

KONSEP LEAN MANUFACTURING PADA PROSES PRODUKSI ALAT BERAT DI PT JAPRA MANDIRI TEGAL

Alwi Aditya Pratama¹ Saufik Luthfianto²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal

Email : ¹alwiaditya11@gmail.com ¹saufik_luthfianto@upstegal.ac.id

ABSTRAK

Dalam usaha untuk meningkatkan tingkat responsivitas, tingkat produktivitas di industri memegang peran yang sangat krusial. Produktivitas yang tinggi memungkinkan produk dapat diperkenalkan ke pasar dengan lebih cepat, sehingga bisa segera diterima oleh konsumen dan mengurangi peluang pesaing dalam pasar. Untuk mencapai hal ini, perencanaan dan penjadwalan produksi yang cermat perlu diterapkan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang ada. Perencanaan dan penjadwalan produksi yang efisien dapat meningkatkan produktivitas perusahaan sambil mencapai tujuan utama, yaitu mengurangi biaya produksi. Dalam proses penyusunan laporan, metode pengumpulan data yang digunakan mencakup pengamatan, wawancara, dan studi literatur. Di PT Japra Mandiri Tegal, jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam proses produksi alat berat adalah terkait dengan waktu transportasi, pergerakan barang, dan pengaturan stasiun kerja. Oleh karena itu, diperlukan penerapan pendekatan Lean Manufacturing dengan menggunakan teknik seperti *value stream mapping*, *process activity mapping*, dan konsep dasar pengurangan *waste*. Langkah-langkah ini diharapkan dapat memberikan keuntungan finansial yang signifikan bagi perusahaan, terutama dengan peningkatan produktivitas sebesar 18,20%.

Kata Kunci : Proses produksi, *lean manufacturing*, alat berat

1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan cepat dalam sektor industri, perusahaan harus memberikan perhatian sepenuhnya pada produk mereka. Untuk bertahan dalam pasar yang kompetitif, suatu perusahaan harus mampu menyajikan produk berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif dan dalam waktu yang tepat. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Ristyowati, Muhsin, dan Nurani (2017), *Lean Manufacturing* adalah pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) melalui serangkaian tindakan perbaikan. Dalam hal ini, Hines & Taylor (2000) menekankan bahwa salah satu parameter produktivitas yang esensial adalah mengurangi *waste* dalam setiap tahap proses produksi, karena keberadaan pemborosan yang signifikan dapat menghambat kemajuan industri (Antandito, Choiri, dan Riawati, 2017).

Waste, seperti yang dinyatakan oleh Rusmawan (2020), dapat terdiri dari tujuh kategori, termasuk produksi berlebihan (*over-production*), waktu menunggu (*waiting*), pergerakan yang tidak perlu (*motion*), transportasi (*transportation*), proses yang tidak diperlukan, penyimpanan (*inventory*), dan cacat (*defect*). Oleh karena itu, perusahaan harus secara aktif mengurangi jenis-jenis *waste* ini dalam operasi produksi mereka untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas keseluruhan.

Salah satu teknik yang digunakan dalam pendekatan *Lean Manufacturing* adalah *Value Stream Mapping* (VSM), sebuah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) dengan cara memetakan aliran produksi dan aliran informasi produk atau keluarga produk (Prasetyo dan Adi, 2019). Penggunaan *Value Stream Mapping* (VSM) telah terbukti menjadi faktor kunci kesuksesan Toyota Jepang sejak tahun 1980-an. VSM berkembang melalui upaya Taiichi Ohno di Toyota pada tahun 1960-an dan 70-an, dan pada dasarnya, VSM adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi waktu dan tindakan yang terbuang dalam proses manufaktur (Zuniawan, Julyanto, dan Suryono, 2020).

Ada dua tahapan pemetaan yang diperlukan dalam perusahaan, sesuai dengan Vinodh dan rekan-rekannya (2015), yaitu peta kondisi awal (*current state map*) dan peta kondisi masa

depan (*future state map*). Peta kondisi awal memberikan gambaran tentang proses-produksi yang ada, mengukur semua proses dalam produksi, serta merepresentasikan semua elemen dan operasi dalam rantai nilai. Peta kondisi masa depan mencerminkan visi tentang bagaimana rantai nilai akan terlihat di masa depan setelah perbaikan dilakukan, dengan fokus pada pemetaan proses produksi yang lebih efisien dan bebas dari pemborosan sepanjang aliran rantai nilai (Maulana, 2019). Tujuan lain dari pemetaan VSM adalah mengidentifikasi segala jenis pemborosan sepanjang rantai nilai dan mengambil langkah-langkah untuk menghilangkan pemborosan tersebut (Ayu, 2018). Hines dan Rich (1997) mengemukakan tujuh alat pemetaan aliran nilai untuk menggambarkan pemborosan, dan salah satu alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Process Activity Mapping*. Dengan alat ini, data mengenai total waktu untuk aktivitas yang bernilai tambah dan yang tidak bernilai tambah, total jarak, waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan material, serta jumlah operator di setiap tahap dapat diperoleh. Data-data ini menjadi dasar untuk menganalisis dan memperbaiki setiap tahap proses (Damanik, Afma, dan Haulian, 2017).

