

Implementasi *Lean Manufacturing* (LM) pada Proses Pengiriman Makanan ke Pelanggan

Implementing Lean Manufacturing (LM) in The Food Delivery Process to Customers

Andi Turseno ^{a,1*}, Ainun Nadia ^{a,2}, Sonny Nugroho Aji ^{a,3}, Roberta Heni Anggit Tanisri ^{a,4}, Hibarkah Kurnia ^{b,5}

^a Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Kota Bekasi, Indonesia

^b Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia

¹ andi.turseno@dsn.ubharajaya.ac.id, ² ainun.naida@dsn.ubharajaya.ac.id, ³sonny.nugroho@dsn.ubharajaya.ac.id,

⁴roberta.heni@dsn.ubharajaya.ac.id, ⁵hibarkah@pelitabangsa.ac.id

*corresponding e-mail: andi.turseno@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRACT

The food manufacturing industry is an industry that requires fast delivery from suppliers to customers. However, in practice, this instant noodle product company still experiences delays in product delivery to customers. The obstacle experienced so far is waste in the process flow of goods delivery activities. This research aims to identify the causes of delays in the delivery process to minimize waste. This research method uses the Lean Manufacturing (LM) approach with the application of the Value Stream Analysis Tools (VALSAT) method. This research found two categories of waste that occur in the product delivery process, namely waiting waste and process excess. Apart from that, loading goods has a dominant waste of 85.4%, consisting of 10 activities with a total cycle time of 27.9 minutes. After improvements were made to the process of loading goods into 6 activities with a total cycle time of 16.21 minutes. Corrective actions have been able to eliminate 4 activities that do not have added value and reduce the cycle time of the goods loading process by 11.7 minutes or around 42% of the previous cycle time.

Keywords: VALSAT, VSM, *Waste, Waiting, Overprocessing*

ABSTRAK

Industri manufaktur makanan merupakan industri yang membutuhkan pengiriman yang cepat dari supplier ke pelanggan. Namun dalam pelaksanaannya masih terjadi pada perusahaan produk mie instan ini, sering terjadinya keterlambatan dalam pengiriman produk ke pelanggan. Kendala yang dialami selama ini yaitu adanya pemborosan dalam alur proses kegiatan pengiriman barang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya keterlambatan dalam proses pengiriman sehingga dapat meminimalisir limbah dalam proses pengiriman. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing* (LM) dengan penerapan metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). Penelitian ini menemukan dua kategori jenis limbah yang terjadi pada proses pengiriman produk yaitu limbah menunggu dan kelebihan proses. Selain itu proses muat barang mempunyai pemborosan yang dominan sebesar 85,4% yang terdiri dari 10 aktivitas dengan total waktu siklusnya adalah 27,9 menit. Setelah dilakukan perbaikan proses muat barang menjadi 6 aktivitas dengan total waktu siklusnya

adalah 16,21 menit. Tindakan perbaikan sudah dapat menghilangkan 4 aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan mengurangi waktu siklus proses muat barang selama 11,7 menit atau sekitar 42% dari waktu siklus sebelumnya.

Kata kunci: VALSAT, VSM, Limbah, *Waiting*, *Overprocessing*

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi memiliki dampak yang sangat besar terhadap dunia industri di banyak negara di dunia, salah satunya adalah di Indonesia. Banyak sekali usaha-usaha yang dilakukan oleh perusahaan untuk dapat bersaing dengan perusahaan lainya (Hersanto et al., 2023). Salah satunya adalah dengan meningkatkan efisiensi pada semua bidang di dalam perusahaan tersebut. Pesatnya perkembangan teknologi tentunya akan berpengaruh terhadap tingkat kepuasan pelanggan (Kurnia, Manurung, et al., 2023). Banyaknya teknologi baru, memudahkan manusia mengerjakan pekerjaannya, bahkan hasilnya pun jauh lebih baik.

Seiring dengan perkembangan zaman, industri makanan pun mengalami perkembangan yang signifikan. Produk yang dihasilkan dibuat dengan berbagai variasi yang menarik minat beli konsumen, kualitas yang lebih mumpuni, serta biaya seminimum mungkin agar dapat menghasilkan laba sebesar-besarnya dan tentunya tetap memenuhi kepuasan konsumen (Setyaningrum et al., 2020). Agar dapat memenuhi kepuasan konsumen, industri makanan melakukan proses

pengiriman produk seefisien mungkin, namun dalam kegiatan proses pengiriman produk seringkali mengalami pemborosan dalam proses pekerjaannya sehingga dapat menghambat proses pengiriman dan tentunya akan menyebabkan keterlambatan waktu pengiriman produk ke pelanggan. Untuk itu diperlukannya analisis yang dapat menurunkan limbah pada proses pengiriman (Jaqin et al., 2023).

Fenomena masalah yang terjadi pada industri makanan masih sering terjadinya keterlambatan dalam pengiriman produk ke pelanggan. Hal ini disebabkan karena adanya pemborosan dalam alur proses kegiatan pengiriman barang (Nabhani & Shokri, 2009). Pengiriman produk ke pelanggan sering terlambat karena ada gangguan pada bagian Gudang. Bagian Gudang ini merupakan bagian awal dari proses rantai pasok pengiriman produk ke pelanggan (Nuryono et al., 2024). Proses muat untuk produk mie instan terkendala pada waktu kegiatan yang tidak bernilai tambah sehingga perlu adanya perbaikan pada sistem, pelatihan karyawan dan tersedianya sumber daya manusia yang memadai. Kegiatan yang tidak bernilai

tambah ini disebut pemborosan limbah baik pada faktor manusia, metode, mesin, material dan lingkungan (Kurnia, Setiawan, et al., 2022).

