lead time adalah tanda kunci seberapa baik konsep Just in Time dan Value Stream Mapping bekerja sama. Analisis, berdasarkan kerangka kerja, melihat bagaimana waktu tunggu berubah pada setiap langkah logistik, seperti bagaimana arus informasi, bagaimana bahan ditangani, bagaimana barang dipindahkan, dan berapa lama orang harus menunggu karena penyimpanan dan antrean di jalur perakitan. Kami juga melihat seberapa stabil aliran material ke jalur perakitan dan apa artinya untuk memenuhi tujuan Just in Time. Tabel 2 menunjukkan hasil Perbandingan Kinerja Logistik sebelum dan sesudah sistem Junbiki diterapkan.

Tabel 2. Perbandingan *Lead Time* Logistik Sebelum Dan Sesudah Implementasi Sistem Junbiki

Jenis Lead Time	Sebelum Implementasi (CVSM)	Sesudah Implementasi (FVSM)	Perubahan (%)	Keterangan
Lead Time Informasi	12 jam (IPPCS)	Real-time (otomatis via JPO)	Eliminated	Integrasi informasi berbasis kebutuhan aktual assembly.
Lead Time Proses	8,5 menit	6,8 menit	↓ 20%	Eliminasi aktivitas double handling.

Lead Time Konveyansi	18 menit	2 menit	↓ 88,9%	Perubahan rute logistik menjadi one-way flow.
Lead Time Stok (Storage + Line)	270 menit	95,2 menit	↓ 64,7%	Pengiriman berbasis urutan menekan inventory dan waiting.
Total Lead Time	**315,2 menit**	**124,4 menit**	**↓ 60,5%**	Efisiensi menyeluruh melalui implementasi sistem Junbiki.

Hasil evaluasi kinerja logistik internal menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah penerapan sistem Junbiki. Seperti yang terlihat pada Tabel 2, total lead time logistik turun dari 315,2 menit menjadi 124,4 menit, atau sebesar 60,5%. Pengurangan waktu tunggu tidak terbatas pada satu aktivitas; melainkan, ini dihasilkan dari peningkatan yang memengaruhi seluruh aliran logistik internal. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan kinerja logistik dicapai tidak hanya melalui percepatan aktivitas fisik, tetapi juga melalui perubahan mekanisme pengendalian aliran material dan informasi yang menjadi lebih terintegrasi.

Sistem Pesanan Suku Cadang Junbiki (JPO) menghilangkan informasi waktu tunggu dengan memproses persyaratan suku cadang secara otomatis dan real time berdasarkan pesanan perakitan. Perubahan ini menghilangkan kebutuhan akan proses informasi manual, yang dapat menyebabkan penundaan dan pasokan menjadi tidak sinkron.

Selain itu, menyingkirkan tugas penanganan ganda (seperti berbelanja) berdampak langsung pada seberapa cepat proses logistik dapat menyelesaikan berbagai hal. Mengubah rute pasokan ke aliran satu arah membuatnya lebih mudah dan lebih cepat untuk memindahkan material, yang mempersingkat waktu tempuh dan menurunkan risiko masalah selama pemindahan material.

Penurunan waktu tunggu stok menunjukkan bahwa pengiriman suku cadang berdasarkan pesanan produksi mampu mengurangi penumpukan inventaris dan waktu tunggu di area penyimpanan dan jalur perakitan. Sistem pull-by-sequence, bersama dengan informasi, proses, dan distribusi yang lebih baik, membuat aliran material lebih stabil dan sesuai dengan kebutuhan produksi. Kondisi ini membantu menurunkan kemungkinan penundaan selama perakitan dan membantu memenuhi tujuan Pengiriman Tepat Waktu yang lebih tinggi.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Morelli et al. [8] dan Alghamdi dan Yahya [10] yang menegaskan bahwa penerapan Value Stream Mapping efektif dalam mengidentifikasi dan memitigasi aktivitas non-value added dalam sistem manufaktur dan logistik. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya telah berkonsentrasi pada peningkatan aliran produksi di jalur perakitan. Kumar et al. [7] berpendapat bahwa pengurangan lead time adalah metrik penting untuk mengevaluasi keberhasilan integrasi JIT dan VSM. Namun, penekanan studi tetap terbatas pada pengoptimalan jalur perakitan. Penelitian ini memperluas sudut pandang ini dengan mendemonstrasikan bahwa kontrol aliran material berbasis urutan melalui sistem Junbiki dalam logistik internal dapat secara substansial memengaruhi total waktu tunggu, bahkan sebelum dimulainya proses perakitan.

Selain itu, temuan penelitian ini mendukung hasil Penelitian Zhang dan Liu [11] yang menyatakan bahwa peningkatan kinerja intralogistik berperan penting dalam menciptakan aliran material yang stabil dan mendukung kinerja operasional secara keseluruhan. Studi ini menegaskan bahwa kestabilan Pengiriman Tepat Waktu tidak hanya dipengaruhi oleh efisiensi proses produksi tetapi juga oleh perancangan dan

sinkronisasi sistem logistik internal dengan kebutuhan aktual jalur perakitan, terbukti dengan penerapan sistem Junbiki sebagai mekanisme pengendalian aliran material.