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini memanfaatkan metode *Value Stream Mapping* (VSM) sebagai alat untuk mengidentifikasi permasalahan dan memberikan rekomendasi perbaikan. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu Primajaya Aluminium Industri dalam menerapkan prinsip Lean Manufacturing (Komariah, 2022).

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan teknik *Value Stream Mapping* (VSM) untuk merinci dengan cermat aliran nilai dari tahap awal hingga akhir dalam proses produksi serta mengenali segala bentuk pemborosan yang terjadi. Selanjutnya, dilakukan penyusunan usulan-usulan perbaikan dengan merujuk pada konsep *lean manufacturing* guna mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi dalam proses produksi. Adapun langkah-langkah yang dijalankan dalam penelitian ini mencakup:

- 2.1 Penentuan proses produksi yang akan diselidiki.
- 2.2 Pengumpulan data tentang aliran nilai dari awal hingga akhir proses produksi.
- 2.3 Pengenalan segala jenis pemborosan yang muncul selama proses produksi melalui pemanfaatan teknik *Value Stream Mapping* (VSM).
- 2.4 Melakukan perbaikan berdasarkan konsep lean manufaktur untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi produksi.
- 2.5 Implementasi usulan perbaikan pada proses produksi.
- 2.6 Evaluasi hasil implementasi usulan perbaikan

Pendekatan VSM digunakan untuk melacak aliran nilai dari awal hingga akhir tahap produksi, sambil mengenali pemborosan yang timbul. Pendekatan ini berguna dalam mengenali serta meningkatkan optimalisasi aliran nilai. Usulan perbaikan yang diajukan berdasarkan konsep lean manufacturing antara lain adalah pengurangan waktu siklus produksi, penyerapan persediaan bahan baku, dan peningkatan kualitas produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses produksi

Proses produksi merupakan serangkaian langkah untuk mengubah bahan mentah atau material menjadi produk jadi. PT. Japra Mandiri Tegal memiliki berbagai tahap dalam proses produksi, termasuk:

- *Cutting*

Dalam konteks industri, langkah awal pemotongan pelat sebelum tahap pengolahan disebut dengan istilah "*pre cutting*." Pemotongan awal ini dilakukan untuk menyesuaikan pelat dengan gambar dan dimensi yang ditentukan.

- *Stamping*

Dalam tahap stamping, digunakan alat yang disebut "*dies*" yang merupakan perkakas khusus yang akurat untuk memotong serta membentuk lembaran logam menjadi bentuk atau profil yang sesuai dengan kebutuhan.

- *Blanking*
Langkah ini juga dimanfaatkan untuk memisahkan komponen jadi dari lembaran logam asalnya.
- *Bending*
Dalam proses bending, langkahnya adalah membentuk lembaran logam sepanjang jalur garis linear tertentu.
- *Finishing*
Tahap finishing juga mungkin melibatkan penerapan metode untuk membersihkan, mengkilapkan, atau memperbaiki permukaan guna meningkatkan penampilan estetika serta ketahanan produk jadi.
- Hasil identifikasi *waste*
Setiap *waste* mempunyai definisi tersendiri yang berbeda-beda. Kategori limbah berikut tidak menciptakan nilai.
- Pemborosan transportasi
Ketidakefektifan proses pengelolaan sampah pada desain tata ruang industri justru dapat mengakibatkan sampah yang tidak terangkut..
- Pemborosan gerakan
Karena ketidakmampuan mereka untuk memberikan kontribusi nilai pada produk, mesin dan sumber daya manusia bergerak atau bertindak dengan cara yang tidak berguna untuk proses produksi..
- Pemborosan waktu tunggu
Pemborosan semacam ini terjadi pada proses manufaktur ketika banyak waktu menunggu, yang akan memperpanjang waktu tunggu dan meningkatkan kuantitas pekerjaan yang sedang berjalan..