Limbah adalah sebuah aktifitas yang tidak memiliki nilai tambah sehingga menyebabkan kerugian baik dari sumber daya material, waktu, dan modal (Carvalho et al., 2019). *Value Adding* (VA) adalah kegiatan yang diartikan oleh klien dapat memberikan peningkatan nilai suatu barang atau administrasi sehingga klien akan membayar untuk tindakan tersebut. *Non-Value Adding* (NVA) adalah kegiatan yang tidak meningkatkan item atau administrasi menurut klien. Gerakan ini adalah pemborosan yang harus segera dibuang dalam kerangka penciptaan. *Necessary Non-Value Adding* (NNVA) adalah gerakan ini tidak meningkatkan item atau administrasi menurut klien, namun diperlukan dalam metode atau kerangka kerja yang ada (Kurnia & Hardi Purba, 2021). Tindakan ini tidak bisa dibiarkan begitu saja, namun sangat mungkin bisa dibuat lebih produktif.

Pada penelitian sebelumnya dari Ma'ruf pada tahun 2021 yang menggunakan metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) ditemukan beberapa penyebab pemborosan waktu diantaranya yaitu permintaan produk yang sering berubah-ubah, setup matras yang

terlalu lama, minimnya ketersediaan *box*, dan juga permasalahan pada perencanaan produksi. rekomendasi *improvement* yang telah diusulkan pada penelitian tersebut yaitu diantaranya membuat perencanaan dan penjadwalan produksi yang efektif, serta dilakukannya monitoring pada proses produksi yang sudah berjalan, meminimkan waktu training untuk pekerja dan juga waktu setting mesin (Ma'ruf et al., 2021)

Pada penelitian berikutnya dari Mahendra & Susanty pada tahun 2019 dengan menggunakan metode VALSAT, hasil limbah yang diperoleh adalah *waiting*. Penelitian ini menggunakan alat *Process Activity Mapping* (PAM) untuk menganalisa *waste of waiting* berdasarkan 5 kegiatan diantaranya *transport, storage, operation, inspect, dan delay*. Hasil yang diperoleh dari alat PAM diperoleh kegiatan yang mempengaruhi aktivitas menunggu yaitu *delay* dan *storage*. Pada kegiatan tersebut akan diidentifikasi penyebabnya dengan memakai diagram sebab akibat, selanjutnya diperoleh hasil yang menunjukkan faktor yang mempengaruhi yaitu metode, material dan manusia (Mahendra & Susanty, 2019).

Berdasarkan fenomena permasalahan yang terjadi, peneliti melakukan penelitian untuk meminimalisir limbah yang terjadi dengan menggunakan metode VALSAT. Selanjutnya penelitian ini bertujuan untuk

mengidentifikasi penyebab terjadinya keterlambatan dalam proses pengiriman sehingga dapat meminimalisir limbah dalam proses pengiriman dengan menggunakan metode VALSAT sehingga alur proses dalam kegiatan pengiriman dapat berjalan dengan efektif. Kebaruan penelitian ini adalah penerapan *Lean Manufacturing* (LM) pada proses pengiriman makanan. Pendekatan LM dapat menggunakan VALSAT yang didalamnya ada pemetaan alur proses pada setiap tahapan dengan metode VSM. VSM dapat terbagi dua yaitu *Current State Mapping* (CSM) dan *Future State Mapping* (FSM). Pada proses seleksi kegiatan yang mempunyai nilai tambah ataupun tidak mempunyai nilai tambah dapat menggunakan metode PAM. Penelitian lain dalam menghilangkan limbah pada bagian Gudang pada proses makanan dingin dengan menggunakan metode VSM dan diagram Fishbone (Dhika et al., 2023). Selanjutnya penelitian lain dalam mengurangi pemborosan pada industri makanan dengan kombinasi pendekatan *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) dan LM pada produk bahan baku bumbu makanan (Wigati et al., 2021). Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat mempercepat proses pengiriman makanan ke pelanggan sesuai dengan waktu yang sudah disepakati.

B. Metode Penelitian

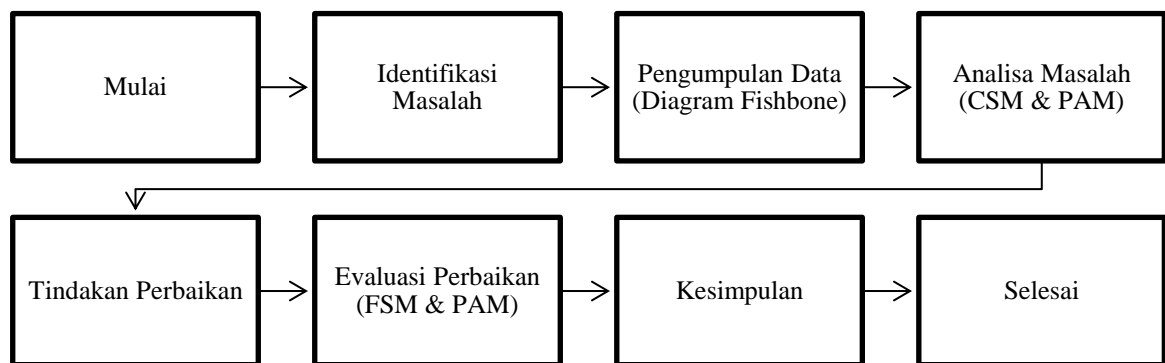
Penelitian ini bersifat penelitian komparatif, artinya data penelitian dianalisa dan dibandingkan dengan aktual yang terjadi di perusahaan. Kemudian melakukan perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang ada (Sjarifudin & Kurnia, 2022). Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan analisa langsung ke perusahaan yang kemudian mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk permasalahan yang dihadapi (Zulkarnaen et al., 2023).

