

Analisis Penerapan *Lean Warehouse* untuk Minimasi *Waste* pada PT Pos Logistik Indonesia

Salsabila Nurulita

Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama

Alamat email: salsabila.nurulita@widyatama.ac.id

Abstrak

Divisi *Value Added Service* (VAS) PT Pos Logistik Indonesia seringkali tidak dapat mencapai target produksi yang ditetapkan. Identifikasi awal menunjukkan faktor penyebab keterlambatan yaitu menunggu datangnya material pendukung. Metode *Lean Warehouse* berdasarkan konsep *Lean Manufacturing* digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan akar dari jenis pemborosan dan mendapatkan solusi yang tepat untuk mengurangi waktu tunggu stiker dan pelabelan *Bedtime Lotion*. produk 100ml. Hasil penelitian menunjukkan urutan persentase *waste* yaitu *defect waste* 22,40%, *overproduction waste* 16,76%, *motions waste* 16,32%, *inventory waste* 14,47%, *transportation waste* 10,70%, *process waste* 10,59% dan *waiting waste* 8,77 %. Terdapat peningkatan pada aktivitas *Non-Value Added* (NVA) yang semula berjumlah 430 detik menjadi 395 detik, sedangkan pada aktivitas *Value Added* (VA) yang semula berjumlah 700 detik menjadi 632,8 detik setelah dilakukan perbaikan atau penurunan waktu sebesar 0,35% pada aktivitas *Non-Value Added* (NVA), sedangkan pada aktivitas *Value Added* mengalami penurunan sebesar 0,672%.

Kata Kunci: *Lean, Warehouse, Waste*

I. Pendahuluan

PT Pos Logistik Indonesia (POSLOG) berawal dari sebuah *Strategic Business Unit* (SBU) Logistik PT Pos Indonesia yang dibentuk pada tahun 2007. SBU Logistik ini didirikan dengan tujuan untuk melakukan penetrasi pasar logistik yang sedang berkembang. Pada akhir tahun 2011 PT Pos Indonesia berencana melakukan *spin-off* yaitu mengubah SBU Logistik menjadi perseroan dengan kepemilikan saham berada di tangan Pos Indonesia. Pada bulan Maret 2012, Pos Logistik resmi didirikan sebagai anak perusahaan Pos Indonesia. Pos Logistik diharapkan dapat beroperasi secara independen dan profesional untuk dapat memaksimalkan peluang bisnis Logistik di Indonesia sekaligus memanfaatkan jaringan fisik PT Pos Indonesia yang sudah terbangun. Meningkatnya dinamika perubahan dalam lingkungan internal maupun eksternal, mengharuskan perusahaan buat melanjutkan perbaikan proses secara berkelanjutan. Konsep *Lean Manajemen* banyak digunakan untuk menghilangkan pemborosan waktu, uang serta tenaga sehingga dapat meningkatkan nilai tambah, khususnya yang didedikasikan untuk pelanggan (Pfohl & Ester, 1999). Saat ini, persaingan global telah meningkatkan peran logistik pada aktivitas produksi, terutama dalam hal desain, perencanaan dan pengendalian sistem pergudangan. Guna meningkatkan kepuasan pelanggan, operasional gudang harus dioptimalkan dengan menghilangkan inefisiensi serta membuatnya dapat diandalkan dalam hal minimasi total biaya logistik (Constantino, Dotoli, Falagario, Fanti, & Mangini, 2012). Pendekatan industri yang paling dikenal luas perbaikan berkelanjutan adalah *Lean Manufacturing*. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi biaya dengan menciptakan sistem yang efisien untuk memproduksi produk dengan kecepatan permintaan pelanggan dengan menghilangkan pemborosan dalam produksi berlebih, waktu tunggu, transportasi, pemrosesan, gerakan dan kerusakan pada barang.

PT Pos logistik memiliki gudang yang terletak di Jalan Soekarno Hatta yang ditujukan untuk melayani pendistribusian produk-produk pelanggan tertentu. Gudang ini dibangun di atas lahan seluas 10.715 m² dengan luas bangunan 4.145 m². Jasa pergudangan yang digunakan meliputi seluruh kegiatan *inbound*, *storage* dan kegiatan *outbound*, sedangkan yang dimaksud jasa produksi *Value Added Service* yaitu kegiatan untuk melakukan *bundeling/shrink wrap* atau kegiatan *repacking* dan *re-work* yang disesuaikan dengan permintaan dari customer. Keterlambatan waktu penyelesaian proyek yang tidak sesuai dengan target yang

telah ditetapkan perusahaan sering dihadapi oleh PT Poslog Warehouse terutama pada Divisi *Value Added Service*.

