



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2025) pp: 7903-7911

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Penerapan *Lean Manufacturing* dengan *Value Stream Mapping* pada Proses Produksi PT TTB

Rendhika Fajar Prakoso, Hasyrani Windyatri, Gigih Hapsak Pradipto

Teknik Industri, Teknik, Universitas Pelita Bangsa

rendhikafajar123@gmail.com, hasyrani@pelitabangsa.ac.id, gigih.pradipto@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Masalah utama yang dihadapi pada penelitian ini adalah tingginya waktu siklus produksi dan adanya aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah yang menyebabkan hasil produksi tidak memenuhi target. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama pemborosan (*waste*) dalam proses produksi holder motor di PT TTB melalui penerapan *lean manufacturing* dengan bantuan *value stream mapping*. Hasil analisis *process activity mapping* menunjukkan bahwa *delay* (waktu tunggu) merupakan jenis pemborosan yang paling dominan, menyumbang 10 aktivitas dengan total 357,1 detik atau 28% dari keseluruhan proses produksi, berdasarkan identifikasi tersebut, dirancang usulan perbaikan yang diproyeksikan dapat mengurangi total *lead time* proses produksi dari 627,1 detik menjadi 460 detik, terutama akibat penghapusan aktivitas *non-value added* yang turun dari 285,1 detik menjadi 148 detik. Selain itu, aktivitas *necessary but non-value added* juga mengalami penurunan dari 60 detik menjadi 30 detik. Perubahan ini menunjukkan peningkatan proporsi waktu yang memberikan nilai tambah bagi perusahaan. Secara khusus, pengurangan waktu pada tahap menyiapkan APD (berkurang 50% NVA), melakukan *daily check* (berkurang 50% NVA), dan *trimming* (berkurang 38% NVA) menjadi faktor terbesar dalam menekan pemborosan waktu tunggu serta aktivitas yang tidak bernilai tambah. Usulan perbaikan mencakup penyesuaian layout, standarisasi prosedur kerja, perbaikan aliran material dan informasi, serta penerapan perawatan mesin yang terjadwal.

Kata kunci: *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping*, Efisiensi Proses Produksi

1. Latar Belakang

Dalam era persaingan industri manufaktur yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas produk secara berkelanjutan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah munculnya aktivitas *non-value added* dalam proses produksi, seperti waktu tunggu, perpindahan barang yang tidak efisien, kelebihan persediaan. Untuk tetap kompetitif, perusahaan perlu menerapkan pendekatan sistematis dalam upaya perbaikan berkelanjutan, salah satunya melalui konsep *lean manufacturing*[1].

Pendekatan *lean manufacturing* banyak digunakan dalam penelitian terdahulu untuk mengurangi pemborosan tanpa mengorbankan produktivitas. Salah satu alat analisis yang efektif adalah *Value Stream Mapping* (VSM), yang mampu memetakan aliran material dan informasi dari hulu ke hilir sehingga titik-titik inefisiensi dapat teridentifikasi secara visual[2]. Sejumlah studi menunjukkan bahwa penerapan VSM membantu perusahaan dalam mengurangi *lead time*, menekan biaya operasional, serta meningkatkan fleksibilitas produksi. VSM tidak hanya menggambarkan aliran material, tetapi juga informasi, sehingga memberikan gambaran menyeluruh atas proses produksi yang berjalan[3].

Namun, dalam konteks PT Tunas Tumbuh Bersama, identifikasi pemborosan yang terjadi belum dilakukan secara menyeluruh. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan antara proses aktual dengan sistem produksi yang diharapkan, sehingga perlu dilakukan evaluasi dengan pendekatan yang lebih terarah.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis aliran produksi aktual menggunakan VSM, mengidentifikasi jenis pemborosan yang dominan, serta merancang peta kondisi usulan (*future state map*) yang diharapkan mampu mengurangi aktivitas *non-value added*. Pertanyaan utama penelitian adalah bagaimana penerapan *lean manufacturing* melalui metode VSM dapat mengoptimalkan proses produksi, meningkatkan efisiensi waktu, serta mendukung daya saing perusahaan di pasar yang kompetitif[4].

Lean manufacturing adalah suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) dalam proses produksi melalui peningkatan yang berkelanjutan (*continuous improvement*), dengan tujuan utama meningkatkan nilai tambah bagi pelanggan[5]. konsep ini pertama kali dikembangkan oleh Toyota melalui *toyota production system* (TPS) dan menekankan pada efisiensi, pengurangan aktivitas non-produktif, serta peningkatan kualitas dan fleksibilitas dalam proses produksi. *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang/jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*)[6].

