

IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING ON BRIDGE – BRAKE PEDAL STP RF – 16900 KS PRODUCTION ACTIVITIES WITH VALUE STREAM MAPPING METHOD AT PT. SADIYAH CAHAYA LOGAM

Mohamad Chilmi syarif¹, Zulfah²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal
Email: ¹ilmie98.is@gmail.com, ²email.ulfah_sz@yahoo.com

ABSTRACT

PT. Sadiyah Cahaya Logam was established as a legal entity in November 2018, previously named UD. Arman Jaya, in December 2018 it started supplying automotive component parts to PT. Dharma Polimetal, and officially became a tier 3 supplier of PT. Astra Honda Motor, and in February PT. Nandya Karya perkasa entered as a customer, There are around 4-5 processes carried out during the production process at PT. Sadiyah Cahaya Logam, namely cutting (cutting), Stamping (forming), blanking (bending), piercing (punching), and packaging (packaging). PT. Sadiyah Cahaya Logam itself is one of the metal industry centers engaged in the field of automotive part processing, located at Jalan Talang No. 380 RT.10/02 Talang District, Tegal Regency, Central Java Province. The products produced vary greatly according to the specifications desired by customers, such as cable holders, separators, engine brackets and others. However, in its implementation there are still inefficiencies in production and there are still defects in the Brake Pedal STP RF – 16900 KS product. Based on these problems, the author took steps to fix this problem so that production becomes more efficient and reduces product defects. Thus, the company can reduce production time, as well as maximize worker time and energy through the implementation of lean manufacturing. This study aims to improve the efficiency of the Bridge-Brake Pedal STP RF-16900 KS production process at PT. Sadiyah Cahaya Logam with a focus on reducing waiting time. Through the application of lean manufacturing, this study uses the value stream mapping method and finds that Process Activities Mapping (PAM) is the most appropriate tool for identifying and analyzing activities that cause wastage of time. The results of the analysis show the highest score for PAM of 507, which indicates great potential for improvement.

Keywords: Lean Manufacturing, Waste, Value Stream Mapping

ABSTRAK

PT.Sadiyah Cahaya Logam berdiri secara badan hukum di bulan november tahun 2018, yg sebelumnya bernama UD.Arman Jaya, pada bulan desember tahun 2018 memulai mensuplai part komponen otomotif ke PT. Dharma Polimetal, dan resmi menjadi *supplier* tier 3 dari PT.Astra Honda Motor, dan di bulan Februari PT. Nandya Karya perkasa masuk sebagai *customer*, Ada sekitar 4 – 5 proses yang dilakukan selama proses produksi di PT. Sadiyah Cahaya Logam, yaitu *cutting* (pemotongan), *Stamping* (pembentukan), *blanking* (pembengkokan), *piercing* (pelubangan), dan *packaging* (pengemasan). PT. Sadiyah Cahaya Logam sendiri merupakan salah satu sentra industri logam yang bergerak dalam bidang pengerjaan otomotif part, yang berlokasi di Jalan Talang No. 380 RT.10/02 Kecamatan Talang Kabupaten Tegal Provinsi Jawa Tengah. Produk yang dihasilkan sangat bervariasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan, seperti *cable holder*, *sparator*, *bracket engine* dan lainnya. Namun, dalam pelaksanaannya masih terdapat ketidakefisienan dalam produksi dan masih ada *defect* pada produk Brake Pedal STP RF – 16900 KS. Berdasarkan masalah tersebut, penulis mengambil langkah-langkah untuk memperbaiki masalah ini agar produksi menjadi lebih efisien dan mengurangi cacat atau *defect* produk. Dengan demikian, perusahaan dapat mengurangi waktu produksi, serta memaksimalkan waktu dan tenaga pekerja melalui penerapan *lean manufacturing*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi *Bridge-Brake Pedal STP RF-16900 KS* di PT. Sadiyah Cahaya Logam dengan perolehan fokus pada pengurangan waktu tunggu. Melalui penerapan *lean manufacturing*, penelitian ini menggunakan metode *value stream mapping* dan menemukan bahwa *Process Activities Mapping* (PAM) merupakan alat yang paling tepat untuk mengidentifikasi dan menganalisis aktivitas yang menyebabkan pemborosan waktu. Hasil analisis

menunjukkan skor tertinggi untuk PAM sebesar 507, yang mengindikasikan potensi besar untuk perbaikan.

