

## **PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENINGKATKAN *LINE EFISIENSI* PADA PRODUK *STORMIO* MENGGUNAKAN *VALUE STREAM MAPPING* PADA PT SIMATELEK BATAM**

**Afrizah Khairul Nizyak<sup>1</sup>, Dadang Redantan<sup>2</sup>, Abdullah Merjani<sup>3</sup>, Hery Irwan<sup>\*4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan,  
Jalan Pahlawan No 99 Batuaji, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia, 29424*

Email: [afrizahkn05@gmail.com](mailto:afrizahkn05@gmail.com), [dadang@ft.unrika.ac.id](mailto:dadang@ft.unrika.ac.id), [merjanianrika697@gmail.com](mailto:merjanianrika697@gmail.com), [hery04@gmail.com](mailto:hery04@gmail.com)

### **Abstrak**

Persaingan industri yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk meningkatkan efisiensi produksi guna mengurangi pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah bagi pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi lini produksi pada produk Stormio di PT Simatelek Batam dengan menerapkan konsep *Lean Manufacturing* menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)*. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahapan *Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC)* untuk mengidentifikasi masalah utama, menganalisis penyebab pemborosan, serta merancang dan menerapkan langkah-langkah perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menghilangkan proses inventaris setelah tampo printing dan melakukan *relayout* ruang produksi, terjadi pengurangan *waiting Time* dari 7.200 detik menjadi nol, serta peningkatan efisiensi lini produksi dari 73% menjadi 97%. Selain itu, waktu kerja efektif meningkat dari 350 menit menjadi 465 menit per hari. Kesimpulannya, penerapan *Lean Manufacturing* dengan metode *VSM* terbukti mampu mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi, meningkatkan efisiensi, serta mendukung pencapaian target *Output* perusahaan. Implementasi metode ini direkomendasikan bagi perusahaan manufaktur lain yang ingin meningkatkan efektivitas produksi dan daya saingnya.

**Kata kunci:** *Lean Manufacturing; Value Stream Mapping; Efisiensi Produksi; Waktu Tunggu; DMAIC*

### **Abstract**

*The increasing competition in the industrial sector requires companies to enhance production efficiency by minimizing waste and maximizing Value-Added for customers. This study aims to Improve the production line efficiency of the Stormio product at PT Simatelek Batam by implementing Lean Manufacturing using the Value Stream Mapping (VSM) method. The research methodology follows the Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC) approach to identify key issues, Analyze the root causes of waste, and design and implement Improvement Measures. The findings indicate that eliminating the inventory process after tampo printing and reorganizing the production layout significantly reduced waiting Time from 7,200 seconds to zero and increased production line efficiency from 73% to 97%. Additionally, effective working Time increased from 350 minutes to 465 minutes per day. In conclusion, the implementation of Lean Manufacturing through VSM has proven effective in identifying and reducing waste in the production process, enhancing efficiency, and supporting the achievement of the company's target output. The adoption of this method is recommended for other manufacturing companies seeking to Improve production effectiveness and competitiveness.*

**Keywords:** *Lean Manufacturing; Value Stream Mapping; Production Efficiency; Waiting Time; DMAIC*

### **1. Pendahuluan**

Dalam era globalisasi, persaingan industri manufaktur semakin ketat, menuntut perusahaan untuk

terus meningkatkan efisiensi produksi guna mengurangi pemborosan (*waste*) dan meningkatkan daya saing. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam meningkatkan

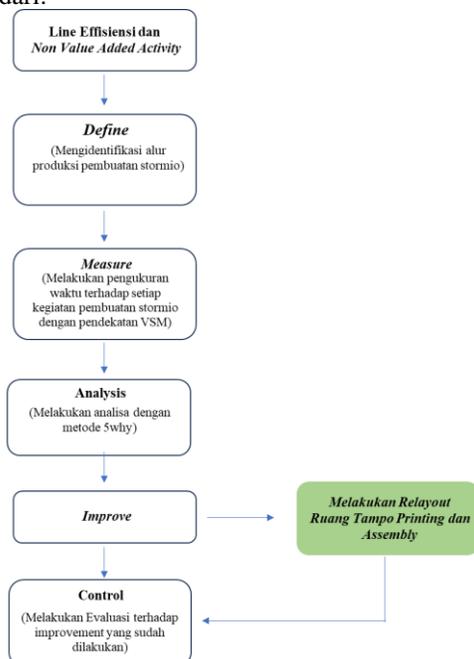
efisiensi produksi adalah konsep *Lean Manufacturing*, yang berfokus pada pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan optimalisasi proses produksi.

