

Model Sistem *Smart Delivery* Dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Kerja Menggunakan Metode *Fishbone*

Ridzky Kramanandita^{1*}, Kingwan², Intan Shinta Nuriyah³

^{1,3} Sistem Informasi Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta, Indonesia

² Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta, Indonesia

*e-mail *Corresponding Author*: Ridzky_k@yahoo.com

Abstract

The increasing customer demand is a significant factor contributing to the surge in component needs, consequently driving up production and delivery processes. Enhancing efficiency and productivity becomes crucial in ensuring timely delivery of products as per customer requests. Therefore, companies necessitate an efficient and successful delivery system in the form of a smart delivery information/application system. This study delves into the model of a smart delivery system aimed at enhancing work productivity using the Fishbone diagram method. It involves analyzing the cause-and-effect relationships of issues occurring within the company, stemming from various factors such as tools, people, and methods, all of which are currently handled manually. This manual approach leads to wastage, resulting in decreased work productivity. To address this concern, the study proposes the implementation of smart delivery using an information system or application and RFID (Radio Frequency Identification) technology to eliminate time wastage and improve work productivity to zero minutes per shift.

Keywords: *Smart Delivery; Productivity; Fishbone; Radio Frequency Identification*

Abstrak

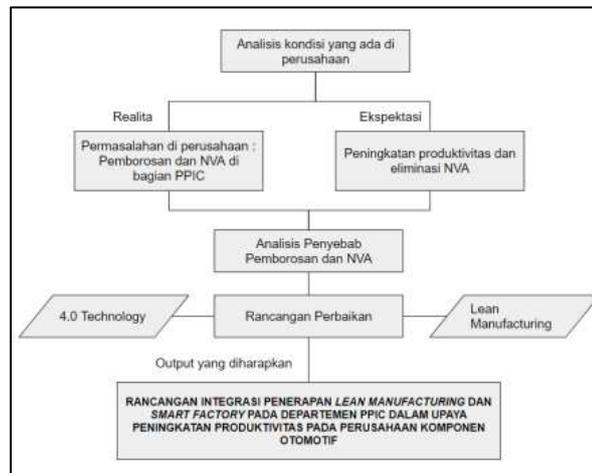
Meningkatnya permintaan pelanggan menjadi salah satu faktor melonjaknya kebutuhan komponen. Hal ini mengakibatkan proses produksi dan pengiriman juga meningkat. Dalam menjalankan proses pengiriman, perlu meningkatkan efisiensi dan produktivitas guna memastikan produk dapat dikirim tepat waktu sesuai permintaan pelanggan. Oleh sebab itu, perusahaan memerlukan sistem pengiriman yang efisien dan berhasil berupa sistem informasi/aplikasi *smart delivery*. Pada penelitian ini, membahas tentang model sistem *smart delivery* dalam upaya meningkatkan produktivitas kerja menggunakan metode *fishbone diagram*. Menganalisis sebab-akibat masalah yang terjadi diperusahaan berdasarkan beberapa faktor seperti peralatan (*tools*), manusia (*people*), dan metode (*method*) yang semuanya dilakukan secara manual. Hal ini dapat meningkatkan pemborosan yang berakibat pada kurangnya produktivitas kerja. Terkait permasalahan ini, didapatkan hasil pengujian berupa penerapan *smart delivery* dengan menggunakan sistem informasi atau aplikasi dan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) agar tidak terjadi pemborosan waktu serta meningkatkan produktivitas kerja dengan NVW 0 menit/shift.

Kata kunci: *Smart Delivery; Productivity; Fishbone; Radio Frequency Identification*

1. Pendahuluan

Menurut Perindustrian Airlangga Hartarto menilai peningkatan daya saing global produk industri Indonesia, menandakan kompetitivitas yang kuat di pasar domestik maupun ekspor [1]. Permintaan konsumen menjadi salah satu faktor utama yang meningkatkan kebutuhan komponen. Pertumbuhan signifikan industri manufaktur terutama otomotif, hingga kuartal II-2023, berdampak positif pada ekspor komponen dan juga mempengaruhi optimalisasi kegiatan produksi. Jika terjadi peningkatan dalam ekspor dan aktivitas produksi, diperlukan sistem pengiriman yang efisien. Dalam konteks ini, perlu adanya *smart delivery* dengan memanfaatkan teknologi informasi berupa aplikasi pengiriman digital, manajemen pemasok (*supplier*), dan *monitoring transporter*.