Penelitian ini menggunakan metode *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), yang didalamnya dikombinasikan dengan diagram Pareto dan PAM. VALSAT adalah sebuah alat yang digunakan untuk memetakan *Value Stream Mapping* (VSM) secara lengkap dari aliran nilai yang fokus pada kegiatan *Value Add* (VA), terdapat tujuh detail *mapping tools* yang bermanfaat untuk memetakan limbah. Pada penelitian ini alat pemetaan yang digunakan adalah PAM. PAM adalah sebagai alat yang dipakai untuk memetakan proses kegiatan pengiriman secara teliti pada aktivitas yang dilakukan saat proses pengiriman.

Penelitian ini dilakukan di salah satu industri manufaktur makanan, sementara produk yang dihasilkan adalah mie instan. Lokasi penelitian terletak di Jalan Raya Kaliabang Pondok Ungu, Desa Pejuang,

Kota Bekasi, Kode Pos 17131. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Maret 2023 sampai dengan bulan Mei 2023. Dalam menjalankan penelitian menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil observasi penelitian dengan cara pengumpulan data berdasarkan percobaan atau pengukuran waktu kerja setiap tahapan

proses pengiriman. Metode observasi ini untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi diperusahaan untuk selanjutnya dilakukan analisa permasalahan. Sementara data sekunder didapatkan dari laporan bulanan kegiatan Gudang, hasil wawancara dengan karyawan Gudang dan kajian Pustaka. Adapun langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 bahwa Langkah penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah yang terjadi selama ini dikarenakan adanya keterlambatan pengiriman makanan ke pelanggan. Langkah selanjutnya pengumpulan data baik data primer dan data sekunder yang sudah diperoleh dari kegiatan penelitian. Kemudian dari data yang sudah terkumpul, dibuatkan diagram Pareto yaitu dengan cara data lembar laporan penelitian selama satu bulan direkapitulasi dan dimasukkan ke

software Minitab untuk pembuatan diagram Pareto. Hasil diagram Pareto diperiksa yang menghasilkan permasalahan dominan, sehingga perlu dilakukan analisa permasalahan dengan menggunakan CSM selama kegiatan bulan Maret 2023. Dalam membuat CSM dapat menggunakan beberapa langkah diantaranya mengerti informasi dan aliran produk, mengerti aktivitas proses pengiriman, menemukan masalah, dan membuat perbaikan. Diagram CSM dapat dibuat dengan membuka

aplikasi *software* Visio yang sudah ada fasilitas VSM. Setelah pembuatan VSM, langkah selanjutnya menganalisa kategori kegiatan tersebut dengan metode PAM. PAM dibuat dengan langkah kegiatan alur proses pergudangan dan menilai apakah kegiatan tersebut termasuk pada kegiatan nilai tambah atau tidak bernilai tambah. Kemudian dari kegiatan yang tidak bernilai tambah harus menjadi proposal tindakan perbaikan. Tindakan perbaikan dilakukan dengan membandingkan sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan. Langkah selanjutnya membuat FSM dan PAM, yang langkah pembuatannya hampir sama dengan analisa masalah, namun dalam situasi ini sebagai evaluasi perbaikan. FSM dan PAM ini dilakukan setelah perbaikan dilakukan dan mengambil data dari bulan Mei 2023. Langkah terakhir adalah membuat kesimpulan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjabaran dari latar belakang pada penelitian ini, peneliti akan memberikan informasi tentang permasalahan yang difokuskan untuk penelitian ini diantaranya: adanya pemborosan waktu dalam kegiatan proses pengiriman produk. Terjadinya keterlambatan pengiriman produk ke

pelanggan akibat dari pemborosan waktu dalam proses kegiatan pengiriman produk. Sementara untuk rumusan masalah bagaimana mengidentifikasi limbah pada proses pengiriman, Bagaimana mengurangi limbah pada proses pengiriman produk, sehingga meminimalisir terjadinya ketelambatan pengiriman produk ke pelanggan (Kurnia, Budi, et al., 2023).

Batasan masalah ini dipakai agar mencegah meluasnya pembahasan, sedangkan batasan masalah yang ada di dalam penelitian ini adalah pengumpulan data dilakukan di gudang *finishgood* di industri makanan. Penelitian difokuskan pada faktor-faktor penyebab terjadinya pemborosan waktu pada alur proses pengiriman produk ke pelanggan.