Kata kunci: *Lean Manufacturing*, Pemborosan, *Value Stream Mapping*

1. PENDAHULUAN

Supply Chain Management atau Manajemen Rantai Pasok adalah proses yang mengelola seluruh tahapan produksi, mulai dari mendapatkan bahan mentah dari pemasok, mengubahnya menjadi produk jadi melalui berbagai proses, menyimpan produk tersebut, hingga mengirimkan produk ke toko dan konsumen. Dengan mengukur kinerja rantai pasok, perusahaan dapat mengetahui sejauh mana efisiensi dan efektivitas proses produksi, serta memastikan bahwa pelanggan mendapatkan produk yang mereka butuhkan dengan kualitas yang baik dan tepat waktu. Tujuan akhir dari pengukuran ini adalah untuk mengurangi biaya produksi, meningkatkan keuntungan, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan (Maulidiya, Setyanto and Yuniarti, 2018). *Supply Chain Management* memberikan banyak manfaat, seperti mengurangi jumlah barang yang disimpan di gudang, memastikan ketersediaan produk sesuai permintaan, menjaga kualitas produk, mengurangi jumlah pemasok yang bekerja sama, serta membangun hubungan yang kuat dan strategis dengan pemasok yang ada. Pendekatan ini menggabungkan semua kegiatan yang berkaitan dengan pengelolaan bahan baku, produksi, dan distribusi produk, dengan tujuan akhir untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara efektif dan efisien (Prihatiningsih and Susanti, 2023).

Lean manufacturing adalah metode produksi yang bertujuan memenuhi permintaan pelanggan dengan cepat, menghasilkan produk dengan kualitas terbaik, dan meminimalkan segala bentuk pemborosan dalam proses produksi (Warda, Herlina and Ferdinant, 2015). Studi ini mengidentifikasi dan menganalisis berbagai jenis pemborosan yang terjadi dalam proses produksi untuk kemudian menentukan area yang perlu diperbaiki. *Lean manufacturing* atau "*Just-In-Time Manufacturing*", adalah sistem produksi yang dicetuskan oleh Toyota. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan dengan cara menghilangkan segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk akhir. Prinsip *lean manufacturing* kini telah diterapkan secara luas di berbagai sektor, mulai dari manufaktur hingga manajemen proyek. Penerapan *lean manufacturing* dapat mengurangi waktu produksi dan meningkatkan output dengan menghilangkan berbagai jenis pemborosan. (Gaspersz, 2019). *Lean Manufacturing* adalah cara cerdas untuk membuat proses produksi menjadi lebih efisien dengan cara menghilangkan semua hal yang tidak berguna dan terus-menerus mencari cara untuk meningkatkan kualitas. (Herlingga, 2021). Penelitian ini berfokus pada identifikasi dan cara meminimalisir pemborosan (waste) yang terjadi pada produksi *Bridge - Break Pedal STP RF - 16900 KS* dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping*. Melalui studi kasus pada PT. Sadiyah Cahaya Logam, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui akar penyebab permasalahan tersebut. *Lean manufacturing* adalah pendekatan yang memperhatikan setiap penggunaan sumber daya dalam proses produksi untuk menciptakan nilai bagi pelanggan. *Value Stream Mapping* (VSM) adalah alat yang digunakan untuk memvisualisasikan seluruh aliran proses produksi, baik aliran informasi maupun material, serta mengidentifikasi berbagai jenis pemborosan yang terjadi.