Untuk menerapkan *smart delivery*, perlu adanya kondisi yang mendukung agar dapat dianalisis sehingga terciptanya *smart delivery* yang efisien dan mampu mengurangi pemborosan atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non added value activity*) [2]. Beberapa kondisi yang menyebabkan kurangnya produktivitas kerja pada sistem *delivery*, kontrol kedatangan dan keberangkatan truk masih manual. Dari kondisi tersebut, diharapkan semua proses *delivery* dapat beralih secara otomatis untuk mengeliminasi pencatatan secara manual.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Menurut Kemenperin berdasarkan peta jalan Making Indonesia 4.0, subsektor industri manufaktur menjadi prioritas pengembangan untuk bertransformasi ke arah digitalisasi. Pemanfaatan teknologi industri 4.0 pada industri bertujuan untuk memacu produktivitas secara lebih efisien dan berkualitas sehingga meningkatkan daya saing industri [3]. Oleh sebab itu, solusi dalam masalah ini adalah dengan menerapkan sistem aplikasi *smart delivery* yang melibatkan teknologi informasi menggunakan teknologi RFID untuk mewujudkan pelayanan yang dapat terintegrasi [4].

Penelitian ini bertujuan untuk memacu produktivitas secara lebih efisien dan berkualitas sehingga meningkatkan daya saing industri. Selain itu manfaat dari penelitian ini, meningkatkan produktivitas kerja terutama dalam proses pengiriman, sehingga sistem pengiriman lebih teroptimalisasi.

2. Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung penelitian ini, terdapat beberapa referensi penelitian terdahulu terkait topik yang sama. Diantaranya hasil dari penelitian yang berjudul "Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode *Fishbone* Diagram", yang ditulis oleh Zeri Yusdinata, M. Ansyar, dan Nurul Arofah [5], menggunakan metode *fishbone* bahwa penyebab terjadinya kecelakaan kerja disebabkan oleh APD yang tidak sesuai, tidak ada *planning* kerja, serta tidak mengikuti prosedur perusahaan yang dapat berakibat pada kegiatan kerja yang tidak produktif di perusahaan. Hasil lainnya juga di ungkapkan oleh Isro Mistrati dan Indah Agustina yang berjudul "Faktor Keterlambatan Distribusi Rekam Medis Rawat Jalan dengan Metode *Fishbone* di Rumah Sakit Pertamina Prabumulih" [6], dengan adanya kegiatan kerja yang tidak produktif, hal ini disebabkan oleh keterlambatan pendistribusian rekam medis rawat jalan dimana ruang penyimpanan kurang memadai sehingga memperlambat petugas dalam pengambilan rekam medis di lemari penyimpanan.

Kemudian pada penelitian yang berjudul "Perawatan *Carryroller Belt Conveyor* C101 pada Mesin Incinerator dengan Metode *Fishbone* Diagram di PT Fajar" ditulis oleh Taufik Hidayat dan Asep Saefulloh [7], menganalisis menggunakan *fishbone diagram*. Terdapat faktor yang menyebabkan terjadi kerusakan pada *carry roller belt conveyor* C10, yaitu material, mesin dengan beban yang berlebih, kondisi lingkungan, dan kurangnya pengetahuan pada SDM. Sehingga hal ini dapat mengganggu produktivitas kerja karna menghambat jalannya proses produksi.

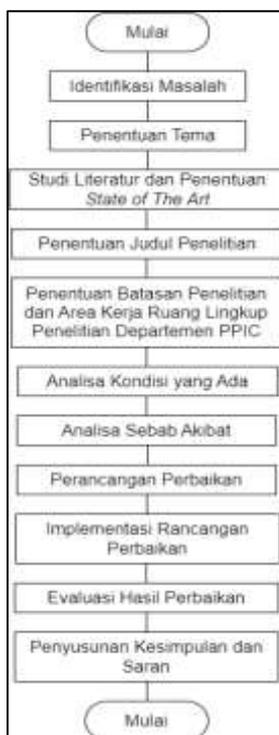
Penelitian lainnya yang ditulis oleh Raden Denny Herwindo, Udisubakti Ciptomulyono, dan M. Yusak Anshori berjudul "Implementasi *Lean Manufacturing* Car Body Studi Kasus di PT

Inka (Persero)" [8], salah satu metode yang digunakan menggunakan *fishbone diagram*. Permasalahan yang terjadi pada kesenjangan alih teknologi, potensi SDM dikarenakan kapasitas produksi meningkat. Sehingga tidak tercapainya target produksi yang menyebabkan keterlambatan dalam *delivery* produk.