PT Simatelek Batam merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi peralatan dapur, salah satunya adalah mesin kopi Stormio. Meskipun memiliki pangsa pasar yang luas, dengan 70% produk dipasarkan ke Eropa, perusahaan masih menghadapi kendala dalam mencapai target *Output* produksi yang optimal. Berdasarkan data perusahaan periode April 2024, rata-rata efisiensi lini produksi (*line efficiency*) hanya mencapai 73%, jauh dari target yang ditetapkan sebesar 90%. Selain itu, terjadi keterlambatan dalam proses produksi akibat *waiting Time* yang tinggi, terutama pada proses *assembly*.

Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini menerapkan metode *VSM* sebagai bagian dari pendekatan *Lean Manufacturing* guna mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah serta merancang perbaikan dalam aliran produksi. Dengan *VSM*, perusahaan dapat mengurangi *waiting Time*, meningkatkan efisiensi produksi, dan mencapai target *Output* yang diharapkan

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Lean Manufacturing* dengan teknik *Value Stream Mapping*. *VSM* digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non-Value Added activities*), mengurangi pemborosan (*waste*), dan meningkatkan efisiensi produksi. Proses penelitian dilakukan menggunakan tahapan *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC), yang terdiri dari:



Gambar 1. Metode Penelitian

### 2.1 Define

Pada tahap *Define*, kegiatan yang dilakukan merupakan mengidentifikasi jenis rejection yang ada pada proses *assembly* dan mengetahui impact dari rejection tersebut.

### 2.2 Measure

Tahap *Measure* merupakan tahap pengukuran/perhitungan dimana kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pengukuran, dalam hal ini dilakukan pengukuran waktu dari setiap proses manufaktur dengan menggunakan stopwatch.

### 2.3 Analyze

Tahap analisis merupakan tahap menganalisis kegiatan proses *assembly* pada produk stormio. Tahap analisis diharapkan penulis mampu memahami akar permasalahan yang menyebabkan *Output* produksi tercapai yang disebabkan oleh *waiting* material pada *line assembly* yang terlalu lama. Dalam hal ini, proses menganalisa menggunakan *5why Analyze* untuk mempermudah proses Analisa.

### 2.4 Improve

Tahap perbaikan / *Improve* merupakan tahap perbaikan, sehingga pada tahap ini akan diberikan rekomendasi perbaikan

### 2.5 Control

Langkah *Control* berguna untuk melihat apakah hasil perbaikan yang telah dilakukan dapat dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuan sesuai rencana pada tahap sebelumnya, kemudian melakukan evaluasi dan pengawasan terhadap langkah perbaikan, Setelah tahap perbaikan dilakukan.

## 3. Hasil Pembahasan

Berdasarkan data perusahaan, dengan total jam kerja dalam sehari adalah 480min, dan *maximum cycle Time* adalah 40sec, berikut data *Output* produksi pada produk stormio dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Data *Output* Produksi Bulan Maret Sampai Agustus 2024

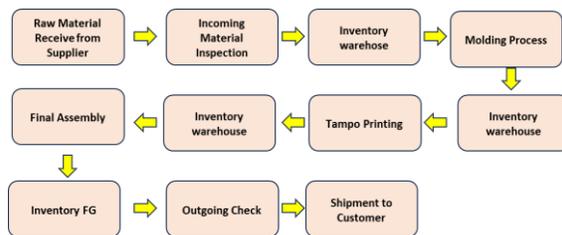
| No | Month | Waktu Kerja Efektif / Hari (Min) | Total Waktu Kerja / Hari (Min) | Line Efisiensi (%) | Output Rata - Rata / Hari | Target Output / Hari |
|----|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|
| 1  | Mar   | 346                              | 480                            | 72%                | 520                       | 648                  |
| 2  | Apr   | 340                              | 480                            | 71%                | 510                       | 648                  |
| 3  | Mei   | 356                              | 480                            | 74%                | 535                       | 648                  |

|                |     |            |            |            |            |            |
|----------------|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 4              | Jun | 353        | 480        | 74%        | 530        | 648        |
| 5              | Jul | 353        | 480        | 74%        | 530        | 648        |
| 6              | Agu | 350        | 480        | 73%        | 525        | 648        |
| <b>Average</b> |     | <b>350</b> | <b>480</b> | <b>73%</b> | <b>525</b> | <b>648</b> |