2. METODOLOGI

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses produksi di PT Sadiyah Cahaya Logam, Talang. Observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara mendalam tahapan-tahapan produksi, potensi pemborosan, dan bagaimana mengupayakan untuk meminimalisir pemborosan yang terjadi.

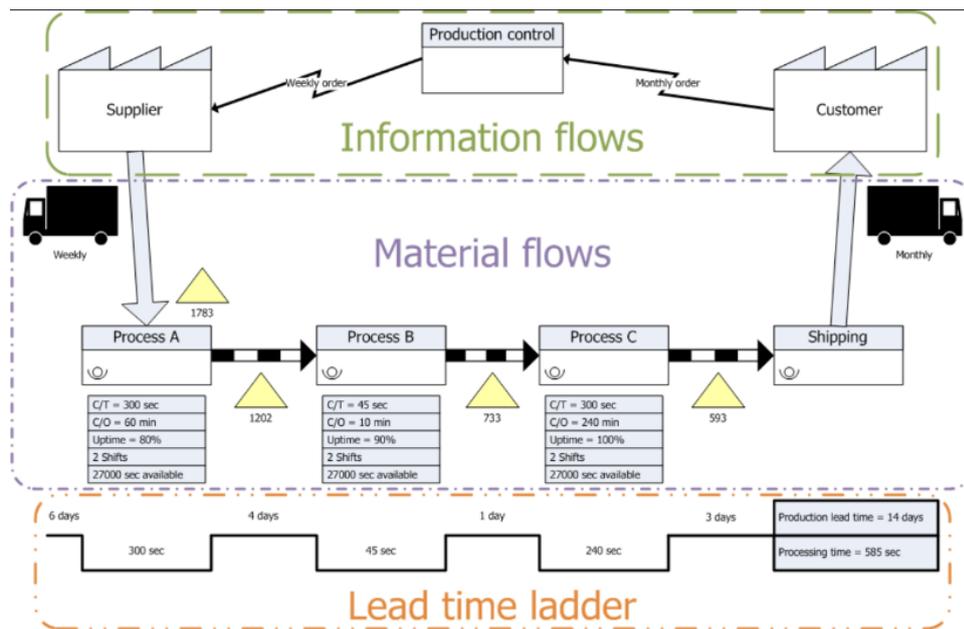
2.1. *Value Stream Mapping* (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) merupakan sebuah teknik atau alat yang digunakan untuk melihat secara detail bagaimana bahan baku diubah menjadi produk akhir. Alat ini membantu kita menemukan bagian-bagian dalam proses produksi yang tidak efisien dan

membuang-buang waktu. Dengan VSM, kita bisa mengetahui aktivitas mana yang benar-benar memberikan nilai tambah bagi produk dan mana yang tidak.

Value Stream Mapping (VSM) adalah alat yang digunakan untuk melihat secara visual bagaimana sebuah produk dibuat, mulai dari bahan baku sampai menjadi barang jadi. (Prayogo and Octavia, 2014). VSM itu seperti senter yang kita gunakan untuk mencari hal-hal yang tidak berguna dalam perusahaan. Dengan ini, kita bisa melihat semua kegiatan yang dilakukan dan menemukan bagian mana yang boros. (Ummah, 2019).

VSM adalah alat untuk memastikan setiap langkah dalam produksi benar-benar penting bagi pelanggan. Kita akan menghilangkan langkah-langkah yang tidak memberikan manfaat bagi pelanggan. Peta ini membantu kita melihat secara jelas di mana saja terdapat pemborosan waktu, biaya, atau sumber daya lainnya.



Gambar 2. 1 Value Stream Mapping

2.2. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

VALSAT membantu kita menemukan bagian-bagian yang perlu diperbaiki agar produksi menjadi lebih efisien. (Hendrawati, 2017). VALSAT membantu kita memilih alat yang paling cocok untuk menganalisis proses produksi dan menemukan bagian-bagian yang boros (Ardiansyah Odi et al., 2019). VALSAT adalah seperti peta harta karun yang membantu kita menemukan dan menghilangkan pemborosan dalam proses pembuatan suatu barang. Peta ini menunjukkan semua langkah yang dilakukan, mulai dari mendapatkan bahan baku sampai barang sampai ke tangan pelanggan. Tabel ini seperti panduan memilih alat yang tepat untuk mencari pemborosan dalam produksi. Tabel ini menunjukkan alat mana yang paling cocok untuk menemukan jenis pemborosan tertentu, dan tabel ini disebut VALSAT.