State of the art dari penelitian ini adalah menggunakan metode *fishbone* dengan menganalisis sebab akibat akar dari permasalahan. Selain menggunakan metode *fishbone*, penelitian ini juga mengusulkan untuk dibuatnya *smart delivery*. Setelah dilakukan pengujian *smart delivery*, hasilnya menyatakan bahwa tingkat produktivitas kerja meningkat dan nilai NVW sebesar 0 menit/shift.

3. Metodologi

Dalam menganalisis masalah pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *fishbone*. Metode *fishbone* atau diagram sebab-akibat sering disebut dengan diagram Ishikawa. Diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram* atau *fishbone diagram*) adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menghubungkan antara faktor-faktor yang berpengaruh pada proses. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah dan memecahkan masalah tersebut dengan ide-ide solusi [9].



Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Penelitian

Dalam penyusunan simulasi sistem *smart delivery* menggunakan metode *fishbone*, dilakukan langkah-langkah penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2. sebagai diagram alir penelitian:

- 1) Analisis studi literatur sebagai referensi dari penelitian sebelumnya yaitu terkait *delivery* dan analisis hasil penelitian menggunakan metode *fishbone*.
- 2) Batasan penelitian ini hanya terkait pada departemen PPIC di salah satu industri manufaktur di Indonesia dan sistem *delivery* di perusahaan tersebut.
- 3) Pengumpulan dan analisis kondisi atau masalah yang ada, untuk melakukan identifikasi terhadap pemborosan dan NVA di PPIC dengan tujuan meningkatkan produktivitas kerja.
- 4) Analisis penyebab masalah yang terjadi dengan menggunakan metode *fishbone*.
- 5) Perancangan perbaikan dengan solusi yang dirancang untuk memecahkan masalah yang ada.
- 6) Simulasi *smart delivery* dengan menggunakan bantuan teknologi informasi berupa pembuatan aplikasi *digital delivery* dan *supplier* serta monitoring *transporter*.

- 7) Penyusunan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

4. Hasil dan Pembahasan

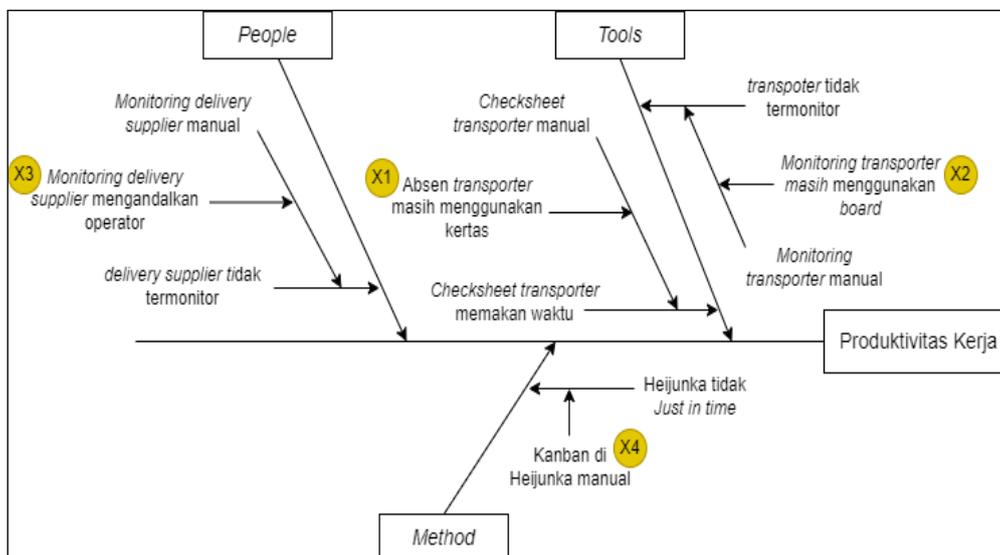
4.1 Analisis Masalah

Dalam upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi, ada beberapa kondisi di perusahaan khususnya pada departemen PPIC bagian *delivery* yang teridentifikasi terjadinya pemborosan dan *non value added activity (NVA)* [10]:

- 1) Pengisian *checksheet transporter* masih menggunakan sistem konvensional dengan menggunakan kertas.
- 2) Pemantauan *transporter* dilakukan secara manual menggunakan *board* untuk memantau proses tersebut. Hal ini memakan waktu dan dapat mengakibatkan kurangnya produktivitas kerja.
- 3) Pemantauan *delivery supplier* menggunakan *man power* (operator), sehingga truck *delivery* tidak terpantau datangnya kapan dan pengiriman barang diambil di rak bagian mana.
- 4) Sistem heijunka yang digunakan masih manual.

4.2 Analisis Sebab Akibat (fishbone diagram)

Pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, diagram sebab-akibat atau *fishbone diagram* diberi nama “diagram tulang ikan” karena bentuknya yang menyerupai atau mirip dengan struktur tulang ikan [11]. Analisis sebab akibat pada penelitian ini menggunakan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* menunjukkan dampak atau akibat yang menjadi akar permasalahan dalam sistem yang sedang berjalan [12]. Umumnya, *fishbone* diagram digunakan untuk menilai manajemen kualitas dengan memanfaatkan informasi kualitatif (*non-numeric*) sebagai datanya [13]. Diagram *fishbone* akan mengenali beragam faktor penyebab yang mungkin terjadi terhadap satu masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui *brainstorming*/diskusi [5]. Isu yang dianalisis diletakkan pada bagian kepala, sementara faktor yang menghambat dan akar permasalahannya digambarkan pada struktur tulang ikan yang terhubung satu sama lain dan mengarah kebagian kepala ikan [13]. Permasalahan pada penelitian ini akan diuraikan menjadi beberapa faktor, meliputi *tools*, *method*, *people*. Penjelasan mengenai analisis proses yang sedang berjalan menggunakan metode *fishbone* diagram dapat dilihat pada Gambar 3. berikut:



Gambar 3. Fishbone Diagram

Berdasarkan *fishbone diagram* diatas, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis *Fishbone Diagram*

Faktor	Akar masalah	Akibat	Solusi
Peralatan (Tools)	X1 X2	Kurangnya produktivitas kerja dan meningkatkan NVA	Digitalisasi sistem <i>delivery</i> (Smart Delivery)
Manusia (People)	X3		
Metode (Method)	X4		

4.3 Analisis Penyebab Masalah

Berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram* diatas [14], diperoleh penyebab yang menyebabkan kurangnya produktivitas kerja sehingga dapat meingkatkan NVA sebagai berikut:

- 1) Faktor : Peralatan (*tools*)
Masalah : Proses masih dijalankan secara manual.
Penyebab : Banyaknya penggunaan kertas dan peralatan lain seperti *board/papan*.
Akibat : Tidak efisien dari segi waktu dan biaya, karena membutuhkan dana untuk kertas dan board.
- 2) Faktor : Manusia (*people*)
Masalah : *Monitoring* dilakukan secara manual.
Penyebab : Mengandalkan operator dalam melakukan *monitoring*.
Akibat : Memungkinkan adanya kesalahan dan kurangnya produktivitas kerja karna seharusnya bisa dilakukan tanpa operator.
- 3) Faktor : Metode (*method*)
Masalah : Heijunka tidak tepat waktu
Penyebab : *Setting* kanban di heijunka pos manual
Akibat : Adanya pemborosan waktu, sehingga berkurangnya produktivitas kerja.

Berdasarkan analisis penyebab masalah diatas, dapat dijelaskan bahwa:

- 1) Peralatan "Banyaknya penggunaan kertas dan peralatan lain seperti board/papan".
- 2) Dalam melakukan proses input *checksheet* dan *monitoring transporter*, perusahaan menggunakan peralatan berupa kertas dan papan guna mencatat *checksheet* dan *monitoring transporter*. Ini menjadi masalah di perusahaan, dikarenakan membutuhkan waktu yang lama untuk menginput satu-satu hasil *checksheet transporter* serta kertas/papan dapat berpotensi hilang dan rusak.
- 3) Manusia "Mengandalkan operator dalam melakukan *monitoring*".
- 4) Operator memantau *delivery supplier* dengan melihat data-data yang ada pada *checksheet transporter*. Hal ini membutuhkan waktu lebih lama dan seharusnya bisa dilakukan tanpa adanya operator.
- 5) Metode "*Setting* kanban di heijunka pos manual".