Mendefinisikan *lean* sebagai suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimasi penggunaan sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. Salah satu alat utama dalam penerapan *lean manufacturing* adalah *value stream mapping* (VSM), yaitu metode visualisasi proses yang digunakan untuk menganalisis dan merancang alur produksi dari awal hingga akhir dengan tujuan mengidentifikasi aktivitas yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah[7].

Tujuan utama dari *lean manufacturing* adalah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksi dengan cara menghilangkan segala bentuk pemborosan (*waste*) yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. konsep ini berfokus pada penciptaan aliran kerja yang lebih ramping, cepat, dan responsif terhadap permintaan pasar, tanpa mengorbankan kualitas produk[8]. dengan menerapkan prinsip *lean*, perusahaan dapat menurunkan biaya operasional, mempercepat waktu produksi, mengurangi persediaan berlebih, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. selain itu, *lean manufacturing* juga mendorong keterlibatan karyawan dalam perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*), sehingga menciptakan budaya kerja yang adaptif dan berorientasi pada hasil[9].

Menurut[10] *Waste* adalah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada produk, namun tetap menghabiskan waktu serta biaya dalam proses produksi. Oleh sebab itu, diperlukan langkah-langkah untuk meminimalkan bahkan menghilangkan aktivitas tersebut. Secara umum, pemborosan (*waste*) dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu *Necessary but Non Value Added* (NNVA) dan *Non Value Added* (NVA). NNVA merupakan aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambah dalam proses mengubah input menjadi *output* sepanjang *value stream*, namun tetap harus dilakukan karena alasan tertentu dan tidak dapat dihindari. Sementara itu, NVA adalah kegiatan yang sama sekali tidak memberikan nilai tambah dan sebaiknya dihapuskan sesegera mungkin.

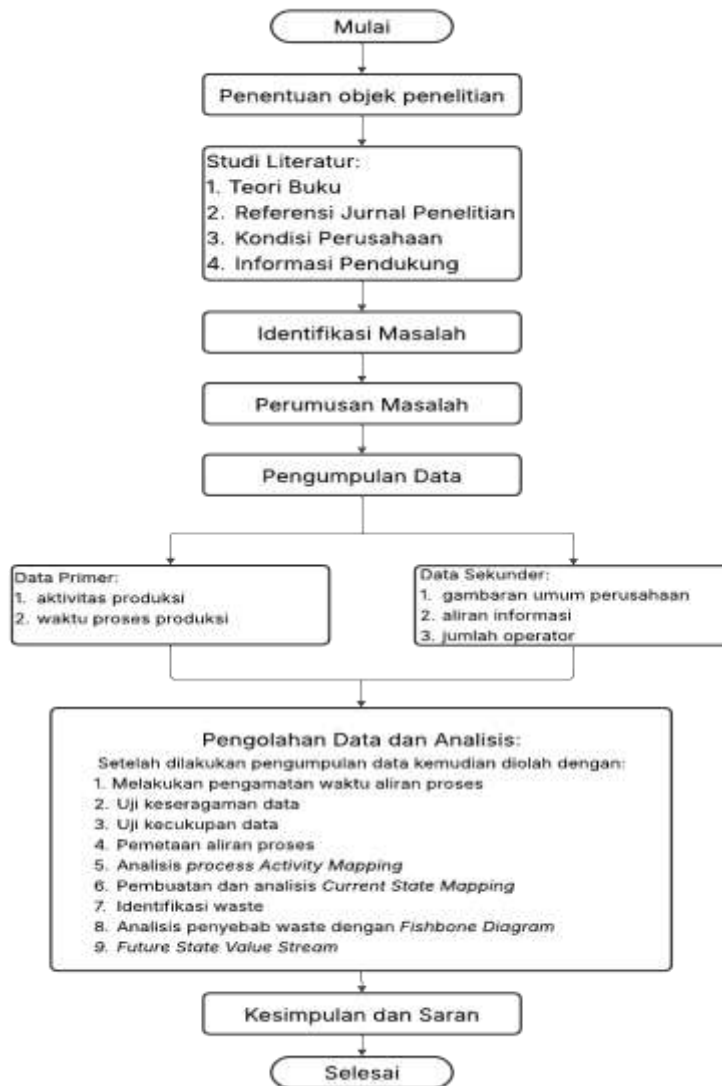
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menganalisis permasalahan pemborosan di PT Tunas Tumbuh Bersama serta memberikan rekomendasi perbaikan. Penelitian dilaksanakan di PT Tunas Tumbuh Bersama, Kawasan Industri Jababeka, Cikarang Selatan, Bekasi, selama Februari hingga April 2024. Objek penelitian difokuskan pada efisiensi alur proses produksi, mulai dari kedatangan bahan baku hingga produk akhir.