Berdasarkan tabel 4.1 di atas terdapat *Output* rata rata / hari bulan Maret sampai Agustus adalah 525 unit / hari, sedangkan target *Output* produksi adalah 648 unit / hari. Untuk mencapai target *Output* / hari, diperlukan minimum waktu kerja efektif sebesar 432 min dengan *maximum cycle Time* produk adalah 40 *sec*. *Downtime* adalah akumulasi waktu berhenti pada *line* produksi, untuk mengurangi *Downtime* pada proses *assembly* perlu dilakukan *Improvement*/ langkah perbaikan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis dan mengurangi *Downtime* proses *assembly* adalah dengan metode *VSM*.

**a. Define**

Pada tahap *Define*, kegiatan yang dilakukan merupakan mengidentifikasi aliran proses produksi dari raw material hingga produk *finish good* produk. Kemudian mengidentifikasi *waste* yang ada pada proses manufaktur. Berikut gambar 2 merupakan aliran proses produksi pada pembuatan produk stormio.



**Gambar 2** Aliran Proses Produksi Stormio

Berdasarkan gambar 2 diatas, terdapat 11 step pembuatan produk stormio mulai dari *raw part* diterima dari supplier hingga produk dilakukan pengiriman ke customer, kemudian dilakukan langkah selanjutnya untuk mengidentifikasi *waste* / *NonValue Added activity* yang terjadi pada aliran proses produksi. Berdasarkan konsep lean manufacturing terdapat 7 *waste* yang terjadi dalam proses manufaktur, dapat dilihat pada tabel 3.2 adalah data *production stop* dikarenakan *waiting* material dari *warehouse*

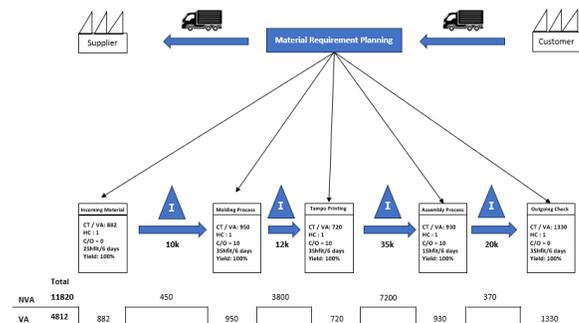
**Tabel 2.** *Waiting Time Assembly* periode April 2024

| Period                      | Waiting Time rata-rata (sec) | Frekuensi Supply Material / Hari | Total Waiting Time / Hari |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Week 15                     | 3600                         | 2                                | 7200                      |
| Week 16                     | 3700                         | 2                                | 7400                      |
| Week 17                     | 3500                         | 2                                | 7000                      |
| Week 18                     | 3600                         | 2                                | 7200                      |
| <b>Average Waiting Time</b> |                              |                                  | <b>7200</b>               |

Berdasarkan data tabel 2 terdapat rata rata *Waiting Time Assembly* dalam sehari adalah 7200 *sec*, hal ini mengakibatkan *production stop* dikarenakan tidak adanya material pada *line* produksi.

**b. Measure**

Tahap *Measure* merupakan tahap pengukuran/perhitungan dimana kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pengukuran, dalam hal ini dilakukan pengukuran waktu dari setiap proses manufaktur dengan menggunakan stopwatch. Berikut gambar 3 merupakan hasil pengukuran *cycle Time* setiap proses manufaktur dengan metode *Value Streaming Mapping*



**Gambar 3.** *Current Value Streaming Mapping*

Berdasarkan pengukuran *cycle Time* pada gambar 3 di atas, terdapat total *Non-Value Added Time* adalah 11820 *sec* dengan *NonValue Added activity* terbesar adalah *inventory* sebelum proses *assembly*. Hal ini berpengaruh pada *Output* produksi pada proses berikutnya, oleh karna itu, diperlukan Analisa untuk mengetahui penyebab tingginya *Waiting Time* pada proses produksi.

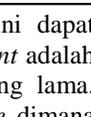
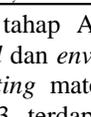
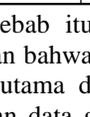
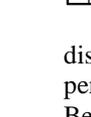
**c. Analysis**

Tahap analisis merupakan tahap menganalisis kegiatan proses *assembly* pada produk stormio. Tahap analisis diharapkan penulis mampu memahami akar permasalahan yang menyebabkan *Output* produksi

tercapai yang disebabkan oleh *waiting* material pada *line assembly* yang terlalu lama. Dalam hal ini, proses menganalisa menggunakan *5M Factor* diagram untuk mempermudah proses Analisa.