Proses upload heijunka masih konvensional mengandalkan *man power*, hal ini dapat menghambat produktivitas kerja dikarenakan membutuhkan tenaga manusia tambahan untuk melakukan proses ini.

4.4 Analisis 5W + 1H

Langkah selanjutnya dilakukan analisis 5W+1H untuk membuat rencana perbaikan dari hasil analisis *fishbone* diagram dan analisis penyebab masalah [15]. Analisis 5W+1H dapat dilihat sebagai berikut:

- 1). Penyebab : Peralatan (*tools*)
What : Banyaknya penggunaan kertas dan peralatan lain seperti board/papan
Why : Karna proses dilakukan secara manual
Who : Staf PPIC
Where : Departemen PPIC
When : 2023

How : Dibuatnya sistem informasi *delivery (smart delivery)* dengan menggunakan teknologi RFID agar tidak terjadi pemborosan waktu serta meningkatkan produktivitas kerja.

2). Penyebab : Manusia (*people*)

What : Mengandalkan operator dalam melakukan monitoring.

Why : Tidak adanya pengawasan lain selain mengandalkan manusia untuk memonitor *delivery supplier*.

Who : Staf PPIC

Where : Departemen PPIC

When : 2023

How : Dibuatnya sistem informasi *delivery (smart delivery)* dengan menggunakan teknologi RFID agar tidak terjadi pemborosan waktu serta meningkatkan produktivitas kerja.

3). Penyebab : Metode (*method*)

What : Proses Heijunka tidak tepat waktu.

Why : Kanban heijunka masih manual.

Who : Supir Truk

Where : Pos Satpam

When : 2023

How : Dibuatnya sistem informasi *delivery (smart delivery)* dengan menggunakan teknologi RFID agar tidak terjadi pemborosan waktu serta meningkatkan produktivitas kerja.

4.5 Perancangan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis 5W+1H, rancangan perbaikan dapat disusun untuk mencegah terjadinya pemborosan dan meningkatkan produktivitas kerja yang dipandang dari 3 faktor penyebab masalah, yakni:

- 1) Faktor peralatan (*tools*), dalam faktor ini tindakan perbaikan yang diusulkan untuk mengatasi pemborosan waktu dan kurangnya produktivitas kerja karena penggunaan kertas dan board adalah membuat sistem *smart delivery* yang menggunakan RFID secara otomatis. Sistem akan memungkinkan penginputan *checksheet* dan pemantauan *transporter* dilakukan langsung melalui sistem, dengan tujuan meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan waktu.
- 2) Faktor manusia (*people*), untuk menekan pemborosan dan meningkatkan produktivitas kerja terkait faktor manusia (*people*), langkah perbaikan yang diusulkan adalah pengembangan sistem informasi *monitoring delivery supplier*. Sistem dirancang untuk memungkinkan pengawasan tanpa harus bergantung pada operator untuk melangsungkan *monitoring*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan yang terjadi.
- 3) Faktor metode (*method*), terkait faktor ini perusahaan merancang upaya dengan mendukung proses *delivery* melalui penerapan sistem informasi *delivery (smart delivery)*. Sistem ini bertujuan untuk menjalankan semua proses secara otomatis, memungkinkan perbaikan efisiensi dalam proses pengiriman.

