



Perancangan Material Information Flow Chart (MIFC) D26 Assembly Line Di PT XYZ

Material Design Information Flow Chart (MIFC) D26 Assembly Line Di PT XYZ

1) Ali Izzatul Ihsan, 2) Nurillah Jamil Achmawati Novel, 3) Aditya Pratama Hidayatullah
^{1,2,3} Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia.

*Email: ¹⁾ ali.izzatul.ihsan@gmail.com, ²⁾ nurillah@unpad.ac.id, ³⁾ aditya.pratama@sankei-dharma.com

*Correspondence: ¹⁾ Ali Izzatul Ihsan

DOI:

10.59141/comserva.v3i5.939

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen otomotif dan exhaust system kendaraan roda 2 dan roda 4. Berdiri sejak 2011, perusahaan ini adalah perusahaan manufaktur yang memiliki customer market leadernya otomotif kendaraan roda 2 dan 4 di Indonesia, maka perlulah memiliki Supply Chain Management yang baik agar kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan dapat berjalan secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Material Information Flow Chart (MIFC) untuk lini perakitan D26 di PT XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di industri perakitan komponen otomotif dan exhaust system kendaraan roda 2 dan roda 4. MIFC merupakan salah satu alat penting dalam Lean Manufacturing yang membantu memvisualisasikan aliran material dan informasi dari tahap awal hingga akhir dalam proses produksi. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan fokus pada analisis mendalam terhadap lini perakitan D26 yang sudah ada di PT XYZ. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara mendalam dengan para stakeholder dan sistem yang terlibat dalam lini perakitan. Hasil penelitian menunjukkan identifikasi "waste" yaitu waktu menunggu (waiting time) pada proses receiving material..

Kata kunci: Material Information Flow Chart (MIFC); Lean Manufacturing; Manufaktur; Waste

ABSTRACT

PT XYZ is a manufacturing company that produces automotive components and exhaust systems for 2-wheeled and 4-wheeled vehicles. Established since 2011, this company is a manufacturing company that has a customer market leader automotive 2 and 4 wheeled vehicles in Indonesia, it is necessary to have good Supply Chain Management so that production activities carried out by the company can run effectively and efficiently. This research aims to design a Material Information Flow Chart (MIFC) for the D26 assembly line at PT XYZ, a manufacturing company engaged in the assembly of automotive components and exhaust systems for 2-wheeled and 4-wheeled vehicles. MIFC is one of the important tools in Lean Manufacturing that helps visualize the flow of materials and information from the initial stage to the end in the production process. This research adopts a qualitative approach with a focus on in-depth analysis of the existing D26 assembly line at PT XYZ. Data was collected through direct observation and in-depth interviews with stakeholders and systems involved in the assembly line. The results showed the identification of "waste", namely the waiting time in the process of receiving material.

Keywords: *Material Information Flow Chart (MIFC); Lean Manufacturing; Manufaktur; Waste*

PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen otomotif dan exhaust system kendaraan roda 2 dan roda 4. Berdiri sejak 2011, perusahaan ini adalah perusahaan manufaktur yang memiliki customer market leadernya otomotif kendaraan roda 2 dan 4 di Indonesia, maka perlulah memiliki *Supply Chain Management* yang baik agar kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan dapat berjalan secara efektif dan efisien. Menurut American Council for Supply Chain Management Professionals (CSCMP) yang dikutip dalam buku Zijm et al. (2019), Supply Chain Management mencakup semua aktivitas (operasi) yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk akhir. Mulai dari pengadaan, manufaktur, perakitan akhir, hingga distribusi ke customer, bahkan termasuk semua aktivitas penanganan dan penyimpanan material yang diperlukan.

Aktivitas produksi yang dilakukan oleh PT XYZ menggunakan metode Just in Time / sistem tarik (Pull System). Hansen dan Mowen dalam (Santioso & Maharani, 2015) menerangkan bahwa metode Just in Time merupakan sistem penarikan berdasarkan permintaan yang mengharuskan barang ditarik melalui permintaan yang ada, sehingga tidak dipaksa melalui sistem dengan jadwal tetap berdasarkan perkiraan permintaan, dengan kata lain setiap unit kerja didalam perusahaan memproduksi barang sesuai dengan kebutuhan saat itu saja, dengan cara yang paling ekonomis dan efisien. Tujuan dari sistem ini adalah untuk menghilangkan segala bentuk pemborosan.