Object penelitian pada tahap analisis adalah proses manufaktur dari penerimaan bahan baku hingga pengiriman *finish good* produk ke customer. selanjutnya dilakukan analisa berdasarkan data yang diambil melalui observasi lapangan, rincian masalah dan rencana tindakan dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. *Waiting Time Assembly* periode April 2024

| No | Factor      | Penyebab  | Detail Masalah  | Verification   | Picture  |
|----|-------------|---|---|----------------|--|
| 1  | Man         | Kurangnya manpower pada warehouse   | Overload pekerjaan yang tidak sepadan dengan ketersediaan manpower yang ada   | Tidak Terbukti |  |
| 2  | Machine     | Mesin Rusak   | Tidak adanya <i>maintenance</i> secara rutin  | Tidak Terbukti |  |
| 3  | Method      | Terdapat waste pada proses produksi                                       | Terdapat aktivitas <i>inventory</i> / penyimpanan produk setelah proses <i>tampo printing</i> yang mengakibatkan <i>Waiting Time</i> sebelum proses <i>assembly</i>           | Terbukti       |  |
| 4  | Material    | Material perlu didiamkan di normal temperatur                             | Dikarenakan part after <i>printing</i> belum kering sepenuhnya, part perlu didiamkan di warehouse   | Tidak terbukti |  |
| 5  | Environment | Movement part dari <i>tampo printing</i> menuju <i>assembly area</i> jauh | Terdapat <i>movement</i> yang berlebih perpindahan part dari <i>tampo printing</i> menuju <i>inventory</i> kemudian dari <i>inventory area</i> menuju ke <i>assembly line</i> | Terbukti       |     |

Oleh sebab itu, pada tahap Analisa ini dapat disimpulkan bahwa *method* dan *environment* adalah penyebab utama dari *waiting* material yang lama. Berdasarkan data gambar 3, terdapat waste dimana proses setelah *tampo printing* part perlu dilakukan *inventory* terlebih dahulu kemudian di *supply* pada *line* produksi. Hal ini menyebabkan *line* produksi harus menunggu material sehingga proses produksi stop. Oleh karena itu dilanjutkan *rootcause analysis* dengan metode *5why* pada gambar 4 dibawah ini

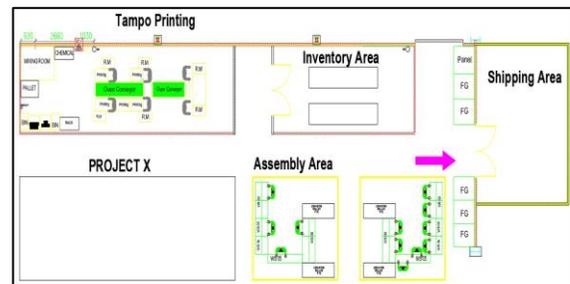


Gambar 4. *5why* Analisis

#### d. Improve

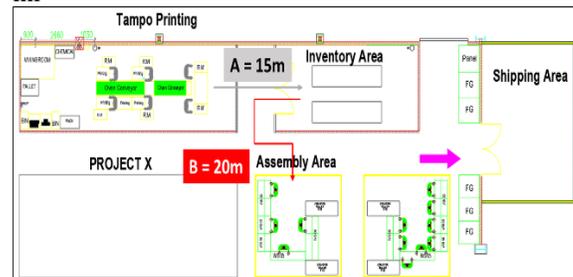
Tahap perbaikan / *Improve* merupakan tahap perbaikan, sehingga pada tahap ini akan diberikan rekomendasi perbaikan, berdasarkan tahap analisis diatas, langkah perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan perubahan proses *flow* untuk menghilangkan *inventory* setelah *tampo printing* dan *relayout* untuk menggabungkan ruangan *tampo printing* dengan *assembly*. Berikut gambar 5 adalah

gambar *layout* ruangan *tampo printing* sebelum dilakukan perbaikan.