4.6 Simulasi *Smart Delivery*

Berdasarkan model *smart delivery* menggunakan *fishbone diagram*, dapat dilakukan pengujian terhadap proses *delivery* sebelum menerapkan *smart delivery* dan sesudah menerapkan *smart delivery*. Hasil Pengujian dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Pengujian Simulasi *Smart Delivery*

Sebelum	Improvement	Sesudah
<p>1) <i>Checksheet transporter</i> manual. Sebelum proses <i>delivery Admin delivery Supplier</i> harus memastikan kedatangan truk dengan melakukan <i>checksheet</i> manual dan NVW (<i>non valuable work</i>) sebesar 60 menit/shift.</p>	<p>Kontrol kedatangan truk menggunakan RFID (<i>tap RFID in dan out</i>)</p>	<p>Data yang masuk ke sistem berupa data <i>real-time</i>, menghasilkan NVW (<i>non valuable work</i>) 0 menit/shift</p> 
<p>2) <i>Monitoring transporter</i> manual. NVW (<i>non valuable work</i>) sebesar 120 menit/shift</p>	<p>Kontrol kedatangan truk menggunakan RFID (<i>tap RFID in dan out</i>)</p>	<p><i>Monitoring truck control</i> yang <i>real-time</i>, menghasilkan NVW 0 menit/shift</p>
<p>3) <i>Monitoring delivery supplier</i> manual. Admin <i>delivery supplier</i> mencatat manual <i>control</i> pengembalian <i>delivery supplier</i>. Berpotensi denda pajak 2% karena pembuatan <i>invoice & faktur</i> tidak sesuai dengan tanggal <i>delivery</i>, serta NVW sebesar 140 menit/shift.</p>	<p><i>Monitoring delivery supplier</i> dengan sistem aplikasi</p> 	<p>Tidak mencatat secara manual, proses invoicing dan faktur lebih cepat (bebas denda pajak 2%). Menghasilkan NVW (<i>non valuable work</i>) sebesar 0 menit/shift</p>

Sebelum	Improvement	Sesudah
<p>4) Kanban di Heijunka manual. Operator harus jalan ke heijunka pos dan <i>setting</i> kanban dengan menghitung manual jumlah kanban dan fluktuasinya, dan NVW sebesar 200 menit/shift.</p>	<p><i>Upload e-order customer</i> dan otomatis leveling kanban, time dan jumlah</p> 	<p>Proses <i>setting</i> lebih cepat dan akurat, menghasilkan NVW 0 menit/shift</p>

Berdasarkan pengujian simulasi *smart delivery*, konsep yang diusulkan dapat menyelesaikan masalah dengan meningkatnya efisien dan produktivitas kerja menggunakan bantuan teknologi sistem aplikasi dan RFID yang menghasilkan NVW sebesar 0 menit/shift.

Penelitian yang mendukung dengan permasalahan yang sama dan hasil yang sama dapat dibuktikan pada penelitian [16] yang menyatakan bahwa keadaan persediaan berlebih sangat merugikan perusahaan. Hal ini juga berdampak pada produktivitas yang disebabkan karena pengeluaran barang yang berlebihan dapat mengakibatkan jumlah barang yang tersedia tidak terkontrol sehingga mempengaruhi terhadap penulisan laporan yang kurang akurat.

5. Simpulan

Berdasarkan permasalahan pada penelitian ini, faktor penyebab kurangnya produktivitas kerja berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *fishbone*, yang paling berpengaruh berasal dari faktor peralatan yang digunakan saat menjalankan proses dan metode yang dilakukan. Dimana masih dilakukan secara manual dengan bantuan kertas dan board serta belum adanya sistem digital untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan produktivitas kerja. Hasil dari penelitian ini menjawab atas pernyataan yang dijelaskan pada bab pendahuluan berupa penerapan *smart delivery* dengan mensimulasi sistem *smart delivery* sebelum diimplementasikan pada perusahaan.

Prospek untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah merancang dan mengimplementasikan simulasi sistem *smart delivery* pada Bagian Produksi.