Upaya dalam mengidentifikasi adanya pemborosan pada *Supply Chain* didalam perusahaan adalah melalui perancangan *Material Information Flow Chart* (MIFC). MIFC atau *Material and Information Flow Chart* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk merepresentasikan secara visual aliran bahan dan informasi dalam suatu proses produksi. Alat ini awalnya dibuat oleh Taiichi Ohno, pencipta *Toyota Production System* (TPS) dan Kanban, untuk mengajarkan TPS dan memimpin proyek TPS besar di Toyota. Alat ini kemudian diformalkan dan dinamai *Value Stream Mapping* (VSM) oleh Rother dalam bukunya "*Learning to See*". MIFC dan VSM memiliki fungsi yang sama, tetapi MIFC adalah istilah yang digunakan oleh Toyota dan pemasoknya Rother, M., & Shook, J. (1999).

Supply Chain Management

Manajemen rantai pasok (*Supply Chain Management* atau SCM) merupakan upaya koordinasi dan pengelolaan seluruh aktivitas yang terlibat dalam proses penyediaan produk atau layanan kepada konsumen akhir. Mengenai hal ini, SCM mengintegrasikan berbagai organisasi dan fungsi yang terlibat dalam rantai pasok, seperti pemasok, produsen, distributor, pengecer, dan pelanggan. Tujuan utama dari SCM adalah untuk menyelaraskan pasokan dengan permintaan, meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Meredith & Shafer, 2023) (Sanders, 2020) (Russell & Taylor, 2019).

SCM juga mencakup sejumlah kegiatan yang meliputi pembelian/pengadaan, logistik, transportasi, manajemen sumber daya global, serta manajemen pemasok. Selain itu, SCM turut melibatkan aliran informasi, uang, dan sumber daya lainnya yang bergerak dua arah sepanjang rantai pasok. Konsep SCM tidak hanya terbatas pada rantai pasok linear, melainkan lebih banyak dipahami sebagai jaringan dimana semua stakeholder yang terlibat berkomunikasi dan saling bertukar barang dan uang. Meredith, J. R., & Shafer, S. M. (2022)

Toyota Production System

Toyota Production System (TPS) adalah sistem produksi yang dikembangkan oleh Toyota Motor Corporation. TPS terkenal sebagai salah satu sistem manufaktur yang paling efisien dan inovatif di dunia. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip-prinsip lean manufacturing yang bertujuan untuk menghilangkan pemborosan dalam proses produksi. Salah satu prinsip utama dalam TPS adalah *just-in-time (JIT)*, yang artinya produksi dan pengiriman barang dilakukan tepat waktu sesuai permintaan, tanpa adanya persediaan yang berlebihan. Dengan JIT, Toyota bisa mengurangi biaya persediaan, meningkatkan efisiensi produksi, dan memangkas waktu tunggu (Monden, 2011) (Dillon, 2019) (Morgan & Liker, 2020).

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing adalah pendekatan industri yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi, dan memberi pelanggan nilai tambah. Konsep tersebut berasal dari Sistem Produksi Toyota (TPS) yang pertama kali diterapkan di Jepang pada tahun 1940-an. Meningkatkan kualitas, mengurangi stok, dan menyesuaikan produksi sesuai dengan permintaan konsumen adalah fokus utama *Lean Manufacturing*. (Vinodh, 2022). *Lean Manufacturing* memungkinkan proses produksi disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan sehingga tidak ada pemborosan persediaan yang tidak diperlukan. Konsep ini juga mencakup standarisasi proses kerja dan peningkatan berkelanjutan. Dengan menerapkan *Lean Manufacturing*, perusahaan dapat menurunkan biaya produksi, membuat produk yang lebih baik, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan kualitas, mengurangi stok, dan menyesuaikan produksi sesuai dengan permintaan konsumen adalah fokus utama *Lean Manufacturing*. (Vinodh, 2022). Selain itu, *Lean Manufacturing* dapat digabungkan dengan teknologi Industri 4.0 seperti *Internet of Things (IoT)* dan *Cyber-Physical System (CPS)* untuk menciptakan pabrik pintar, dalam konteks ini *Lean Manufacturing* dapat membantu perusahaan menghadapi tantangan masa depan, mendorong digitalisasi rantai nilai perusahaan, dan mencapai tujuan keberlanjutan. (Vinodh, 2022).