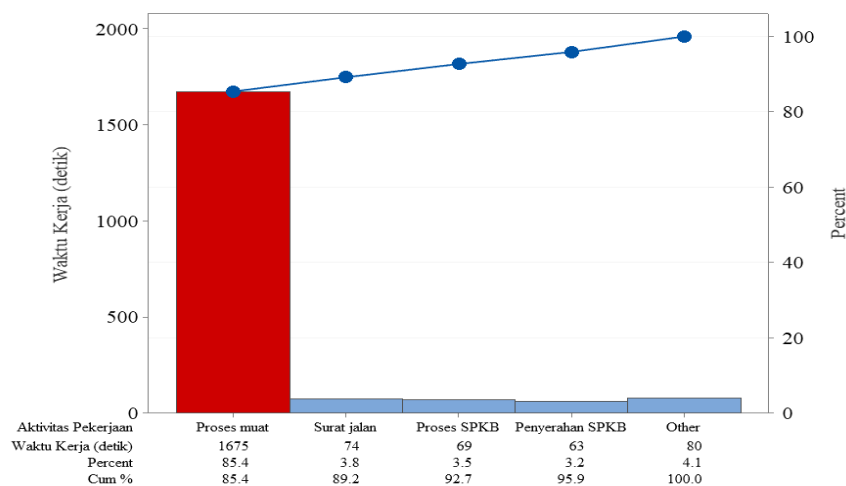
Identifikasi masalah yang timbul pada pendekatan LM terdiri dari tujuh pemborosan. Pemborosan kegiatan dapat dikaji dari mulai *transportation* atau perpindahan, *inventory* atau persediaan, *motion* atau gerakan, *waiting* atau menunggu, *Overprocessing* atau kelebihan proses, *overproduction* atau kelebihan produksi, dan *defect* atau cacat pada produk (Pujotomo & Armanda, 2012).

2. Pengumpulan Data

Penelitian ini dimulai dengan melihat permasalahan yang terjadi di proses pengiriman gudang industri makanan

dimana masih sering terjadi keterlambatan waktu pengiriman barang akibat dari waktu proses pengiriman yang kurang efisien. Adapun pengumpulan data yang sudah dikumpulkan oleh tim peneliti berupa data hasil percobaan yang dikonversikan ke dalam bentuk diagram Pareto (Kurnia, Jaqin, et al., 2022). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan cara pengamatan langsung dan pencatatan hasil pengamatan. Pengamatan berupa data yang dihasilkan dari aktivitas pekerjaan

karyawan dengan menggunakan alat penghitung waktu atau *stopwatch*. Data yang diambil adalah data sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan pada setiap aktivitas pekerjaan karyawan. Adapun data yang dikumpulkan adalah data alur aktivitas proses pengiriman produk ke pelanggan dan data waktu proses pengiriman produk. Adapun pengumpulan data sudah dikonversikan ke hasil diagram Pareto dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pareto Permasalahan Pengiriman

Keterangan: Surat Penerimaan Kedatangan Barang (SPKB)

Berdasarkan Gambar 2 bahwa permasalahan pengiriman yang paling dominan adalah masalah proses muat yang menghabiskan waktu 1675 detik setiap satu kali pengiriman, atau sekitar 85,4% permasalahan yang paling dominan. Permasalahan yang paling dominan harus segera diperbaiki agar persentasi

permasalahannya dapat berkurang, sehingga tidak akan timbul lagi permasalahan yang sama (Nurprihatin et al., 2017).

3. Analisis Masalah

Analisis data pada penelitian ini adalah dengan melakukan pemetaan aliran

proses pengiriman produk menggunakan metode VALSAT. Alat yang digunakan pada metode ini yaitu CSM dan PAM pada aktifitas di setiap proses.

3.1. Pembuatan *Current State Mapping* (CSM)

Pembuatan CSM di mulai dari hasil alur proses kegiatan pergudangan yang sudah dilakukan percobaan waktu proses setiap tahapan proses. Percobaan dilakukan dengan pengukuran *cycle time* dari proses pengiriman dengan *take time* pada jadwal

pengiriman harian. Keterlambatan jadwal pengiriman disebabkan karena waktu baku proses pengiriman yang masih melebihi *take time* dari target pengiriman. Keterlambatan tersebut terjadi akibat pemborosan waktu yang terjadi pada proses muat barang, Sehingga langkah selanjutnya untuk penurunan *cycle time* dilakukan PAM pada aktivitas muat barang (Kurnia, Irwati, et al., 2023). Adapun data siklus waktu proses pengiriman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Siklus Waktu Proses Pengiriman

No	Aktivitas Pekerjaan	Waktu Kerja (detik)	Waktu Kerja (Menit)	Persentase (%)
1	Menerima SPKB	46	0,76	2,35
2	Proses SPKB	69	1,15	3,52
3	Print SPKB	34	0,57	1,73
4	Proses muat	1,675	27,92	85,46
5	Penyerahan SPKB	63	1,05	3,21
6	Surat jalan	74	1,23	3,77
	Total	1,960	32,68	100

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Keterangan: Surat Penerimaan Kedatangan Barang (SPKB)