Gambar 5. *Layout* produksi sebelum perbaikan

Berdasarkan gambar 5 diatas dapat diketahui bahwa setelah dilakukan proses *tampo printing*, *part* akan disimpan di *Inventory Area*, kemudian *part* akan *disupply* ke *assembly area* dan kemudian setelah proses *assembly* produk *finish good* akan di bawa ke *shipping area* untuk di kirimkan ke customer. Kemudian dilakukan pengukuran jarak / perpindahan *part* dari *tampo printing area* menuju *Inventory Area*, kemudian dilanjutkan dari *inventory area* menuju ke *line assembly* dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini

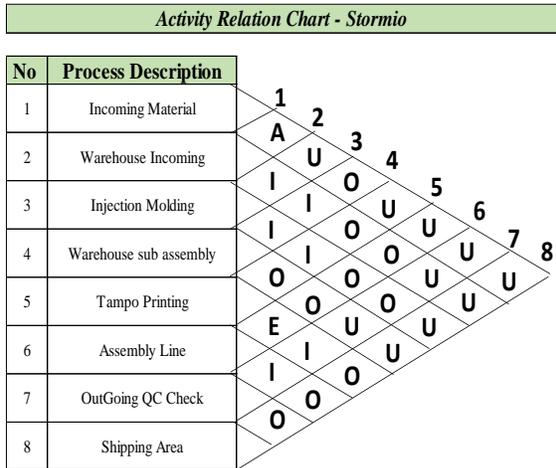


Gambar 6. Mapping perpindahan part

Berdasarkan gambar 6 diatas, dapat diketahui bahwa perpindahan / *movement part* dari *tampo printing* menuju *inventory area* adalah 15m kemudian *movement part* dari *inventory area* menuju *assembly area* adalah 20m, dengan demikian total perpindahan / *movement part* dari *tampo printing* menuju ke *line assembly* adalah 35m.

Berdasarkan proses analisis, proses *inventory* setelah dilakukan proses *printing* adalah *waste* (*Non-Value added*), oleh sebab itu dilakukan langkah perbaikan dengan cara menggabungkan ruangan *tampo printing* dengan *assembly* selain itu, dengan menggabungkan area *tampo printing* dengan *line assembly* akan mengurangi perpindahan / *movement*. Untuk melakukan *relayout* dengan cara menggabungkan proses *tampo printing* dan *line assembly*, perlu dilakukan adanya *Activity relation Chart* (*ARC*), yaitu diagram yang digunakan untuk mengetahui hubungan aktivitas / proses dalam suatu

lokasi untuk mendapatkan pilihan *layout* yang efektif dan efisien. Dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini ARC pada proses pembuatan produk stormio.

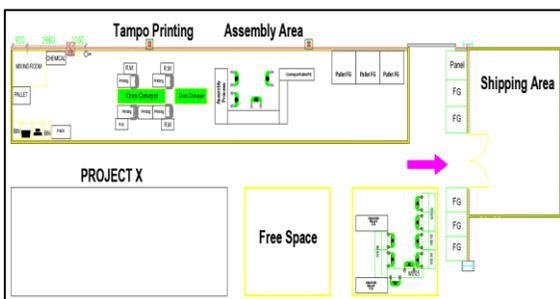


**Gambar 7.** Mapping perpindahan part

Pada gambar 7 diatas, merupakan *Activity relation Chart* (ARC) pada proses pembuatan stormio, untuk menentukan *activity relation* diatas diperlukan langkah langkah sebagai berikut:

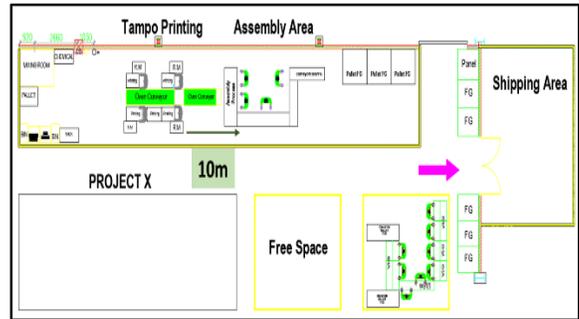
1. Menentukan process flows pembuatan produk stormio.
2. Menentukan aturan penempatan lokasi pada setiap proses mengikuti derajat keterikatan dibawah ini:  
 A : Mutlak harus didekatkan.  
 E : Sangat penting untuk didekatkan  
 I : Penting untuk didekatkan  
 O : Biasa / Cukup  
 U : Tidak Penting  
 X : Tidak disarankan untuk berdekatan.

Gambar 8 di bawah ini adalah *layout* terbaru setelah proses tampo printing digabungkan dengan proses *assembly*.