Selama penerapan sistem Junbiki, ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan di lapangan. Mengubah dari sistem distribusi berbasis stok menjadi sistem distribusi pesanan produksi membutuhkan dukungan sistem informasi yang dapat diandalkan dan tingkat disiplin yang stabil dalam operasi. Selain itu, koordinasi antara logistik, produksi, dan pemasok tidak pernah sepenting ini. Saat mendistribusikan suku cadang dalam jumlah besar, Junbiki juga perlu mengubah tata letak area logistik dan cara material bergerak agar aliran material tetap lancar dan risiko kecelakaan di tempat kerja serendah mungkin. Jadi, keberhasilan Junbiki tidak hanya bergantung pada seberapa baik sistem dirancang, tetapi juga pada seberapa siap dan stabil proses produksinya.

KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa penerapan prinsip Lean Manufacturing, yang difasilitasi oleh integrasi Pemetaan Value Stream dan sistem Junbiki sebagai mekanisme pull-by-sequence, dapat menghasilkan peningkatan substansial dalam kinerja logistik internal di dalam perusahaan manufaktur otomotif. Memetakan kondisi awal proses logistik dan membuat perubahan berdasarkan sistem Junbiki menunjukkan bahwa aliran material dan informasi dapat diselaraskan dengan urutan proses perakitan yang sebenarnya. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem Junbiki memangkas total lead time logistik sebesar 60,5%, dari 315,2 menit menjadi 124,4 menit. Untuk melakukan perbaikan ini, cara distribusi bahan akan berubah dari produksi berbasis stok menjadi produksi berbasis urutan. Ini akan membantu mengurangi aktivitas logistik yang tidak menambah nilai.

Sistem Junbiki tidak hanya mempercepat aliran logistik, tetapi juga membantu menjaga kelancaran aliran material ke jalur perakitan. Mengubah distribusi agar sesuai dengan pesanan produksi memudahkan untuk mendapatkan suku cadang saat dibutuhkan, yang membantu menjaga kebutuhan produksi dan pasokan material tetap sinkron. Situasi ini membuat Pengiriman Tepat Waktu lebih mungkin terjadi secara konsisten.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pengiriman Tepat Waktu tidak hanya dipengaruhi oleh seberapa baik jalur perakitan bekerja, tetapi juga oleh seberapa baik logistik internal bekerja. Dalam hal ini, sistem Junbiki merupakan salah satu cara untuk mengatur aliran material yang membantu sistem produksi menjadi lebih baik setiap saat. Namun, keberhasilan penerapannya memerlukan kesiapan operasional, kestabilan proses, serta koordinasi antar fungsi agar dapat berjalan secara berkelanjutan.

Secara praktis, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa sistem distribusi berbasis urutan seperti Junbiki dapat menjadi solusi alternatif bagi perusahaan manufaktur yang dicirikan oleh variasi produk yang signifikan dan persyaratan pengiriman material yang bergantung pada urutan produksi. Metodologi ini juga dapat disesuaikan untuk sistem logistik internal di berbagai sektor industri bergantung pada modifikasi atribut proses dan standar kesiapan operasional.

DAFTAR REFERENSI

[1] Ohno T. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Boca Raton: CRC Press; 2019.
[2] Womack JP, Jones DT. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your

Corporation. New York: Simon & Schuster; 2020.
[3] Rother M, Shook J. Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. Cambridge (MA): Lean Enterprise Institute; 2020.
[4] Liker JK. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill Education; 2021.
[5] Monden Y. Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time. Boca Raton: CRC Press; 2020.
[6] Hanum H, Pardiyono R. Junbiki method implementation and mapping in the stay headrest distribution process. Int J Innov Sci Eng Technol. 2020;7(10):154–162.
[7] Kumar K, et al. Integrating JIT and value stream mapping for assembly line optimization. J Manuf Technol Manag. 2020;31(4):—.
[8] Morelli N, et al. Value stream mapping in manufacturing: a critical review. J Ind Eng Manag. 2020;13(1):—.
[9] Kristina H, Eri I. Perbandingan metode Junbiki–Kanban cyclic. J Tek Ind. 2005;7(2):—.
[10] Alghamdi A, Yahya A. Implementation of value stream mapping to reduce waste in automotive industry. Int J Lean Six Sigma. 2021;—.
[11] Zhang Y, Liu X. Enhancing intralogistics performance through value stream mapping. Int J Prod Res. 2022;60(17):—.
[12] Heizer J, Render B, Munson C. Operations Management. 13th ed. Harlow: Pearson; 2020.
[13] Fujimoto Y. Evolution of Manufacturing Systems. Oxford: Oxford University Press; 1999.
[14] Sisson S, Elshennawy A. Eight types of waste in lean manufacturing. Int J Lean Six Sigma. 2019;—.
[15] Creswell JW, Creswell JD. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 5th ed. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 2022.