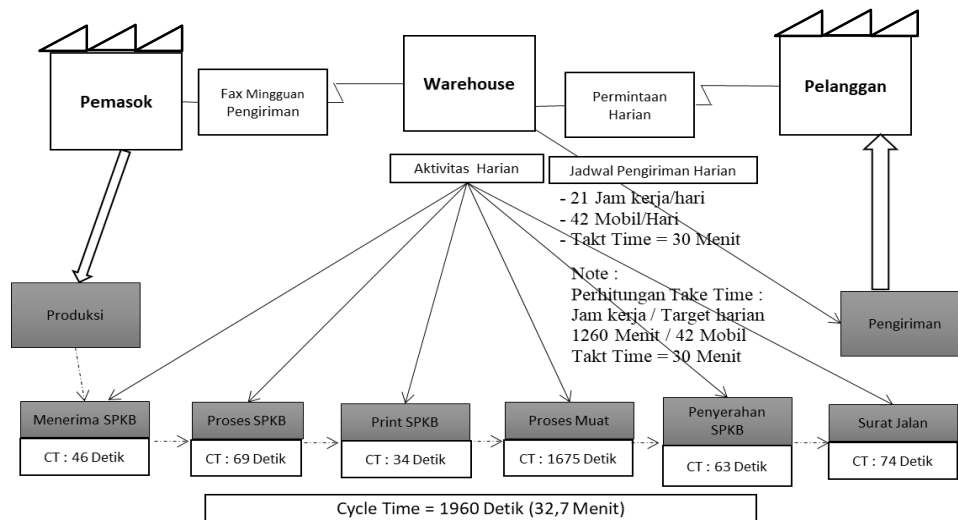
Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa waktu proses paling lama pada aktivitas pengiriman yaitu saat proses muat barang dengan waktu 27,9 menit. Maka penelitian ini akan difokuskan pada proses muat barang dengan tujuan agar dapat mengefisiensikan waktu proses muat barang. Pengumpulan data dilakukan

menggunakan data waktu siklus yang diambil dengan menggunakan metode *stopwatch time study* pada muatan 16 palet sebanyak 30 kali. Adapun hasil pembuatan CSM dapat dilihat pada Gambar 3.

3.2. Analisa *Process Activity Mapping* (PAM)

Tahapan selanjutnya adalah melakukan identifikasi pemborosan waktu yang terjadi pada proses muat barang, dimana tahapan ini dimulai dari mengelompokkan tiap aktivitas yang

dilakukan saat proses muat barang, kemudian di kategorikan berdasarkan *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary Non-Value Added But* (NNVA) data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 3. Current State Mapping

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Tabel 2. Data Pengelompokan Aktivitas Muat Barang Sebelum Perbaikan

No	Nama Kegiatan	Waktu (Detik)	VA	NVA	NNVA
1	Menerima SPKB	29	√		
2	Menyiapkan Mobil <i>Truck</i>	60	√		
3	Menunggu Forklift	368		√	
4	Mencari barang	66		√	
5	Mengambil barang di <i>line</i>	311	√		
6	Merapihkan barang sebelum diangkut forklift	61		√	
7	Memindahkan barang dari pallet plastik ke pallet kayu	207		√	
8	Proses pengecekan barang (jenis dan jumlah)	247			√
9	Memasukan barang ke dalam mobil	306	√		
10	Menyerahkan SPKB ke admin	20	√		
Total		1675	5	4	1

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan Tabel 2, dari 10 aktivitas pada proses muat barang terdapat 5 proses yang termasuk dalam kategori VA, 4 proses dalam kategori NVA, dan 1 proses dalam

kategori NNVA. Adapun pengelompokan aktivitas mana yang termasuk dalam kategori VA, NVA, dan NNVA dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Value Ratio* Seluruh Aktivitas

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (Detik)	Total Waktu (Menit)	Persentase
VA	5	726	12,1	43%
NVA	4	702	11,7	42%
NNVA	1	247	4,11	15%
<i>Value Ratio</i>				58%

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan Tabel 3, bisa dilihat untuk mengetahui rasio antara kegiatan yang memberikan nilai tambah dengan seluruh kegiatan maka dihitung nilai rasio. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil nilai rasio untuk proses muat barang adalah sebesar 0,58 atau 58%, dengan demikian dapat diartikan bahwa pada proses muat barang masih terdapat pemborosan. Selanjutnya 4 aktivitas proses

yang termasuk NVA tersebut kemudian dikelompokkan dan dikaitkan berdasarkan 7 pemborosan diantaranya *waste of transportation, waste of motion, waste of waiting, waste of overprocessing, waste of defect, waste of overproduction, and waste of inventory* (Kasanah et al., 2021). Adapun data pengelompokan aktivitas yang sudah dikategorikan berdasarkan 7 pemborosan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengelompokan Aktivitas Berdasarkan Jenis Pemborosan

No	Masalah Proses Muat	Jenis Limbah
1	Menunggu Forklift	<i>Waiting</i>
2	Mencari barang	<i>Waiting</i>
3	Merapihkan barang sebelum diangkat forklift	<i>Overprocessing</i>
4	Memindahkan barang dari palet plastik ke palet kayu	<i>Overprocessing</i>

Berdasarkan Tabel 4, dimana setelah dilakukan pengelompokan berdasarkan jenis pemborosannya terdapat 2 jenis pemborosan yang terjadi pada aktivitas

proses muat barang diantaranya adalah *waste of waiting & waste of overprocessing*.

4. Tindakan Perbaikan

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan metode VALSAT, rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan limbah yang paling berpengaruh adalah *waste of waiting* & *waste of overprocessing* yang terjadi pada proses muat barang dimana pada *waste of waiting* yaitu seringnya terjadi kesalahan kordinasi terhadap penggunaan forklift sehingga saat akan digunakan untuk proses muat barang operator harus mencari-cari forklift yang tersedia, selain itu kondisi forklift tersebut juga menjadi salah satu penyebab terjadinya *waste of waiting* pada proses muat, hal ini terjadi dikarenakan masih sering terjadi kehabisan

baterai/cairan hidrolik saat forklift akan digunakan.