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan karyawan (*leader*) perusahaan untuk mendapatkan informasi alur proses produksi serta melalui observasi langsung di lantai produksi untuk mencatat waktu proses dan fasilitas kerja yang digunakan. Data sekunder diperoleh dari data historis perusahaan dan studi pustaka terkait *lean manufacturing*, *Value Stream Mapping* (VSM), dan *Cause and Effect Diagram*.

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap: (1) perhitungan waktu baku berdasarkan hasil pengamatan; (2) penyusunan *current state map* untuk memetakan kondisi aktual[11]; (3) identifikasi aktivitas *value added* dan *non-value added* menggunakan *process activity mapping*; (4) analisis *waste* melalui observasi langsung; (5) penyusunan usulan perbaikan dengan *cause and effect diagram* serta metode 5W+1H; dan (6) perancangan *future state map* sebagai kondisi ideal yang diharapkan[12].

Tahapan penelitian secara umum meliputi penentuan objek penelitian, studi literatur, identifikasi dan perumusan masalah, penetapan tujuan dan batasan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis dengan metode VSM, serta penarikan kesimpulan dan pemberian saran perbaikan.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

3. Hasil dan Diskusi

PT Tunas Tumbuh Bersama menerapkan sistem make to order dengan variasi produk seperti holder motor, bracket, dan klip kabel. Berdasarkan data Februari–April 2024 yang terdapat pada tabel 1, produk holder motor memiliki volume produksi tertinggi, yaitu 63.600 unit (40,3%). Oleh karena itu, produk ini dipilih sebagai objek penelitian.

Tabel 1. Data Produksi Periode Februari-April 2024

No	Produk	Bulan			Jumlah	%
		1	2	3		
1	Holder motor	21.200	21.400	21.000	63.600	40,3%
2	Bracket	15.800	15.300	15.100	46.200	29,3%
3	Klip kabel	16.000	16.200	15.800	48.000	30,4%
	Total				157.800	100%

Aktivitas pada proses produksi holder motor dikelompokkan menjadi beberapa tahapan seperti pada Tabel 2. Hasil pengamatan waktu terdapat pada Tabel 3.

Tabel 2. Aktivitas Produksi

Proses	Aktivitas	Kode
Menyiapkan APD	Mengambil sarung tangan	A1
	Memastikan APD dengan benar	A2
	Menyiapkan box,kater dan lakban	A3
Melakukan <i>Daily Check</i>	Memastikan suhu barrel sesuai standar	B1
	Mengecek sistem pendingin sesuai standar	B2
	Membersihkan <i>mold</i>	B3
Warming up mesin	Periksa kondisi mesin harus OK dan standar	C1
	Periksa kondisi <i>mold</i>	C2
Trimming	Ambil <i>part</i> dari meja konveyor	D1
	Bersihkan <i>part</i> dari <i>burry</i>	D2
	Check <i>part</i> setelah proses <i>trimming</i>	D3
	Mengepres <i>part</i> dengan jig assy	D4
	<i>Part</i> OK ditempatkan pada box hijau	D5
	<i>Part</i> NG ditempatkan pada box hitam	D6