Table 2. 1 VALSAT (Value Stream Analysis Tools)

| Waste/Structure | PAM | SCRM | PVF | QFM | DAM | DPA | PS |
|-----------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|
| Transportation | H | | | | | | L |
| Waiting | H | H | L | | M | M | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Over Production</i> | L | M | | L | M | M | |
| <i>Defective Part</i> | L | | | H | | | |
| <i>Inventory</i> | M | L | M | | H | M | L |
| <i>Movement</i> | H | H | | | | | |
| <i>Excess Processing</i> | H | | M | L | | | |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

3.1.1 Aliran Fisik

Aliran proses produksi dalam pembuatan produk BRIDGE – BRAKE PEDAL STP RF – 16900 KS ini di PT.Sadiyah Cahaya Logam dibagi menjadi 5 bagian dan dilakukan di beberapa proses produksi yang berbeda yaitu:

- Proses *Cutting*
- Proses *Blanking*
- Proses *Bending*
- Proses *Piercing*
- Proses *Packing*

3.1.2 Aliran Informasi

- Prosesnya dimulai ketika pelanggan mengirimkan pesanan (PO) dan jadwal produksi yang mereka inginkan kepada pihak *supplier*.
- PPIC akan melakukan persiapan setelah berkoordinasi dengan bagian QC/produksi terkait permintaan pelanggan, mencakup bahan baku yang diperlukan, desain produk, serta estimasi waktu pengerjaan.
- Bagian produksi dan QC akan berkoordinasi dengan bagian gudang untuk memastikan semua yang diperlukan untuk membuat produk sudah siap dan sesuai dengan permintaan pelanggan.
- Setelah semua bahan baku siap, tim pengendali kualitas (QC) akan memberi tahu para mandor produksi untuk mulai membuat produk sesuai dengan rencana yang sudah dibuat.
- Melalui kolaborasi yang baik, tim produksi dan QC dapat memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan bebas dari cacat.
- Produk yang sudah memenuhi standar kualitas akan langsung dikirimkan ke pelanggan sesuai dengan kebutuhan mereka.

3.2 Value Stream Mapping

3.2.1 Current state Value Stream Mapping

VSM adalah alat pertama yang sangat berguna untuk memulai proses perbaikan dalam mencapai produksi yang efisien (*lean manufacturing*). (Syaher *et al.*, 2024). Menurut (Firdaus, 2018) *Value Stream Mapping* (VSM) adalah seperti peta jalan yang menunjukkan bagaimana sebuah produk dibuat dari awal hingga akhir, mulai dari mendapatkan bahan baku hingga produk siap dikirim ke pelanggan. Peta ini juga membantu kita menemukan bagian-bagian dalam proses produksi yang tidak efisien atau membuang-buang sumber daya. Sementara itu, alur fisik berhubungan dengan proses produksi Bridge – Brake Pedal STP RF – 16900 KS, mencakup pemenuhan bahan baku,

proses pemotongan (*cutting*), proses *blanking*, proses pembengkokan (*bending*), proses pelubangan (*piercing*), dan pengemasan (*packing*). Alur informasi kondisi saat ini dapat dilihat pada tabel 3.1, 3.2, 3.3, dan gambar 3.1.