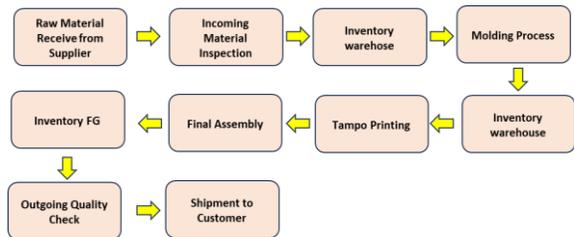
**Gambar 8.** Layout produksi setelah perbaikan

Kemudian dilakukan pengukuran jarak / perpindahan part dari tampo printing area menuju *line assembly* dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini



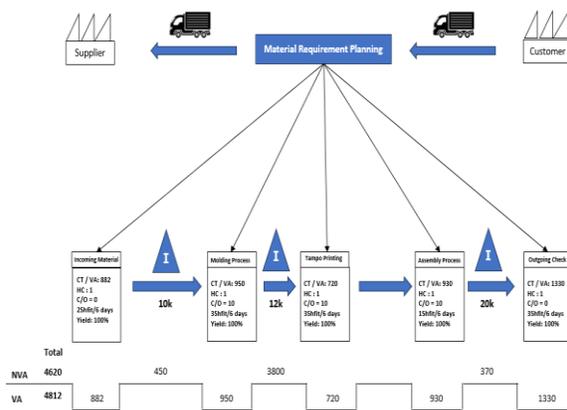
**Gambar 9.** Mapping perpindahan part setelah perbaikan

Berdasarkan gambar 9 diatas, dapat diketahui bahwa perpindahan / *movement part* dari tampo printing menuju ke *line assembly* adalah 10m. Hal ini terjadi pengurangan *movement part* dari 35m menjadi 10m. Berdasarkan gambar 9 diatas, setelah dilakukan langkah perbaikan dengan melakukan *relayout* dan menggabungkan ruang printing dan ruang produksi menghilangkan *waste activity* dimana tidak ada lagi proses *inventory* setelah proses tampo printing. Berikut gambar proses manufaktur setelah dilakukan langkah perbaikan



**Gambar 10.** Aliran proses produksi setelah Langkah perbaikan.

Berdasarkan gambar 10 diatas, terdapat perubahan dimana proses setelah tampo printing secara langsung akan dilakukan proses *assembly*. Dengan langkah perbaikan diatas dapat mengurangi *wasting Time* berupa *inventory* dan *waiting supply material*. Berikut *Value Stream Mapping* setelah langkah perbaikan.



**Gambar 11.** Value Stream Mapping setelah langkah perbaikan.

Berdasarkan gambar 11 diatas, dapat diketahui bahwa terjadi penurunan *Non-Value-Added Time* dari 11820sec menjadi 4620sec, hal ini terjadi karena menghilangkan *waste activity* yaitu *inventory* setelah dilakukan printing process.

#### e. Control

Langkah *Control* berguna untuk melihat apakah hasil perbaikan yang telah dilakukan dapat dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuan sesuai rencana pada tahap sebelumnya, kemudian melakukan evaluasi dan pengawasan terhadap langkah perbaikan, Setelah tahap perbaikan dilakukan. Dalam hal ini, langkah *Control* yang dilakukan adalah melakukan pergantian pada *Work Instruction* dan perubahan *layout* Perusahaan.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa penerapan *Value Stream Mapping* mampu untuk mengurangi *waiting Time* yang terjadi pada *line assembly*, hal ini menurunkan *Downtime* yang terjadi pada *line assembly*, selain itu setelah dilakukan langkah perbaikan terdapat penurunan *movement part*, dan menghilangkan proses *inventory*. Dapat dilihat pada table dibawah ini perbandingan data sebelum dan sesudah Langkah perbaikan.

**Tabel 4** Perbandingan Data Sebelum Dan Sesudah Langkah Perbaikan

| No | Collecting Data           | Before | After |
|----|---------------------------|--------|-------|
| 1  | Working Time (Min)        | 480    | 480   |
| 2  | Waiting Material (Min)    | 120    | 0     |
| 3  | Changeover (Min)          | 10     | 15    |
| 4  | Waktu Kerja Efektif (Min) | 350    | 465   |
| 5  | Line Efisiensi (%)        | 73%    | 97%   |

Berdasarkan data table 4 diatas, dapat diketahui bahwa setelah dilakukan Langkah perbaikan dengan cara menggabungkan ruang tampo printing dengan *line assembly* terjadi penurunan *Downtime* yang diakibatkan karna *waiting material* sebesar 120 min, peningkatan *changeover Time* dari 10 min menjadi 15 min, peningkatan waktu kerja efektif dari 350 min mnejadi 465 min sehingga terjadi peningkatan *line efisiensi* dari 73% menjadi 97%.