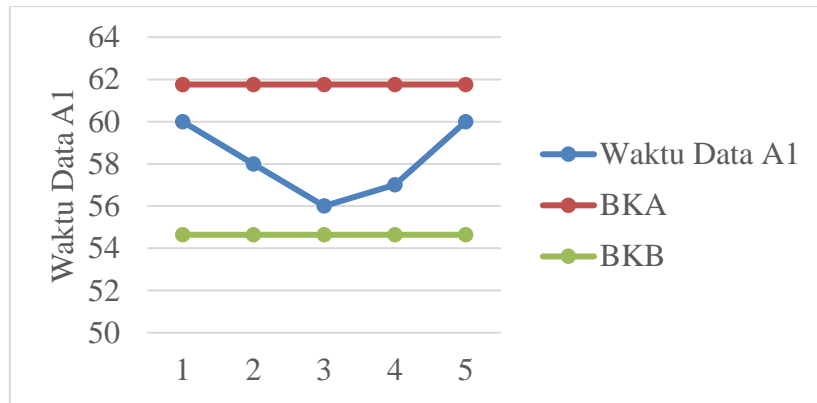
Tabel 3. Waktu Aktivitas Produksi

No	Kode	Waktu (S)					Rata - rata (S)
		1	2	3	4	5	
1	A1	60	58	56	57	60	58,2
2	A2	55	54	56	58	55	55,6
3	A3	120	115	120	120	115	118
4	B1	60	55	55	60	60	58
5	B2	55	60	55	60	60	58
6	B3	60	60	60	55	60	59
7	C1	120	120	115	115	120	118
8	C2	60	55	60	60	55	58
9	D1	7	7	7	7	8	7,2
10	D2	12	13	12	12	12	12,2
11	D3	7,5	7,5	8	7,5	8	7,7
12	D4	11	11	11	10	10	10,6
13	D5	9	8	9	9	9	8,8
14	D6	7	8	8	8	8	7,8

Uji kecukupan menunjukkan seluruh data pengamatan memenuhi syarat dengan tingkat keyakinan 95% pada Tabel 4. Uji keseragaman data juga membuktikan bahwa sampel berada dalam batas kendali Gambar 2. Data dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 4. Uji Kecukupan Data

No	Aktivitas	Kode	N'	N	Ket.
1	Mengambil sarung tangan	A1	1,21	5	Cukup
2	Memastikan APD dengan benar	A2	0,95	5	Cukup
3	Menyiapkan box,kater dan lakban	A3	0,69	5	Cukup
4	Memastikan suhu barrel sesuai standar	B1	2,85	5	Cukup
5	Mengecek sistem pendingin sesuai standar	B2	2,85	5	Cukup
6	Membersihkan <i>mold</i>	B3	1,84	5	Cukup
7	Periksa kondisi mesin harus OK dan standar	C1	0,69	5	Cukup
8	Periksa kondisi <i>mold</i>	C2	2,85	5	Cukup
9	Ambil <i>part</i> dari meja konveyor	D1	4,94	5	Cukup
10	Bersihkan <i>part</i> dari <i>burry</i>	D2	1,72	5	Cukup
11	Check <i>part</i> setelah proses <i>trimming</i>	D3	1,62	5	Cukup
12	Mengepres <i>part</i> dengan jig assy	D4	3,42	5	Cukup
13	<i>Part</i> OK ditempatkan pada box hijau	D5	3,31	5	Cukup
14	<i>Part</i> NG ditempatkan pada box hitam	D6	4,21	5	Cukup



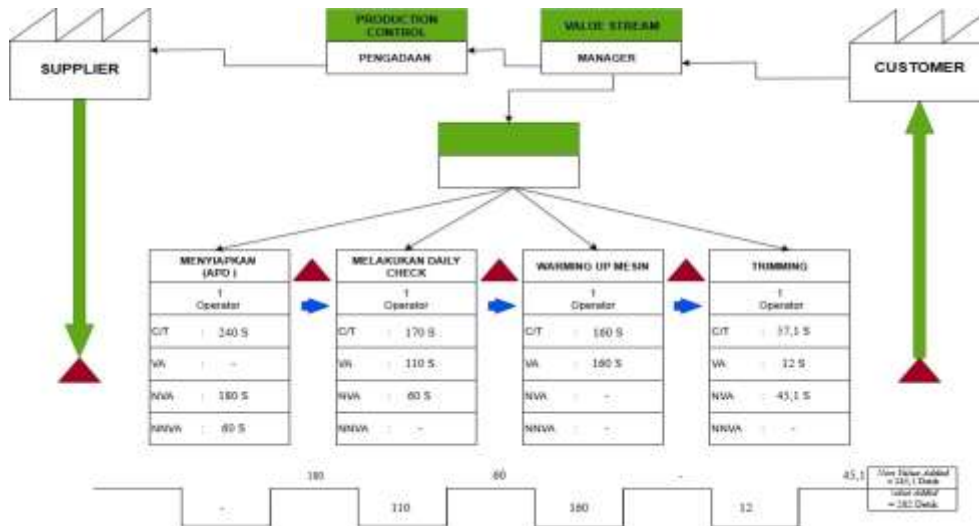
Gambar 2. Grafik Uji Keseragaman Data (A1) Proses Produksi
 Sumber: data diolah,2025

Analisis PAM pada Tabel 5 mengklasifikasikan aktivitas menjadi *value added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary but non-value added* (NNVA). Hasilnya, aktivitas NVA mendominasi sebesar 45,5% dari total waktu, lebih besar dibanding VA (45%) dan NNVA (9,5%).