Table 3. 1 Aliran Informasi Produksi

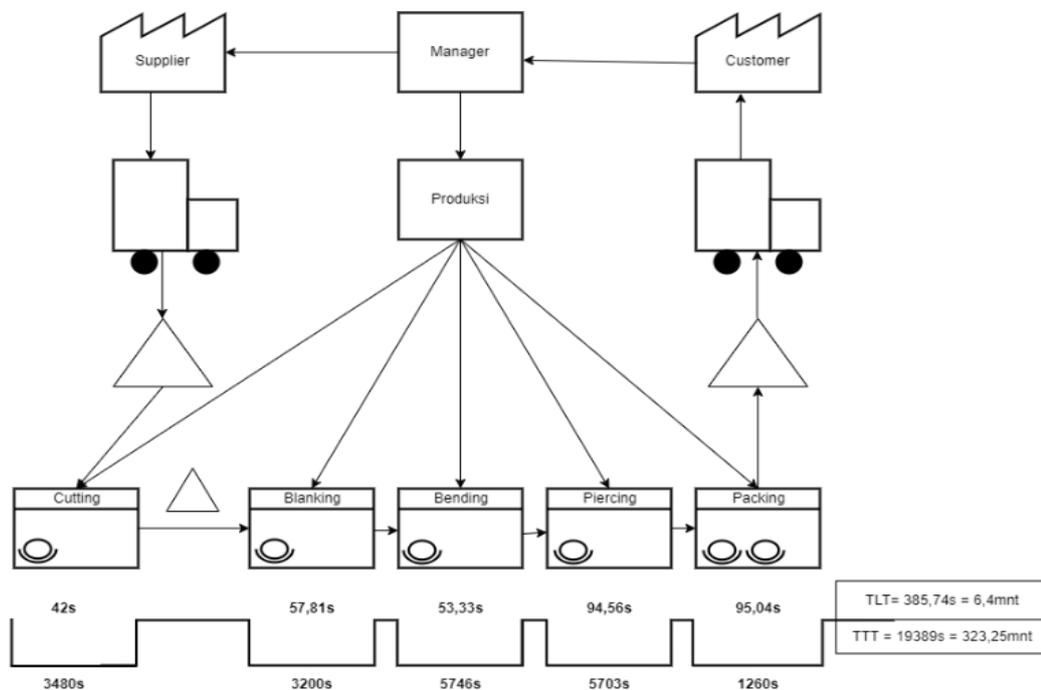
| No | Information Flow | Information |
|----|----------------------|---|
| 1 | Customer | Customer memberikan PO (<i>Purchase Order</i>) produk ke <i>supplier</i> . |
| 2 | Customer | <i>Customer</i> mengeluarkan <i>schedule</i> sesuai kebutuhan yang diinginkan kepada admin <i>supplier</i> . |
| 3 | Marketing | Menerima dan menginformasikan PO dan kanban ke PPIC dan FM. |
| 4 | FM (Factory Manager) | Menyetujui/Membatalkan proses produk, Menyusun rencana produksi dan kebutuhan material. |
| 5 | PPIC | Menerima <i>input material</i> plat sesuai dengan spesifikasi serta mempersiapkan <i>planing</i> produksi sesuai dengan permintaan serta mempersiapkan jadwal pengiriman sesuai kanban. |
| 6 | Final inspek | Menerima output produksi dan mempacking produk sesuai dengan standart packing. |

Table 3. 2 Aliran informasi output produksi

| Proses produksi BRIDGE – BRAKE PEDAL STP RF – 16900 KS | | | | | |
|---|------------------------|-----|--------|-----------------|------------------|
| No | Production process | QTY | Satuan | Operator (org.) | Takt Time (scn.) |
| 1 | Proses <i>cutting</i> | 53 | lbr | 1 | 3480 |
| 2 | Proses <i>blanking</i> | 800 | sheet | 1 | 3200 |
| 3 | Proses <i>bending</i> | 798 | sheet | 1 | 5746 |
| 4 | Proses <i>piercing</i> | 792 | sheet | 1 | 5703 |
| 5 | Proses <i>packing</i> | 7 | Pack | 2 | 1260 |
| Total | | | | | 19389 |