Untuk mengetahui nilai evaluasi peningkatan waktu kerja efektif ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Evaluation Value} = \frac{\text{Waktu kerja efektif sekarang} - \text{Waktu kerja efektif sebelum}}{\text{Waktu kerja efektif sekarang}} \times 100\%$$

$$= \frac{465 - 350}{465} \times 100\%$$

$$= 24 \%$$

Dengan peningkatan waktu kerja efektif, hal ini terjadi peningkatan *Output* produksi, dapat dilihat pada perhitungan *Output* produksi dawah ini:

$$\text{Output Produksi} = \frac{\text{Waktu kerja efektif (sec)}}{\text{Cycle Time produksi (sec)}}$$

$$= \frac{(465 \times 60)}{40}$$

$$= \frac{27900}{40}$$

$$= 697 \text{ PCS / hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, menunjukkan bahwa implementasi *Value Stream Mapping* memberikan *impact positif* dengan pengurangan *waiting Time* sehingga meningkatkan waktu kerja efektif sebesar 24%.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dan data yang diperoleh selama penelitian, diperoleh Kesimpulan bahwa aktivitas *changeover* sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan Langkah perbaikan, dengan pergantian *layout* Perusahaan dengan cara menggabungkan ruangan tampo printing dan *assembly* terjadi peningkatan *Line efisiensi* (LE) dari 73% menjadi 97%, dengan demikian target *line efisiensi* yang ditetapkan oleh Perusahaan dapat terpenuhi.
2. Setelah dilakukan aktivitas perbaikan, *Output* produksi meningkat dari 525 unit / hari menjadi 697 unit / hari. Dengan demikian target *Output* produksi 648 unit / hari dapat terpenuhi.

Adapun saran dari penelitian, diperlukan penelitian lanjutan berkaitan dengan pengurangan *waste* pada proses *assembly*, untuk menganalisa faktor faktor lain yang kemungkinan menimbulkan *Downtime* pada proses *assembly*. Pembaca disarankan untuk

menggunakan metode lain untuk menganalisa rootcause terjadinya *Downtime* pada *assembly*, misalnya menggunakan fish bone diagram, six big loss analysis dan sebagainya.