Value Stream Mapping (VSM) ialah salah satu dari banyak teknik dan merupakan alat yang memungkinkan untuk dapat digunakan untuk menerapkan *Lean Manufacturing* dan juga menganalisis proses produksi dengan efektif. Ide Lean juga dapat diterapkan pada berbagai jenis industri dan proses produksi, dengan menerapkan *Lean Manufacturing*, perusahaan dapat mencapai efisiensi produksi yang lebih tinggi, mengurangi pemborosan, dan memberikan nilai tambah kepada pelanggan. Konsep ini terus berkembang dan dapat diintegrasikan dengan teknologi masa depan untuk menciptakan pabrik yang lebih pintar dan berkelanjutan (Vinodh, 2022).

Material Information Flow Chart

Material Information Flow Chart (MIFC) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk memetakan aliran material, proses, serta informasi dalam proses produksi suatu produk dengan menggunakan MIFC. Perusahaan juga dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dalam proses produksi dan menganalisis penyebabnya. Metode ini memberikan gambaran menyeluruh tentang jalur produksi dan memungkinkan perusahaan untuk melakukan perbaikan yang holistik guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi secara keseluruhan. MIFC menjadi alat yang berharga dalam manajemen operasi untuk mengoptimalkan proses produksi dan mencapai tujuan produktivitas yang lebih tinggi. (Nandiwardhana & Priadythama, 2017) MIFC umumnya menggunakan simbol dan panah untuk mewakili pergerakan material dan informasi. Ini menunjukkan urutan operasi, area penyimpanan, rute transportasi, dan aliran informasi yang terlibat dalam proses produksi. Melalui cara memvisualisasikan aliran tersebut biasanya akan membantu tim untuk memahami kondisi saat ini dari

proses produksi, mengidentifikasi area perbaikan, dan mengembangkan peta keadaan masa depan untuk mencapai operasional yang lebih baik. Abdul Halim, N. H. B., Jaffar, A. B., & Yusoff, N. B. (2011) Secara umum, ada perbedaan antara *Value Stream Mapping* (VSM) di dunia Barat dan *Material Information Flow Chart* (MIFC) di Jepang dalam hal terminologi dan pendekatan yang digunakan, di dunia Barat, istilah yang umum digunakan adalah *Value Stream Mapping* (VSM) untuk menggambarkan aliran material serta informasi dalam suatu nilai tambah (Baldah et al., 2021) (Jannah & Siswanti, 2017).

VSM berfokus pada pemetaan aliran material serta informasi dari pelanggan hingga pemasok, dengan tujuan mengidentifikasi pemborosan dan mengoptimalkan aliran nilai. VSM sering digunakan dalam upaya *Lean Manufacturing* dan *Lean Six Sigma*, sedangkan di Jepang, istilah yang digunakan adalah *Material Information Flow Chart* (MIFC) yang merupakan terjemahan langsung dari istilah Jepang "mono to jouhou no nagarezu" yang diajarkan oleh Toyota kepada pemasok langsung mereka. MIFC juga berfokus pada pemetaan aliran material dan informasi dalam proses produksi, dengan tujuan mengidentifikasi pemborosan dan meningkatkan efisiensi. (Chavez et al., 2018)

Perbedaan utama antara VSM dan MIFC terletak pada terminologi yang digunakan. VSM lebih umum digunakan di dunia Barat, sementara MIFC adalah istilah yang digunakan di Jepang. Meskipun demikian, konsep dan tujuan di balik kedua metode ini sama, yaitu untuk memahami dan mengoptimalkan aliran material dan informasi dalam proses produksi.