Table 3. 3 Aliran informasi lead time

| No | proses | Produk Lead time |
|----|------------------------|------------------|
| 1 | Warehouse | 43s |
| 2 | Proses <i>cutting</i> | 42s |
| 3 | Proses <i>blanking</i> | 57,81s |
| 4 | Proses <i>bending</i> | 53.33s |
| 5 | Proses <i>piercing</i> | 94,56s |
| 6 | Proses <i>packing</i> | 95,04s |
| | Total lead time | 385,74s |



Gambar 3. 1 Current state value stream mapping PT. Sadiyah Cahaya Logam

Proses *value stream mapping* melibatkan pemetaan secara menyeluruh dari awal hingga akhir suatu proses produksi, *cutting*, proses *blanking*, proses *bending*, proses *piercing*, dan proses *packing*. Setiap proses ini memiliki durasi pengerjaan dan

jumlah operator yang diperlukan. Nilai *talk time* diperoleh dari waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap proses tersebut.

1. Kuisisioner Pemborosan

Melalui kuisisioner, kita akan mengumpulkan data kuantitatif mengenai tingkat keparahan tujuh jenis pemborosan berdasarkan penilaian para ahli lapangan.

Kuisisioner ini dirancang untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai frekuensi terjadinya tujuh jenis pemborosan. Rincian pertanyaan dapat ditemukan di lampiran. Adapun untuk penilaian skor, mengikuti ketentuan yang tercantum berikut ini:

- a. Nilai tertinggi yang bisa didapat untuk setiap jenis pemborosan adalah 4. Nilai ini diberikan kalau pemborosan itu sering banget terjadi.
- b. Skala penilaian untuk setiap jenis pemborosan dimulai dari 1 hingga 4, dengan skor 1 mengindikasikan frekuensi terjadinya pemborosan yang sangat rendah.
- c. Ada hubungan langsung antara frekuensi terjadinya pemborosan dengan nilai skor yang diberikan. Semakin sering terjadi pemborosan, maka skor akan mendekati nilai maksimum 4. Sebaliknya, jika jarang terjadi, skor akan mendekati nilai minimum 1.

Hasil rekapitulasi dari distribusi kuisisioner dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3.4.

Table 3. 4 Rekapitulasi hasil kuisisioner

| Jenis Pemborosan | Poin pembobotan (1-4) | | | | | Total | Presentase | Ranking |
|----------------------|-----------------------|----|----|----|----|-------|------------|---------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | | | |
| 1. Transportasi | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 8 | 40% | 6 |
| 2. Menunggu | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 16 | 80% | 1 |
| 3. Produksi berlebih | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 12 | 60% | 5 |
| 4. Persediaan | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 13 | 65% | 3 |
| 5. Gerakan | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 12 | 60% | 4 |
| 6. Produk cacat | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | 40% | 7 |
| 7. Proses berlebih | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 14 | 70% | 2 |

Analisis kuisisioner menunjukkan bahwa pemborosan waktu tunggu merupakan jenis pemborosan yang paling dominan ditemukan di lapangan.

2. Value Stream Mapping Tools (VALSAT)

Skor rata-rata hasil identifikasi pemborosan akan dikalikan dengan bobot yang tertera dalam matriks VALSAT untuk menentukan alat yang paling relevan dalam mengatasi masalah pemborosan.

Table 3. 5 Hasil konversi matriks VALSAT

| Waste | Skor | PAM | SCRM | PVF | QFM | DAM | DPA | PS |
|----------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 1. Transportasi | 8 | 72 | | | | | | 8 |
| 2. Menunggu | 16 | 144 | 144 | 16 | | 48 | 48 | |
| 3. Produksi berlebih | 12 | 12 | 36 | | 12 | 36 | 36 | |
| 4. Produk cacat | 12 | 12 | | | 108 | | | |
| 5. Persediaan | 8 | 24 | 8 | 24 | | 72 | 24 | 8 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------|----|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 6. Gerakan | 13 | 117 | 117 | | | | | |
| 7. Proses berlebih | 14 | 126 | | 42 | 14 | | | |
| Total | | 507 | 305 | 82 | 134 | 156 | 108 | 16 |
| Rank | | 1 | 2 | 6 | 4 | 3 | 5 | 7 |