#### Daftar Pustaka

- Azizah Mutiasari, Ahmad Juang Pratama, "Perancangan *Value Stream Mapping* Proses Produksi Mainan Kayu Pada CV. MK" Jurnal Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, 2022.
- Amrina, E., Putri, N. T., & Anjani, D. M. *Waste assessment using lean manufacturing in rubber production*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 528, 2019.
- Dewi, S. K., Utama, D. M., & Rohman, R. N. *Minimize waste on production process using lean concept*. Journal of Physics: Conference Series, 1764, 2021.
- Dicky Arif Hardianza, "Implementasi Lean Manufacturing Dengan Metode *Value Stream Mapping* Pada PT.X" TESIS – PM 147501, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2020.
- Evi Yuliawati, "Evaluasi Perbaikan Sistem Produksi Plat Baja Dengan Pendekatan Lean Manufacturing". Jurnal Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2020
- Engin AKÇAGÜN; Vedat DAL & Abdurrahim YILMAZ, "Using *Value Stream Mapping* At Apparel Industry: A Case Study" International Textile, Clothing & Design Conference, Dubrovnik, Croatia.
- Fitri, M., Adelino, M. I., & Apuri, M. L. *Analisis Line Balancing Untuk Meningkatkan Efisiensi Lintasan Produksi Perakitan*. Rang Teknik Journal, 5(2), 295–300, 2022.
- Gusniar, I. N., & Sidik, A. (2022). *Analisis TPM Mesin Pemotong Tekstil Otomatis CNC-Cutter Kuris Dengan Metode OEE di PT. Yifan Jaya*. Rang Teknik Journal, 5(1), 56–60.
- Henri Ponda, Nur Fadilah Fatma, Itok Siswantoro, "Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode *Value Stream Mapping (VSM)* Dalam Meminimalkan *Waste* Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban" Jurnal Heuristic, Universitas Muhammadiyah Malang, 2022.
- Jacyna-Golda, I., Bańka, M., Varanchuk, D., & Gavina, A. *Using Value Stream Mapping to eliminate waste: A case study of a steel pipe manufacturer*. Energies, 14(12), 2021.
- Miftahul Imtihan, Revino, "Redesign Alat Tambahan Pada Mesin Produksi Komponen Otomotif Body Inner Dalam Meningkatkan Kualitas Melalui Strategi DMAIC" Journal of Industrial Engineering Management, Institut Sains Teknologi Nasional, Jakarta, 2017.
- Muhammad Ichsan Fajrianto, Tiena G. Amran, Nora Azmi, "Rancang Bangun Model Lean Productivity Dengan Pendekatan Objective Matrix - *Value Stream Mapping* - Ecrs" Jurnal Teknik Industri Issn, Universitas Trisakti, 2022
- Mu'adzah, Tita Latifah Ahmad, Anna Nita Kusumawati, "Implementasi Metode 5S Pada Perusahaan Manufaktur" Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri, Universitas Muhammadiyah Kudus.
- Octaviany, I. N., Yanuar, A. A., & Rendra, M. *Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Waiting pada Proses Produksi Hanger Sampledi CV. ABC Offset*. Jurnal Rekayasa Sistem & Industri, 4(1), 76–83, 2017.
- Oey Yansen, Liem Yenny Bendatu, "Perancangan *Value Stream Mapping* dan Upaya Penurunan Lead Time pada Bagian Procurement-Purchasing di PT X" Jurnal Titra, Vol. 1, No. 2, Juli 2023
- Putri Nopitasari, Rino Andias Anuraha, Widia Juliani, "Implementasi Kaizen Pada Proses Produksi Galon Air Mineral Untuk Meminimasi *Waste Waiting* Menggunakan Metode Lean Manufacturing" Jurnal ISSN Prodi S1 Teknik Industri, Universitas Telkom, 2018.
- Rawabdeh, I. A., 2021. *A Model for The Assessment of waste in Job Shop Environments*. International Journal of Operation & Production Management, pp. 800-822.
- Rido, A., Dahda, S. S., & Ismiyah, E. *Pendekatan Lean Manufacturing Sebagai Usulan Untuk Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Kayu Decking (Studi Kasus : Perusahaan Pengolahan Kayu di Lamongan)*. JUSTI: Jurnal Sistem Dan Teknik Industri, 1(4), 530–544, 2020.
- Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. P. *Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)*. Jurnal OPSI, 10(1), 85–96, 2017.
- Roudlotul Ulum, Misbach Munir, "Implementasi Six Sigma Dengan Pendekatan Poka Yoke Guna Reduksi Defect Bagian Case Packer Pada PT.X" Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE), Universitas YudhartaPasuruan, Pasuruan, Jawa Timur, 2019.
- Sarfina Musthofa, Mochamad Choiri, Lely Riawati, "Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Mereduksi *Waste* menggunakan *Value Stream Mapping* (Studi Kasus Pada Pt X Bangil-Pasuruan)" Jurnal Teknik Industri, Universitas Brawijaya, 2021
- Siregar, I., Nasution, A. A., Andayani, U., Sari, R. M., Syahputri, K., & Anizar. *Retraction: Lean manufacturing analysis to reduce waste on production process of fan products (IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 308 012004)*. IOP Conference

- Series: Materials Science and Engineering, 308(1), 012054, 2018.
- Turseno, Andi. Proses Eliminasi *Waste* dengan Metode *Waste Assessment Model & Process Activity Mapping* pada Dispensing. *Journal Industrial Manufacturing* Vol. 3, No. 1. Program Studi Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jaya. 2019. Diakses pada tanggal 7 Mei 2020.
- Walenna, A. M. A., Wulantari, N., Dwi S, E., & Aryunda T, H. Studi Komparatif Hukum Tabdzir dan 7 *Waste* dalam Proses Manufaktur untuk Meminimalkan Biaya (cost). *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 1, 1–6, 2019.
- Wicaksono, S. R., Setiawan, R., & Purnomo. Lean Manufacturing Machine using *Value Stream Mapping*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1). Zakaria, M. I., & Rochmoeljati. (2020). Analisis *Waste* Pada Aktivitas Produksi BTA SK 32 dengan Menggunakan Lean Manufacturing di PT. XYZ. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 01(02), 45–56, 2019.