Permasalahan berikutnya adalah *waste of overprocessing* dimana penyebab dari terjadinya permasalahan ini adalah adanya proses pemindahan barang dari palet plastik ke palet kayu dikarenakan kualitas palet plastik yang kurang bagus. Penyebab permasalahan kedua dari *waste of overprocessing* adalah penyusunan ulang barang sebelum barang diangkut atau dibawa dari rak ke mobil. Hal ini dilakukan agar barang tidak rubuh atau jatuh saat akan dibawa. Adapun data permasalahan dan penyebab permasalahan pada proses muat barang dapat dilihat pada Tabel 5. Sementara tindakan perbaikan yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Faktor Penyebab Permasalahan Pengiriman

No	Masalah	Faktor Penyebab
1	Menunggu Forklift	Belum adanya penandaan pada forklift yang menunjukkan identitas forklift tersebut, karena seringkali forklift dipinjam atau digunakan untuk aktivitas <i>put away</i>
2	Mencari Barang	Kurangnya perhatian operator terhadap forklif sehingga masih sering lupa untuk <i>charge</i> saat selesai menggunakan
3	Merapihkan barang sebelum diangkut forklift	Kondisi <i>pushpull</i> forklift yang licin pada saat akan menjepit <i>slipsheet</i> bisa menyebabkan barang jatuh/rubuh saat akan diangkut sehingga operator harus memastikan susunan barang tersebut
4	Memindahkan barang dari palet plastik ke palet kayu	Untuk memastikan palet dan barang tetap aman sampai ke pelanggan sehingga barang yang ditempatkan di palet plastik harus dipindahkan ke palet kayu saat akan di muat ke mobil




5. Evaluasi Perbaikan

5.1. Future Stream Mapping (FSM)

Tindakan perbaikan yang sudah dilakukan kemudian dijadikan dasar atau patokan dalam menyusun *future state value stream mapping*. Bentuk tindakan perbaikan berdasarkan PAM yaitu untuk mengurangi waktu siklus pada aktivitas-

aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah. Aktivitas yang dikurang adalah aktivitas yang termasuk didalam kategori *waste of waiting* dan *waste of overprocessing* karena tidak terjadi masalah pada proses utama muat barang. Adapun diagram FSM dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 6. Tindakan Perbaikan

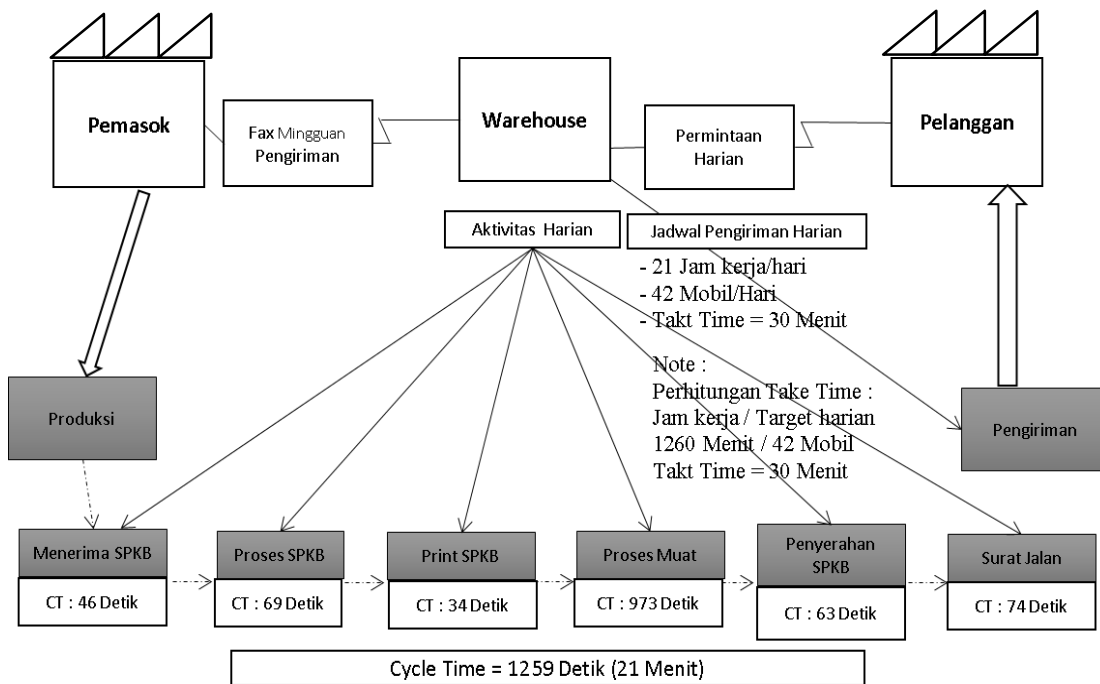
No	Tindakan Perbaikan	Tindakan Perbaikan
1	Memberikan penandaan pada forklift agar operator lebih peka setelah menggunakan dan mengetahui kemana harus mengembalikan forklift saat selesai digunakan	
2	Membuat SOP untuk prosedur penempatan parkir forklift dan membuat tanda marka khusus untuk tempat parkir forklift	
3	Pemeriksaan forklift sebelum digunakan dan melakukan <i>preventive maintenance</i> terhadap forklift	
4	Memastikan kerapihan susunan pada saat penaruhn barang ke <i>line</i> agar saat proses pengambilan barang tidak lagi melakukan perapihan	

Berdasarkan Gambar 4, setelah dilakukan perbaikan pada perancangan *future state value stream mapping activity* di industri makanan, memiliki *cycle time* selama 21

menit sehingga waktu *cycle time* pada proses pergudangan lebih kecil dari waktu takt time yang sudah di tentukan berdasarkan target pengiriman perhari.