Daftar Referensi

- [1] Pers, "Daya Saing Indonesia Naik, Produk Industri Semakin Kompetitif," Kemenperin, 30 September 2017, [Online]. Available: <https://www.kemenperin.go.id/artikel/18210/Daya-Saing-Indonesia-Naik,-Produk-Industri-Semakin-Kompetitif-> [Accessed: Aug. 16, 2023].
- [2] B. N. Siswanto, A. Ariffien, and I. Jayakusuma, "Sistem Routing Proses Delivery Menggunakan Simulated Annealing (Studi Kasus: PT. X)," *Jurnal Teknologi Aliansi Perguruan Tinggi (APERTI) BUMN*, vol. 2, no. 1, pp. 87-105, 2019.
- [3] Pers, "Kemenperin Dorong Transformasi Digital pada Industri Mamin," Kemenperin, 17 Februari 2023, [Online]. Available: <https://kemenperin.go.id/artikel/23869/Kemenperin-Dorong-Transformasi-Digital-pada-Industri-Mamin> [Accessed: Aug. 18, 2023].
- [4] R. Ramadhan, R. Arifianti, and Riswanda, "Implementasi E-Government Di Kota Tangerang Menjadi Smart City (Studi Kasus Aplikasi Tangerang Live)," *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Bidang Administrasi, Sosial, Humaniora dan Kebijakan Publik*, vol. 2, no. 4, pp. 140–156, Dec. 2019, doi: <https://doi.org/10.24198/responsive.v2i3.26083>.
- [5] Z. Yusdinata, M. Ansyar Bora, and N. Arofah, "Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Fishbone Diagram," *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, vol. 3, no. 2, pp. 2541–2647, Oct. 2018, doi: <https://doi.org/10.17605/osf.io/ybxs8>.

- [6] I. Mistrati and I. Agustina, "Faktor Keterlambatan Distribusi Rekam Medis Rawat Jalan dengan Metode Fishbone di Rumah Sakit Pertamina Prabumulih," *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 51–59, Jan. 2022, doi: 10.36418/cerdika.v2i1.309.
- [7] T. Hidayat and A. Saefulloh, "Perawatan Carryroller Belt Conveyor C101 pada mesin Incinerator dengan Metode Fishbone Diagram di PT Fajar Surya Wisesa, Tbk," *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, vol. 3, no. 1, pp. 47–52, 2022, doi: <https://doi.org/10.37366/JUTIN0301.4752>.
- [8] R. Denny Herwindo, U. Ciptomulyono, and M. Y. Anshori, "Implementasi Lean Manufacturing Car Body Studi Kasus di PT Inka (Persero)," *Business and Finance Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 131–144, Oct. 2017, doi: <https://doi.org/10.33086/bfj.v2i2.474>.
- [9] D. Kurniasih, *Failure in Safety Systems: Metode Analisis Kecelakaan Kerja*. Sidoarjo: Zifatama Jawara, 2020.
- [10] R. Kramanandita, S. Aisyah, E. Rusmiati, Kingwan, and L. Ambarwati, "Rancangan Integrasi Penerapan Lean Manufacturing Dan Smart Factory Pada Departemen Ppic Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Pada Perusahaan Komponen Otomotif," Politeknik STMI Jakarta, Report number: 44, 2023.
- [11] H. Silvia, D. Putri, and S. A. Pamungkas, "Perbaikan Selisish Stock Gudang SMT PT SDI pada Sistem ERP Microsoft Dyanmics AX Menggunakan Metode Fishbone," *Jurnal Jaring SainTek (JJST)*, vol. 2, no. 2, pp. 25–33, 2020, [Online]. Available: <http://ejurnal.uharajaya.ac.id/index.php/jaring-saintek25>
- [12] Y. A. Sujarwo and A. Ratnasari, "Aplikasi Reservasi Parkir Inap Menggunakan Metode Fishbone Diagram dan QR-Code," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 302–309, Aug. 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i3.808.
- [13] O. B. Saputri, Nurul Huda, and Mulawarman Hannase, "Analisis Rencana Elektronifikasi Keuangan Daerah dalam Memperluas Kontribusi Zakat dengan Pendekatan Fishbone Diagram Analysis," *AL-MUZARA'AH*, vol. 10, no. 1, pp. 1–17, Jun. 2022, doi: 10.29244/jam.10.1.1-17.
- [14] A. Megayanti and R. Amrullah, "Analisis Antrian Dalam Pendaftaran Pengobatan Pasien Menggunakan Metode Fishbone (Studi Kasus: Rsud Moewardi Solo)," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, Mar. 2018, doi: <https://doi.org/10.30656/jsii.v5i1.578>.
- [15] Casban, "Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Proses Washing Container Di Divisi Cleaning," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 111–121, Aug. 2018, doi: 10.24853/jisi.5.2.111-121.
- [16] Hijrah and Maulidar, "Analisis dan Perancangan Sistem Manajemen Inventaris Menggunakan Metode Fishbone," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 95–102, Nov. 2021, doi: <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>.