Tabel 5. *Process Activity Mapping*

No	Aktivitas	Waktu (S)	Kategori					Jenis Aktivitas
			O	T	I	S	D	
1	Mengambil sarung tangan	60	O				D	NVA
2	Memastikan APD dengan benar	60	O				D	NNVA
3	Menyiapkan box,kater dan lakban	120	O				D	NVA
4	Memastikan suhu barrel sesuai standar	55	O		I			VA
5	Megecek sistem pendingin sesuai standar	55	O		I			VA
6	Membersihkan <i>mold</i>	60	O				D	NVA
7	Periksa kondisi mesin harus OK dan standar	110	O		I			VA
8	Periksa kondisi <i>mold</i>	50	O		I			VA
9	Ambil <i>part</i> dari meja konveyor	8	O				D	NVA
10	Bersihkan <i>part</i> dari <i>burry</i>	12	O				D	VA
11	Check <i>part</i> setelah proses <i>trimming</i>	8	O		I		D	NVA
12	Mengepres <i>part</i> dengan <i>jig assy</i>	13	O				D	NVA
13	<i>Part</i> OK ditempatkan pada box hijau	9	O			S	D	NVA
14	<i>Part</i> NG ditempatkan pada box hitam	7,1	O			S	D	NVA

Pemetaan *current state* pada Gambar 3 menunjukkan *lead time* panjang dengan dominasi aktivitas NVA. Identifikasi *waste* menemukan lima jenis pemborosan utama: *waiting*, *defect*, *overproduction*, *inventory*, dan *motion* yang terdapat pada Tabel 6.

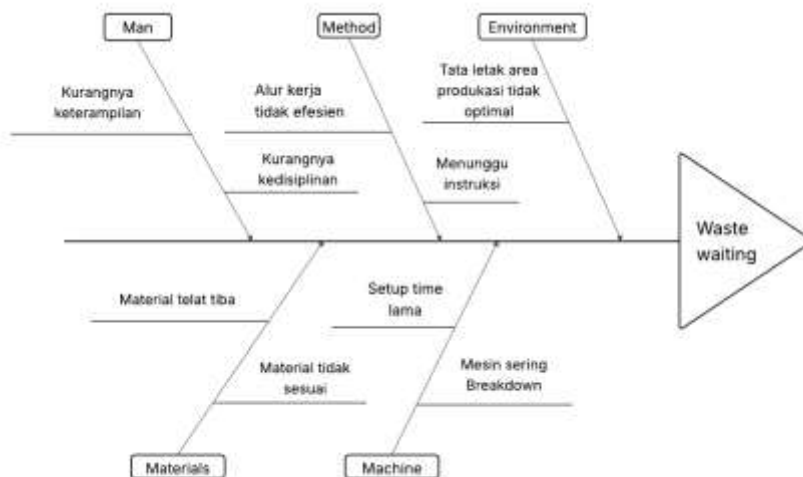


Gambar 2. Current State Mapping
 Sumber: data diolah,2025

Tabel 6. Deskripsi Masalah (Waste)

No	Waste	Contoh	Deskripsi masalah
1	Waiting	Menunggu produk selesai dari proses trimming	Terjadi <i>waiting</i> pada saat operator melakukan proses <i>trimming</i> karena terlalu lama saat membersihkan dan pengecekan <i>part</i>
2	Defect	Produk NG karena menempel di <i>mold</i>	Terkadang <i>part</i> yang keluar dari mesin mengalami kecacatan dari mulai nempel, <i>flowline</i> , dll itu disebabkan karena kelalaian dalam mengontrol sistem pendingin mengakibatkan sistem pendingin tidak sesuai standar
3	Overproduction	Membuat produk berlebihan diatas PO	Menyiapkan produk dalam jumlah berlebih sebelum ada pesanan (PO) berkelanjutan beresiko tidak terpakai seluruhnya sehingga akan memboroskan waktu dan bahan baku
4	Inventory	Menyiapkan bahan baku dan produk OK	Kurangnya dalam pendataan bahan baku dan produk OK sehingga disaat dibutuhkan tidak tersedia
5	Motion	Memindahkan <i>part</i> OK	Operator melakukan pemindahan <i>box part</i> OK tidak pada tempat yang disediakan

Diagram *Fishbone* pada Gambar 4 menunjukkan penyebab utama pemborosan berasal dari faktor manusia, metode, mesin, material, dan lingkungan. Pada Tabel 7 terdapat usulan perbaikan difokuskan pada pelatihan operator, penyusunan SOP, perbaikan tata ruang kerja, pengendalian material, dan preventive maintenance.