Beberapa aktivitas yang dikurangi diantaranya adalah menunggu forklift, mencari barang, menyusun ulang barang sebelum diangkat atau dibawa oleh forklift, memindahkan barang dari palet plastik ke

palet kayu. Hal-hal yang akan dihilangkan tersebut adalah aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan sudah dapat diperbaiki. Adapun data perbaikan waktu PAM dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 4. Future State Value Stream Mapping Activity

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Tabel 7. Perbaikan Jumlah Waktu PAM Sesudah Perbaikan

No	Nama Kegiatan	Waktu (Detik)	Total Waktu (Menit)	Persentase
1	Menerima SPKB	29	0.49	3%
2	Menyiapkan Mobil <i>Truck</i>	60	1.01	6%
3	Mengambil barang di <i>line</i>	311	5.19	32%
4	Proses pengecekan barang (jenis dan jumlah)	247	4.11	25%
5	Memasukan barang ke dalam mobil	306	5.10	31%
6	Menyerahkan SPKB ke admin	20	0.33	2%
Total		973	16.21	100%

Sumber: Pengolahan Data (2023)

Berdasarkan Tabel 7, bisa dilihat terjadi penurunan dari jumlah aktivitas pada proses muat barang dari yang sebelumnya 10 aktivitas menjadi 6 aktivitas dari waktu siklus yang sebelumnya 27,9 menit menjadi 16,21 menit. Terdapat banyak aktivitas waste yang dihilangkan karena aktivitas tersebut dapat diperbaiki dengan menggunakan saran-saran yang telah diberikan berdasarkan analisa yang sudah dilakukan menjadi rancangan *future state value stream mapping*. Sehingga dapat disimpulkan dengan menghilangkan 4 aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan termasuk dalam kategori *waste of waiting* dan *waste of overprocessing* dapat mengurangi waktu siklus proses muat barang selama 11,7 menit atau sekitar 42% dari waktu siklus sebelumnya.

Penelitian lain pada penerapan LM terjadi pengurangan waktu proses dan jumlah pemborosan yang terjadi pada beberapa aktivitas pada kegiatan operasional di Warehouse Utama. Pada pemetaan *Future State VSM* terjadi kenaikan PCE sebesar 5,22% menjadi 53,16 % (Dhika et al., 2023). Faktor dominan yang paling tinggi pada pemborosan *raw material* bumbu yaitu kurangnya skill pada operator yang bertugas, karena operator tersebut merupakan mutasi dari bagian lain sehingga kurang menguasai mesin. Faktor-faktor

yang menyebabkan terjadinya pemborosan didapatkan dengan bantuan Ishikawa diagram yang berisikan diagram sebab akibat, yang berfungsi untuk mencari penyebab dari suatu masalah (Wigati et al., 2021).

Penelitian ini termasuk pada *body of knowledge* Teknik industri pada bidang work design and measurement, dikarenakan pada penelitian ini diadakan simulasi kerjas stasiun dan pengukuran waktu kerja karyawan menggunakan metode VSM dan PAM. Penelitian ini berkontribusi pada percepatan waktu proses pengiriman produk makanan dari Gudang supplier ke pelanggan, dimana dilakukan simulasi penghilangan pemborosan aktivitas kerja yang tidak bernilai tambah.

D. Simpulan

Penelitian ini telah menemukan adanya identifikasi permasalahan pemborosan kegiatan pekerjaan di pergudangan saat proses muat barang diantaranya adalah menunggu forklift dan mencari barang yang termasuk kedalam jenis *waste of waiting*. Kemudian adanya kegiatan merapihkan barang sebelum diangkat dan memindahkan barang dari palet plastik ke palet kayu yang termasuk pada *waste of overprocessing*. Penelitian ini menghasilkan adanya 10 aktivitas dengan total waktu siklusnya adalah 27,9 menit

untuk sekali pengiriman barang. Setelah dilakukan perbaikan kini aktivitas yang dilakukan saat proses muat barang menjadi 6 aktivitas dengan total waktu siklusnya adalah 16,21 menit untuk sekali pengiriman. Proses perbaikan yang sudah dilakukan adalah dengan menghilangkan 4 aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan mengurangi waktu siklus proses muat barang selama 11,7 menit atau sekitar 42% dari waktu siklus sebelumnya.

Peneliti merekomendasikan agar penelitian selanjutnya menerapkan Just in Time pada proses permintaan dan pengiriman barang dikarenakan agar terjadi keseimbangan antara permintaan pelanggan dengan kebutuhan produk yang dikirim sesuai dengan orderan. Implikasi penelitian ini secara teori dapat dijadikan acuan referensi bagi peneliti lain dalam hal penerapan LM di bagian pergudangan khususnya industri makanan. Sementara implikasi penelitian ini secara praktek dapat diterapkan metode VSM yang dikombinasikan dengan PAM pada analisa pergudangan khususnya proses muat barang, agar terjadi percepatan waktu muat barang, sehingga pengiriman sesuai keinginan pelanggan.