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan pendekatan kualitatif. Menurut (Hadi, 2021) (Gunawan, 2022) (Yusanto, 2020) (Harahap, 2020) pendekatan kualitatif merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk memahami fenomena sosial atau perilaku manusia dengan cara mendeskripsikan dan menginterpretasi makna yang terkandung di dalamnya. Pendekatan ini lebih menekankan pada pemahaman mendalam tentang pengalaman, persepsi, motivasi, dan tindakan subjek penelitian dalam konteks alamiah yang menggunakan berbagai metode alamiah. Menurut (Harahap, 2020) Pada pendekatan kualitatif, peneliti akan terlibat secara aktif dalam proses penelitian, terutama dalam pengumpulan data maupun ketika analisis data. Peneliti juga berusaha untuk memahami perspektif dan pengalaman individu yang terlibat dalam fenomena yang diteliti. Dengan demikian, pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih holistik dan kontekstual tentang penelitian di PT XYZ ini, pendekatan kualitatif akan digunakan untuk memahami berbagai aspek yang terkait dengan proses produksi, manajemen operasional, dan interaksi antara karyawan di dalam organisasi manufaktur. Metode penelitian kualitatif juga dapat digunakan untuk mengumpulkan data melalui wawancara dengan karyawan, observasi langsung di lantai produksi, dan analisis dokumen terkait dengan proses produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

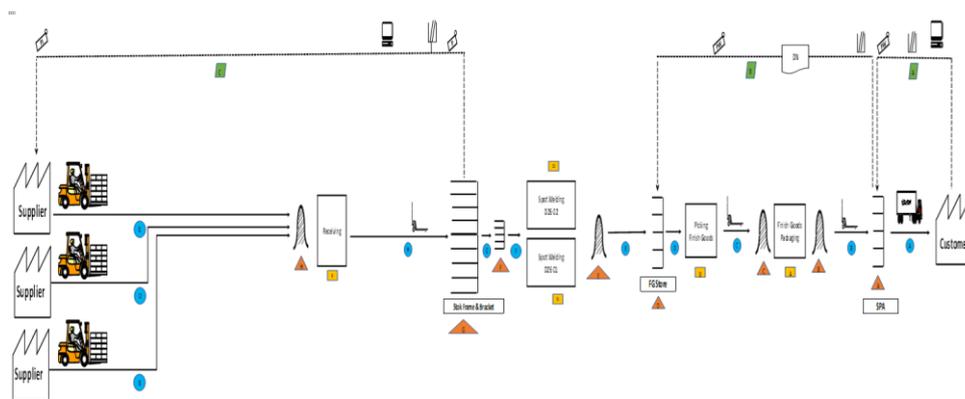
Perusahaan yang bersaing di industri manufaktur tentunya perlu untuk melakukan perbaikan terus menerus agar proses produksi yang dijalankan oleh perusahaan semakin efektif dan efisien, tidak hanya itu perbaikan secara terus-menerus ini kerap kali berdampak pula pada profitabilitas perusahaan yang semakin positif dikarenakan perusahaan berhasil untuk menekan "pemborosan/ waste" menjadi aktivitas/proses yang lebih memiliki nilai tambah.

Menurut (Ledbetter, 2018) Terdapat tujuh jenis pemborosan (7 waste) dalam Toyota Production System yang harus dihindari:

- 1) Overproduction: pembuatan lebih banyak produk daripada yang dibutuhkan konsumen atau sebelum permintaan muncul. Produksi berlebihan juga dapat menyembunyikan pemborosan lainnya dan menyebabkan pemborosan tambahan.
- 2) Menunggu (Waiting): Waktu terbuang karena produk tidak diproses. Menunggu dapat terjadi karena pasokan bahan baku yang tertunda, mesin yang rusak, atau kurangnya koordinasi dalam proses produksi.
- 3) Transportasi : Mengangkut barang atau bahan baku dari satu tempat ke tempat lain disebut sebagai pemborosan. Transportasi yang berlebihan dapat menghabiskan waktu dan biaya yang tidak perlu.
- 4) Proses Berlebihan (Overprocessing): Melakukan tindakan yang tidak menambah nilai pada produk. Penggunaan alat atau teknik yang tidak efektif atau melakukan proses yang tidak diperlukan menyebabkan pemborosan ini.
- 5) Persediaan yang Berlebihan: Ini adalah ketika perusahaan memiliki lebih banyak persediaan daripada yang diperlukan. Persediaan yang berlebihan dapat menyebabkan biaya penyimpanan yang tinggi, risiko kerusakan atau kadaluwarsa, dan masalah kualitas yang sulit diidentifikasi.
- 6) Gerakan Tidak Perlu (Motion): Gerakan yang tidak perlu atau tidak efisien yang dilakukan oleh karyawan saat mereka mengerjakan tugas mereka. Tata letak yang tidak efisien atau perancangan tempat kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan pemborosan ini.
- 7) Cacat (Defects): Produk yang tidak memenuhi standar kualitas atau memiliki cacat, yang merugikan waktu dan biaya untuk memperbaikinya (Liker, 2021).

Tools Lean Manufacturing yang digunakan oleh peneliti dalam mengidentifikasi “waste” pada salah satu line produksi di PT XYZ ini menggunakan Material Information Flow Chart (MIFC). Peran dari MIFC yaitu untuk menggambarkan aliran proses, pergerakan, dan juga informasi dari hulu ke hilir di dalam proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan.

MATERIAL INFORMATION FLOW CHART (MIFC) D26 ASSEMBLY LINE DI PT XYZ

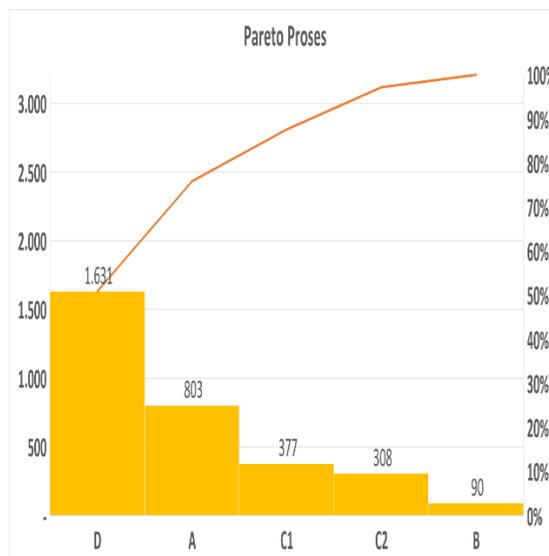


Gambar 1. Material Information Flow Chart (MIFC)

Tabel 1. Cycle Time Process

Number of Operations	Work activity	Cycle Time (sec)
A	Finish Goods Packaging	803
B	Picking Finish Goods	90
C1	Spot Welding D26 01	377
C2	Spot Welding D26 02	308
D	Receiving	1631

D26 berada disalah satu Lini Produksi yang ada di PT XYZ dengan jalur proses terpendek (memiliki 4 proses utama) dibandingkan dengan lini produksi lainnya, namun secara kuantitas menjadi yang tertinggi dalam memproduksi komponen otomotif.



Gambar 2. Analisis Pareto

Berdasarkan analisis pareto diatas terhadap cycle time process, proses receiving menjadi yang tertinggi dan berdampak pada tingginya Lead Time pada lini produksi tersebut dengan 1.631 detik.

Pada proses sebelum proses receiving material tersebut juga terdapat stagnasi selama 1.351 detik sebelum proses tersebut dilakukan. Setelah dilakukan Root Cause Analysis diketahui akar masalahnya adalah Receiver masih melakukan input surat jalan secara manual ke sistem sehingga supplier yang tiba di Unloading Area tidak dapat langsung mendorong material ke Store (penyimpanan material sementara) dikarenakan perlu menunggu receiver menginput surat jalan terlebih dahulu, barulah