Gambar 3. Fishbone Diagram
 Sumber: data diolah,2025

Tabel 7. Masalah dan usulan perbaikan

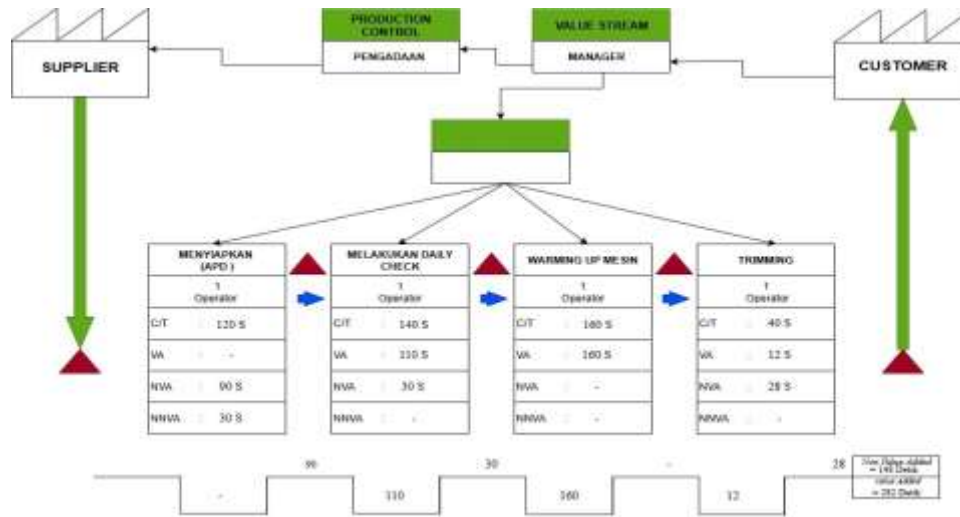
No	Faktor	Masalah	Usulan Perbaikan
1	Manusia	Kurangnya keterampilan, dan kedisiplinan operator yang membuat proses berikutnya harus menunggu.	Pelatihan & refresh training secara berkala untuk meningkatkan kecepatan dan ketepatan kerja operator.
2	Metode	Alur kerja yang tidak efisien karena menunggu instruksi menyebabkan <i>waiting</i> .	Pembuatan SOP jelas untuk proses antar bagian
3	Lingkungan	kondisi lingkungan tidak nyaman memperlambat perpindahan barang.	Pengaturan ruang kerja agar tidak terlalu sempit
4	Material	Material datang terlambat, dan tidak sesuai spesifikasi membuat proses tertunda.	Pemeriksaan kualitas material di awal untuk menghindari reject yang menghambat proses.
5	Mesin	Kerusakan atau setup mesin yang lama menyebabkan proses berhenti dan menunggu.	Penerapan preventive maintenance dengan jadwal rutin untuk mencegah <i>breakdown</i> .

Hasil analisis 5W+1H pada Tabel 8 memberikan rancangan perbaikan detail untuk setiap jenis pemborosan. Strategi utama meliputi *line balancing*, SOP pengecekan harian, sinkronisasi jadwal produksi dengan pesanan, penerapan sistem Kanban, dan disiplin kerja operator.