Tabel 1. Identifikasi *Value Added* dan *Non Value Added Activity* actual dalam Produksi

No	Kegiatan	Aktivitas	Waktu (s)	VA/NVA/NNVA
1	Persiapan awal produksi	Menentukan pola	30	VA
		Pengecekan kelengkapan material		VA
		Menentukan ukuran	10	VA
		Jumlah perencanaan awal	60	NNVA
		Display mesin cutting disesuaikan	10	NNVA
		Membawa material dengan handlift	120	NNVA
2	Cutting	membuat tanda, simbol, huruf atau bentuk lainnya	60	VA
		Pemotongan material	60	VA
3	Stamping	Menyesuaikan material yang ingin dilubangi	30	VA
		Proses stamping (pelubangan)	60	VA

4	Blanking	Penyesuaian posisi material	30	VA
		Pelubangan dengan mesin	60	VA
5	Bending	Penyesuaian posisi material	30	VA
		Penekanan material dengan mesin	10	VA
6	Pemindahan material	Penataan material keluar	300	VA
		Pemindahan material Ke gedung 2	900	NNVA
		Penataan material masuk	300	VA
7	Painting	Pemasangan material pada mesin	120	VA
		Pewarnaan	300	VA
		Pendinginan supaya cat kering	120	VA
		Pelepasan material pada mesin	60	VA
8	Checking dan packing	Pengecekan jumlah dan kualitas produk	1800	VA
		Pengemasan	300	NNVA
		Inspeksi akhir	70	VA
9	Pemindahan material	Penataan material keluar	900	VA
		Pemindahan material ke gedung 1	900	VA
		Penataan material masuk	900	VA
10	Delivery	Penataan pengiriman	3600	VA
Jumlah			11140	

Tabel 1 menjelaskan tentang pengidentifikasian proses dan aliran proses (*Identify Value and Value Stream*) pengidentifikasian nilai (*Identify Value*) dilakukan dengan diskusi wawancara kepada pihak terkait. Pengidentifikasian ini dijadikan sebagai landasan dalam penentuan perbaikan untuk menghilangkan pemborosan pada aliran proses (*Value Stream*). Hasil dari tabel 1 di dapatkan waktu produksi 11.140 detik, bila di konversi ke dalam satuan jam didapatkan waktu produksi 1 unit, produk di kerjakan dalam waktu 3,094 jam.

Tabel 2. *Value Added dan Non Value Added Activity* standar dalam Produksi

No	Kegiatan	Aktivitas	Waktu (s)	VA/NVA/NNVA
1	Persiapan awal produksi	Menentukan pola	30	VA
		Pengecekan kelengkapan material		VA
		Menentukan ukuran	10	VA
		Jumlah perencanaan awal	60	NNVA
		Display mesin cutting disesuaikan	10	NNVA

		Membawa material dengan handlift	120	NNVA
2	Cutting	membuat tanda, simbol, huruf atau bentuk lainnya	60	VA
		Pemotongan material	60	VA
3	Stamping	Menyesuaikan material yang ingin dilubangi	30	VA
		Proses stamping (pengepresan)	60	VA
4	Blanking	Penyesuaian posisi material	30	VA
		Pelubangan dengan mesin	60	VA
5	Bending	Penyesuaian posisi material	30	VA
		Penekanan material dengan mesin	10	VA
6	Pemindahan material	Penataan material keluar	300	VA
		Pemindahan material Ke gedung 1	900	NNVA
		Penataan material masuk	300	VA
7	Painting	Pemasangan material pada mesin	120	VA
		Pewarnaan	300	VA
		Pelepasan material pada mesin	60	VA
8	Checking dan packing	Pengecekan jumlah dan kualitas produk	1800	VA
		Pengemasan	300	NNVA
9	Delivery	Pengiriman	3600	VA
Jumlah			8250	

Evaluasi dari hasil identifikasi nilai dan aliran proses (*identify value and value stream*) pada table 1, maka didapatkan perbaikan dengan hasil yang di sajikan pada table 2 dengan total waktu 8250 detik, atau sama dengan 2,291 jam.

3.2 Perbaikan waste

Dalam kegiatan produksi perusahaan menerapkan sistem kerja antara lain sebagai berikut:

- Efisiensi : 85%
- Utilisasi : 85%
- Jam kerja : 8 jam/hari
- Jumlah shift : 1
- Hari kerja : 24 Hari/bulan

Dari hasil di atas dapat ditentukan kapasitas kerja yang tersedia dalam perusahaan antara lain sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Kerja} &= \text{Hari kerja} \times \text{jam kerja} \times \text{efisiensi} \times \text{utilisasi} \times \text{jumlah shift} \\
 &= 288 \text{ hr/tahun} \times 8 \text{ jam} \times 85\% \times 85\% \times 1 \\
 &= 1664,64 \text{ jam/tahun}
 \end{aligned}$$

Pemetaan Aktivitas Proses baru yang ditunjukkan table 2 di atas menunjukkan bahwa total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi satu buah alat berat adalah 8.250 detik atau 2,291 jam. berikut hasil identifikasinya:

3.2.1 Kondisi Awal

Kemampuan produksi alat berat

$$= \frac{\text{kapasitas yang tersedia}}{\text{waktu siklus awal}}$$

$$= \frac{1,664.64}{3,094} = 538,021 \approx 538 \text{ produk/tahun}$$

3.2.2 Kondisi Akhir

Kemampuan produksi alat berat

$$= \frac{\text{kapasitas yang tersedia}}{\text{waktu siklus awal}}$$

$$= \frac{1,664.64}{2,291} = 726,599 \approx 726 \text{ produk/tahun}$$

Ini mencerminkan bagaimana penerapan prinsip *lean manufacturing* dalam produksi alat berat dengan memanfaatkan metode *value stream mapping*, pemetaan aktivitas proses, dan perbandingan dapat menghasilkan keuntungan finansial yang signifikan bagi perusahaan. Kapasitas produksi perusahaan meningkat, yaitu dari 538 produk menjadi 726 produk setiap tahun, atau sekitar 34,94%.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konsep *lean manufaktur* dengan metode VSM dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi produksi. Usulan perbaikan yang diajukan antara lain adalah penarikan waktu siklus produksi, pengurangan persediaan bahan baku, dan peningkatan kualitas produk. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan konsep *lean manufaktur* dapat mengurangi waktu produksi dan biaya produksi

Pengurangan pemborosan dalam proses produksi dapat diatasi dengan menerapkan konsep dasar *waste* secara menyeluruh dan berkelanjutan, seperti transportasi, gerakan, dan waktu menunggu.

Oleh karena itu, penerapan prinsip *lean manufacturing* dalam produksi alat berat, dengan menggunakan metode *value stream mapping*, pemetaan aktivitas proses, dan penerapan konsep dasar *waste*, menjadi sangat penting karena dapat memberikan manfaat finansial yang signifikan bagi perusahaan. Ini disebabkan oleh peningkatan kapasitas produksi hingga sekitar 18,20%.

DAFTAR PUSTAKA

Antandito, D.J., Choiri, M. and Riawati, L. (2017) 'Pendekatan Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Furniture Dengan Metode Cost Integrated Value Stream Mapping', *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(6), pp. 1158–1167.

Ayu, F.T.B. (2018) 'Rekayasa Perbaikan Proses Produksi Boneka Dengan Integrasi Metode Line Balancing Dan Value Stream Mapping', *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 10(3), p. 294. Available at: <https://doi.org/10.22441/oe.v10.3.2018.009>.

Damanik, O.K.A.R., Afma, V.M. and Haulian, B.A. (2017) 'ANALISA PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM (VALUE STREAM MAPPING) UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN WAKTU (STUDI KASUS UD . ALMAIDA) ANALYSIS OF LEAN MANUFACTURING APPROACH WITH VSM (VALUE STREAM MAPPING) METHOD TO REDUCE TIME DEVELOPMENT (CASE STUDY UD . ALMAIDA)', 5(1), pp. 1–6.

- Komariah, I. (2022) 'Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Pemborosan (Waste) Pada Produksi Wajan Menggunakan Value Stream Mapping (Vsm) Pada Perusahaan Primajaya Alumunium Industri Di Ciamis', *Jurnal Media Teknologi*, 8(2), pp. 109–118. Available at: <https://doi.org/10.25157/jmt.v8i2.2668>.
- Lestari, K. and Susandi, D. (2019) 'Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ', *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), pp. 567–575.
- Maulana, Y. (2019) 'Identifikasi Waste Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping Pada Industri Perumahan', *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 2(2). Available at: <https://doi.org/10.31602/jieom.v2i2.2934>.
- Prasetyo, C.H. and Adi, P. (2019) 'Desain Perbaikan Untuk Meningkatkan Nilai Efisiensi Manufaktur Keberlanjutan Menggunakan Sustainable Value Stream Mapping (Studi Kasus : CV Mugiharjo)', *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3, pp. 1–7. Available at: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/22990>.
- Ristyowati, T., Muhsin, A. and Nurani, P.P. (2017) 'MINIMASI WASTE PADA AKTIVITAS PROSES PRODUKSI DENGAN KONSEP LEAN MANUFACTURING (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)', *Opsi*, 10(1), p. 85. Available at: <https://doi.org/10.31315/opsi.v10i1.2191>.
- Rusmawan, H. (2020) 'Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT Tjokro Bersaudara (PRIOK)', *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 2(1), p. 30. Available at: <https://doi.org/10.30998/joti.v2i1.4128>.
- Zuniawan, A., Julyanto, O. and Suryono, Y.B. (2020) 'Implementasi Value Stream Mapping Pada Manufaktur Belt Conveyor Part Untuk Mengurangi Cycle Time', *Journal Industrial Servicess*, 5(2), pp. 257–263. Available at: <https://doi.org/10.36055/jiss.v5i2.8009>.