Berdasarkan hasil analisis VALSAT, alat yang paling efektif untuk mengidentifikasi pemborosan adalah Pemetaan Aktivitas Proses. Alat ini memberikan gambaran yang sangat jelas tentang aliran kerja dan membantu kita menemukan area-area yang masih banyak pemborosannya. Alat ini mendapat skor tertinggi yaitu 507.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka didapatkan Kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian pada proses produksi Bridge – Brake Pedal STP RF – 16900 KS dengan metode *Value Stream Mapping* (VSM) bahwa pemborosan bisa teridentifikasi dengan menggunakan pendekatan penyebaran Kuisioner pemborosan dimana hasil skor kuisioner di lanjutkan dengan mengaplikasikan *Value Stream Mapping Tools* (VALSAT).
2. Berdasarkan hasil kuantitatif, pemborosan waktu tunggu merupakan jenis pemborosan yang paling dominan dengan persentase sebesar 80%. Analisis lebih lanjut menggunakan metode VALSAT menunjukkan bahwa alat Pemetaan Aktivitas Proses (PAM) merupakan alat yang paling sesuai untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan waktu tunggu ini, dengan memperoleh skor tertinggi sebesar 507.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah Odi *et al.* (2019) 'Analisis Pengurangan Waste Pada Proses Perawatan Kereta', *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 1(1), pp. 34–42. Available at: <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v1i1.220>.
- Firdaus, D.A. (2018) 'IDENTIFIKASI WASTE DENGAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING DI BAGIAN SANDING BALIKAN FLOW COATER Studi Kasus : PT. YAMAHA INDONESIA', *Nucleic Acids Research*, 6(1), pp. 1–7.
- Gaspersz, V. (2019) 'Sistem manajemen kinerja terintegrasi balanced scorecard dengan malcolm baldrige dan lean six sigma supply chain management', *Bogor: Vinchristo Publication*, 470.
- Hendrawati (2017) *REDUKSI PEMBOROSAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING PADA PROSES PRODUKSI SIGARET KRETEK TANGAN (Studi Kasus PR. TRUBUS ALAMI MALANG)*, *Jurnal Akuntansi*.
- Herlingga, M. (2021) 'Analisis Penerapan Lean Manufaktur Untuk Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi Pt E Purwakarta', *Journal Of Industrial Management and Entrepreneurship*, 01(01), pp. 98–105.
- Maulidiya, N.S., Setyanto, N.W. and Yuniarti, R. (2018) 'PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN BERDASARKAN PROSES INTI PADA SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE (SCOR) (Studi Kasus Pada PT Arthawenasakti Gemilang Malang)', *Teknik Industri, Universitas Brawijaya*, (2006), pp. 696–705.
- Prayogo, T. and Octavia, T. (2014) 'Identifikasi Waste dengan Menggunakan Value Stream Mapping di Gudang PT . XYZ', 1(2), pp. 119–126.
- Prihatiningsih, B.E. and Susanti, A. (2023) 'PERAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DALAM SISTEM PRODUKSI DAN OPERASI PERUSAHAAN', *Jurnal Ekonomi Akuntansi, Manajemen*, 2(2), pp. 91–107.
- Syaher, A.B. *et al.* (2024) 'Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Pada Umkm Samikem Sablon', *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 2(4), pp. 423–432.
- Ummah, M.S. (2019) 'PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MEMINIMASI PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM). (STUDI KASUS: CV. GADING CEMPAKA TIGA)', *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), pp. 1–14. Available at: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI.
- Warda, N.N., Herlina, L. and Ferdinant, P.F. (2015) 'Peningkatan Kualitas Gula Rafinasi Dengan Konsep Lean Manufacturing di PT Duta Sugar International, Tbk', *Journal Industrial Servicess*, 1(1), pp. 158–163. Available at: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/031%0Ahttps://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/download/031/218>.