Tabel 8. Analisis 5W + 1H

What	Where	Who	When	Why	How
<i>Waiting</i>	Proses <i>Trimming</i>	Operator menunggu produk, bahan baku	Menunggu produk selesai dari proses <i>trimming</i>	Dikarenakan terjadi <i>waiting</i> pada saat operator melakukan proses <i>trimming</i> karena terlalu lama saat membersihkan <i>burry</i>	Melakukan <i>line balancing</i> dengan menyesuaikan waktu siklus, menambah atau membagi tugas operator, memperbaiki waktu kerja <i>trimming</i> ,
<i>Defect</i>	Proses <i>daily check</i>	Operator melakukan <i>daily check</i> up mesin	Saat pengecekan suhu pada mesin	Dikarena kelalaian dalam mengontrol sistem pendingin mengakibatkan sistem pendingin tidak sesuai standar	menerapkan prosedur yang terstruktur dan konsisten. Langkah awal yang harus dilakukan adalah menyusun Standard Operating Procedure (SOP) pemeriksaan harian
<i>Overproductin</i>	Proses <i>production run</i>	Operator pada produksi holder motor	Disaat memproduksi holder motor	Dikarenakan menyiapkan produk dalam jumlah berlebih sebelum ada pesanan (PO) berkelanjutan	perusahaan perlu memastikan bahwa jadwal produksi selalu sinkron dengan jadwal pesanan dan juga menerapkan sistem prioritas order sehingga pesanan yang mendekati tenggat waktu dikerjakan lebih dulu
<i>Inventory</i>	Proses pendataan di <i>warehouse</i>	Staff melakukan pendataan	Saat adanya permintaan	Karena kurangnya dalam pendataan bahan baku dan produk OK sehingga disaat dibutuhkan tidak tersedia	Menggunakan <i>Kanban</i> untuk menjaga jumlah persediaan optimal sesuai kebutuhan produksi
<i>Motion</i>	Area produksi	Operator produksi	Setelah meletakkan <i>part</i> OK pada <i>box</i>	Karena operator melakukan pemindahan <i>box part</i> OK tidak pada tempat yang disediakan	Perusahaan melakukan training untuk mendisiplinkan operator

Pemetaan kondisi usulan pada Gambar 5 menunjukkan pengurangan *lead time* dari 627,1 detik menjadi 460 detik (penurunan 27%). Aktivitas NVA berkurang sebesar 48%, sedangkan NNVA berkurang 50%. Perubahan ini meningkatkan proporsi aktivitas VA, terutama pada proses *trimming*, *daily check*, dan persiapan APD pada Tabel 9.



Gambar 4. Future State Mapping
 Sumber: data diolah, 2025

Tabel 9. Analisis Value Stream Mapping

No	Proses Produksi	Kategori Aktivitas	Current State (S)	Future State (S)	Pengurangan Waktu (S)	Perubahan (%)	Deskripsi Perbaikan
1	Menyiapkan APD	VA	0	0	0	0%	dibuat prosedur standar kerja (SOP) yang jelas terkait penggunaan APD sehingga pekerja dapat mengambil dan mengenakannya secara cepat dan benar.
		NVA	180	90	90	50%	
		NNVA	60	30	30	50%	
2	Melakukan Daily Check	VA	110	110	0	0%	menerapkan prosedur yang terstruktur dan konsisten. Langkah awal yang harus dilakukan adalah menyusun <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) pemeriksaan harian
		NVA	60	30	30	50%	
		NNVA	0	0	0	0%	
3	Warming Up Mesin	VA	160	160	0	0%	mengatur prosedur pemanasan yang lebih efisien dan terjadwal sehingga waktu tunggu sebelum mesin siap beroperasi dapat diminimalkan.
		NVA	0	0	0	0%	
		NNVA	0	0	0	0%	
4	Trimming	VA	12	12	0	0%	Melakukan <i>line balancing</i> dengan menyesuaikan waktu siklus, menambah atau membagi tugas operator
		NVA	45,1	28	17,1	38%	
		NNVA	0	0	0	0%	
Total Lead Time			627,1	460	167,1	27%	Va = 282 detik NVA = 285,1 detik → 148 detik NNVA = 60 detik → 30 detik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemborosan dominan pada proses produksi *holder* motor disebabkan oleh aktivitas *non-value added*, terutama *waiting* dan *motion*. Hal ini selaras dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa NVA sering menjadi penyumbang terbesar terhadap panjangnya lead time pada industri manufaktur. Penerapan *future state mapping* dengan strategi perbaikan berbasis SOP, *line balancing*, dan Kanban terbukti menurunkan total lead time hingga 27%. Pengurangan aktivitas NVA memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi proses. Dengan demikian, penerapan *Lean Manufacturing* melalui VSM pada PT Tunas Tumbuh Bersama tidak hanya mengurangi pemborosan, tetapi juga meningkatkan keandalan proses produksi dan daya saing perusahaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penerapan *lean manufacturing* dengan dukungan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk meminimalkan pemborosan pada proses produksi *holder* motor di PT TTB menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: 1). Jenis pemborosan (*waste*) yang dominan teridentifikasi dalam proses produksi *holder* motor di antaranya (*waiting*) menunggu produk selesai dari proses trimming, (*overproduction*) membuat produk berlebihan diatas PO, pemborosan (*inventory*) karena pendataan persediaan kurang akurat, pemborosan (*motion*) akibat perpindahan barang yang tidak efisien, serta (*defect*) produk NG karena menempel di *mold*. Berdasarkan hasil *process activity mapping*, aktivitas *delay* menyumbang 10 aktivitas dengan total waktu 357,1 detik (28%) dari keseluruhan proses produksi *holder* motor. 2). Faktor utama penyebab pemborosan ini meliputi belum optimalnya tata kelola proses, kurangnya standarisasi kerja, penataan fasilitas yang kurang efisien, serta perawatan mesin yang belum maksimal sehingga mengganggu kelancaran produksi. 3). Strategi optimalisasi kapasitas produksi dilakukan dengan pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan kondisi proses saat ini (*current state*) dan merancang kondisi ideal (*future state*). Melalui analisis ini, perusahaan dapat mengidentifikasi aktivitas *non-value added*, menentukan prioritas perbaikan, dan merancang langkah-langkah peningkatan seperti penyesuaian layout, standarisasi prosedur kerja, pengurangan waktu tunggu, perbaikan aliran material dan informasi, serta penerapan perawatan mesin yang terjadwal.