memberikan Kanban ke polybox material. Sehingga dapat diketahui terdapat “waste waiting time” pada proses tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan pada PT XYZ, hasil perancangan Material Information Flow Chart (MIFC) D26 Assembly Line diketahui bahwa proses receiving berdampak besar terhadap tingginya lead time process dan juga terdapat stagnasi selama 1.351 detik sebelum proses tersebut dilakukan. Waste yang terdapat di D26 Assembly Line PT XYZ yaitu waiting time pada proses receiving. Receiver masih melakukan input surat jalan secara manual ke sistem sehingga supplier yang tiba di Unloading Area tidak dapat langsung mendorong material ke Store (penyimpanan material sementara) dikarenakan perlu menunggu receiver menginput surat jalan terlebih dahulu, barulah memberikan Kanban ke polybox material. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk improvement pada proses tersebut yaitu melalui E-Kanban system. Sistem kanban fisik yang berjalan saat ini menjadi salah satu penyebab tingginya Cycle Time pada proses receiving, karena menjadi syarat supplier diizinkan untuk mendorong material ke store (penyimpanan sementara). E-kanban menjadi solusi untuk menurunkan cycle time pada proses receiving dan juga sebagai solusi terkait kontrol Purchase Order bagian Purchasing. E-Kanban adalah digitalisasi dari kanban konvensional, sehingga kanban sebagai kartu fisik yang beredar akan berkurang dan proses withdrawl kanbannya operator hanya perlu menscan pada barcode yang tertera pada Surat Jalan (Receiver) dan/atau pada polybox (Operator Produksi).

DAFTAR PUSTAKA

- Baldah, N., Amaruddin, H., & Sutaryo, S. (2021). Pendekatan Value Stream Mapping Pada Optimalisasi Proses Dan Peningkatan Produktivitas. *Maker: Jurnal Manajemen*, 7(2), 136–144.
- Chavez, Z., Mokudai, T., & Uyama, M. (2018). Divergence between Value Stream Mapping Western Understanding and Material and Information Flow Chart Principles: A Japanese Automotive Supplier’s Perspective. *Journal of Service Science and Management*, 11.
- Dillon, A. P. (2019). *A study of the Toyota production system: From an Industrial Engineering Viewpoint*. Routledge.
- Gunawan, I. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif: teori dan praktik*. Bumi Aksara.
- Hadi, A. (2021). *Penelitian kualitatif studi fenomenologi, case study, grounded theory, etnografi, biografi*. CV. Pena Persada.
- Harahap, N. (2020). *Penelitian kualitatif*.
- Jannah, M., & Siswanti, D. (2017). Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Over Production Waste Menggunakan Value Stream Mapping dan Fishbone Diagram. *Sinteks: Jurnal Teknik*, 6(1).
- Ledbetter, P. (2018). *The Toyota template: The plan for just-in-time and culture change beyond lean tools*. CRC Press.
- Liker, J. K. (2021). *Toyota way: 14 management principles from the world’s greatest manufacturer*. McGraw-Hill Education.
- Meredith, J. R., & Shafer, S. M. (2023). *Operations and supply chain management for MBAs*. John Wiley & Sons.

- Monden, Y. (2011). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. CRC Press.
- Morgan, J., & Liker, J. K. (2020). *The Toyota product development system: integrating people, process, and technology*. CRC Press.
- Nandiwardhana, A., & Priadythama, I. (2017). Penentuan Kapasitas Mesin Dan Produktifitas Operator Dengan Menggunakan Metode Flow Material Information Chart Dan Tabel Standar Kerja Di Lini 3 PT. Garudafood. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 16(2).
- Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2019). *Operations and supply chain management*. John Wiley & Sons.
- Sanders, N. R. (2020). *Supply chain management: A global perspective*. John Wiley & Sons.
- Santioso, L., & Maharani, C. (2015). Analisis pengaruh penerapan total quality management dan just in time pada Industri Manufaktur (Studi empiris pada Perusahaan Manufaktur di Bogor dan Tangerang). *Jurnal Ekonomi*, 20(3), 371–386.
- Vinodh, S. (2022). *Lean Manufacturing: Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration*. CRC Press.
- Yusanto, Y. (2020). Ragam Pendekatan Penelitian Kualitatif. *Journal of Scientific Communication (Jsc)*, 1(1).



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).