E. Daftar Pustaka

- Carvalho, C. P., Carvalho, D. S., & Silva, M. B. (2019). Value stream mapping as a lean manufacturing tool: A new account approach for cost saving in a textile company. *International Journal of Production Management and Engineering*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2019.8607>
- Dhika, D. A., Witonohadi, A., & Akbari, A. D. (2023). The Proposed Warehouse Improvement Using Lean Approach to Eliminate Waste at the Main Warehouse of PT. XYZ. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16(1), 94–109. <https://doi.org/10.31315/opsi.v16i1.7310>
- Hersanto, C. M., Adiningrum, N. T. R., & Sumarna, D. L. (2023). Analysis of the Causes of Delay in Delivery of Goods at Pos Express Using the Six Sigma Method. *Jurnal Logistik*, 16(01), 42–53. <https://doi.org/10.21009/logistik.v16i01.34614>
- Jaqin, C., Kurnia, H., Purba, H. H., Molle, T. D., & Aisyah, S. (2023). Lean Concept to Reduce Waste of Process Time in the Plastic Injection Industry in Indonesia. *Nigerian Journal of Technological Development*, 20(2), 73–82. <https://doi.org/10.4314/njtd.v18i4.139>

6

- Kasanah, Y. U., Suryadhini, P. P., Studi, P., Logistik, T., Studi, P., Industri, T., Industri, F. R., Telkom, U., Korespondensi, P., Tires, C., Mapping, P. A., Waste, S., & Model, W. A. (2021). *Identifikasi Pemborosan Aktivitas di Lantai Produksi PSR Menggunakan Process Activity Mapping dan Waste Assessment Model*. 7(2), 95–102.
- Kurnia, H., Budi, K., & Zy, A. T. (2023). Combination of Lean Thinking and A3 Problem-Solving Methods to Reduce the Cost of Purchasing Cleaning Agents in the Paint Industry in Indonesia. *Sinergi*, 5(July), 1–12. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2024.1.011>
- Kurnia, H., & Hardi Purba, H. (2021). A Systematic Literature Review of Lean Six Sigma in Various Industries. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 9(2), 19–30. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2021.009.002.3>
- Kurnia, H., Irwati, D., Makmudah, S., & Sofani, I. (2023). Production Control Using the Kanban System in the Manufacturing Industry in Indonesia : Systematic Literature Review International Conference International Conference. *1st Pelita International Conference*, 01(01), 46–59. [volhttps://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/pic](https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/pic)
- Kurnia, H., Jaqin, C., & Manurung, H. (2022). Implementation of the DMAIC Approach for Quality Improvement in the Elastic Tape Industry. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 40–51. <https://doi.org/10.14710/jati.17.1.40-51>
- Kurnia, H., Manurung, H., Suhendra, S., & Juliantoro, K. B. (2023). Implementation of Lean Service Approaches to Improve Customer Satisfaction and Sustainability of Health Equipment Procurement Process at Hospitals. *Quality Innovation Prosperity*, 15(3), 1–17. <https://doi.org/10.12776/QIP.V27I3.1875>
- Kurnia, H., Setiawan, I., & Hernadewita. (2022). Integration of Lean and Green Manufacturing to reduce Process Waste and Employee Recruitment Paper Waste in the Manufacturing Industry in Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 11(2), 145–156. <https://doi.org/https://doi.org/10.26593/jrsi.v11i2.5608>

- Ma'ruf, Z., Marlyana, N., & Sugiono, A. (2021). Analisis Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Valsat untuk Memaksimalkan Produktivitas pada Proses Operasi Crusher. *Prosiding Seminar Nasional KIMU 5*, 5(5), 10–20.
- Mahendra, R. K., & Susanty, A. (2019). Analisis Efisiensi Kinerja Proses Produksi Briket dengan Metode Value Stream Analysis Tools (VALSAT) di CV Mega Briquette Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 8(3), 1–8.
- Nabhani, F., & Shokri, A. (2009). Reducing the delivery lead time in a food distribution SME through the implementation of Six Sigma methodology. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
<https://doi.org/10.1108/17410380910984221>
- Nurprihatin, F., Yulita, N. E., & Caesaron, D. (2017). Proposed Reducing Waste in the Sewing Process Using the Lean Six Sigma Method. *Profesionalisme Akuntan Menuju Sustainable Business Practice*, 4(3), 809–818.
- Nuryono, A., Kurnia, H., & Zulkarnaen, I. (2024). Spare parts warehouse re-layout design with kaizen 5S implementation to reduce wasted time searching for machine parts. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 15(3), 293–305.
<https://doi.org/10.22441/oe.2023.v15.i3.095>
- Pujotomo, D., & Armanda, R. (2012). Application of Lean Manufacturing to Reduce Waste on an SME Industrial Scale. *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 6(3), 137–146.
<https://doi.org/10.12777/jati.6.3.137-146>
- Setyaningrum, R., Miftakhul Ulum, & Tita Talitha. (2020). Redesign of Cassava Cutting Tools Using Rational Methods to Increase Productivity. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(1), 52–62.
<https://doi.org/10.32734/jsti.v22i1.3255>
- Sjarifudin, D., & Kurnia, H. (2022). The PDCA Approach with Seven Quality Tools for Quality Improvement Men's Formal Jackets in Indonesia Garment Industry. *Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI)*, 24(2), 159–176.
<https://doi.org/10.32734/jsti.v24i2.7711>
- Wigati, R. F., Rahmah, D. M., Ardiansah, I., & Pujianto, T. (2021). Penerapan lean manufacturing dalam mereduksi

pemborosan pada raw material bumbu dengan metode PDCA. *Agromix*, 12(2), 137–144. <https://doi.org/10.35891/agx.v12i2.2653>

Zulkarnaen, I., Kurnia, H., Saing, B., & Nuryono, A. (2023). Reduced painting defects in the 4-wheeled vehicle industry on product type H-1 using the Lean Six Sigma-DMAIC approach. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri (JSMI)*, 7(2), 179–192. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v7i2.7512>