Referensi

- [1] A. Khunaifi, Rangga Primadasa, and Sugoro Bhakti Sutono, "Implementasi Lean Manufacturing untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Menggunakan Metode Value Stream Mapping di PT. Pura Barutama," *J. Rekayasa Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 87–93, 2022, doi: 10.37631/jri.v4i2.560.
- [2] W. T. W. Siagian and J. A. S. TEKMAPRO, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Vsm (Value Stream Mapping) Guna Mengurangi Waste Dan Cycle Time Pada Proses Produksi Keramik Di Pt Xyz," *Tekmapro*, vol. 19, no. 2, pp. 242–253, 2024, doi: 10.33005/tekmapro.v19i2.419.
- [3] H. Ponda, N. F. Fatma, and I. Siswanto, "Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban," *Heuristic*, pp. 23–42, 2022, doi: 10.30996/heuristic.v19i1.6568.
- [4] N. Hikmah, "ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MEMINIMALKAN WASTE DENGAN MENGGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING (Studi Kasus pada PT. Triteguh Manunggal Sejati)," *Skripsi. Gowa Fak. Tek. Univ. Hasanudin*, 2023.
- [5] M. Herlingga, "Analisis Penerapan Lean Manufaktur Untuk Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi Pt E Purwakarta," *J. Ind. Manag. Entrep.*, vol. 01, no. 01, pp. 98–105, 2021.
- [6] M. Ibrahim, "PADA UKM NOK TAHU TEMPE SKRIPSI OLEH : FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN SKRIPSI Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area OLEH : MUKHLIS IBRAHIM," 2023.
- [7] S. Fitriana, Y. E. Prawatya, and I. Sujana, "Pendekatan Lean Manufacturing Pada Industri Kelapa Sawit Untuk Meminimalkan Waste Dengan Metode Value Stream Mapping (Vsm)," *Integr. Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 7, no. 1, pp. 68–81, 2023.
- [8] A. Fole and J. Kulsaputro, "Implementation Of Lean Manufacturing To Reduce Waste In The Passion Fruit Syrup Production Process," *J. Ind. Eng. Innov.*, vol. 01, no. 01, pp. 23–29, 2023.
- [9] Z. Mahrurozi, "Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Vsm Dan Fmea Untuk Mengurangi Waste Pada Produk Barecore CV. Bangun Usaha Mandiri," pp. 1–88, 2022.
- [10] T. Dhiwangkara and Lukmandono, "Penerapan Lean Manufacturing Dengan Pendekatan Metode Value Stream Mapping Dan Failure Mode And Effect Analysis Untuk Mengurangi Pemborosan Produksi (Study Kasus pada PT.XYZ)," *Inst. Teknol. Adhi Tama Surabaya*, vol. 9, no. 1, pp. 62–70, 2021.
- [11] R. Khoeruddin and D. Indrasti, "Analisis Lean Manufacturing Produksi Saus Gulai dengan Metode Value Stream Mapping," *J. Mutu Pangan Indones. J. Food Qual.*, vol. 10, no. 1, pp. 15–23, 2023, doi: 10.29244/jmpi.2023.10.1.15.
- [12] P. Primajaya, A. Industri, and D. I. Ciamis, "Penerapan lean manufacturing untuk mengidentifikasi pemborosan (waste) pada produksi wajan menggunakan value stream mapping (vsm) pada perusahaan primajaya aluminium industri di ciamis," pp. 109–118.