Rata-rata penyelesaian per hari pada Tahun 2023 adalah sebesar 2,2 *case* per hari dimana target yang ditetapkan perusahaan adalah sebesar 3,7 *case* per hari, dari nilai tersebut didapat keterlambatan rata-rata sebesar 41,51%. Hasil identifikasi awal didapatkan faktor penyebab keterlambatan adalah pemborosan dalam kedatangan material pendukung, sehingga menyebabkan adanya proses menunggu bahan pendukung dari pemasok. Proses menunggu adalah pemborosan yang paling umum disebabkan karena kedatangan material dari pendukung produksi yang tidak dapat diprediksi dengan dan pasti oleh Divisi *Value Added Service*. Untuk mendukung peningkatan efisiensi dan produktivitas pada Divisi *Value Added Service*, perusahaan perlu melakukan pengurangan dan menghilangkan hal-hal yang tidak mempunyai nilai tambah. Oleh karena itu, pendekatan yang relatif sederhana namun terstruktur adalah untuk memudahkan untuk dipahami, yaitu pendekatan *lean manufacturing*. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yaitu dengan *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WRQ). Metode ini diadopsi dari kerangka kerja yang dikembangkan oleh Rawabdeh. WRM digunakan sebagai analisa pengukuran kriteria hubungan antar *waste* yang terjadi. Sedangkan WAQ adalah digunakan untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan pemborosan yang terjadi dalam rantai produksi. Dengan melakukan pendekatan Lean Warehouse berdasarkan konsep *lean manufacturing* yang menggunakan WRM dan WAQ, maka tujuan penelitian ini yaitu mengetahui akar dari jenis *waste* dan memperoleh solusi yang tepat untuk mereduksi waktu menunggu pada kegiatan di Divisi VAS PT Pos Logistik Indonesia.

II. Studi Literatur

Lean merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi serta menghilangkan adanya pemborosan (*waste*) atau aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value-adding activities*) melalui peningkatan yang berlangsung secara terus-menerus (*continuous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari bagian internal maupun eksternal untuk mencapai suatu keunggulan dan kesempurnaan. Pada dasarnya pendekatan *lean* bertujuan untuk meningkatkan nilai kepada pelanggan (*customer value*) dengan meningkatkan rasio *value added* terhadap *waste* secara terus menerus (Gaspersz, 2007). *Lean* yang diterapkan kepada keseluruhan perusahaan disebut juga *Lean Enterprise*, sedangkan *lean* yang terfokus pada sistem pergudangan disebut juga *lean warehousing*. Menurut Womack dan Jones, terdapat lima prinsip dasar *lean* yakni sebagai berikut (Putra, 2011).

1. Tentukan nilai, menentukan apa yang pelanggan nilai dan inginkan dalam sebuah produk atau jasa seperti dalam hal fitur, fungsi, pengiriman, pelayanan dan lain sebagainya.
2. Tentukan *value stream*, mengidentifikasi proses atau urutan dari langkah penyediaan produk dan layanan secara efisien dan efektif.
3. Aliran dari produk dan pelayanan, merampingkan proses sehingga setiap langkah proses lebih terpadu, ganti batch dan antrian dengan aliran tunggal.
4. Sistem tarik, membuat atau memberikan hanya apa yang diinginkan pelanggan.
5. Mengejar kesempurnaan, terus berusaha mengurangi waktu, ruang, biaya dan cacat dan menawarkan produk yang sesuai dengan keinginan pelanggan.

Lean warehousing adalah sebuah metodologi yang ditujukan untuk meminimalkan limbah dan meningkatkan efisiensi dalam operasi gudang. Penelitian menunjukkan bahwa menerapkan prinsip *lean* dapat secara signifikan mengurangi berbagai jenis limbah, seperti kelebihan persediaan, waktu tunggu, dan pergerakan yang tidak perlu. Sebuah studi di PT XYZ mengidentifikasi lima atribut limbah utama, termasuk waktu pencarian yang lama dan masa tunggu, dan mengusulkan perbaikan yang meningkatkan Efisiensi Siklus Proses sebesar 12,69% (Efendi & Aryanny, 2024). Demikian pula, penerapan *lean warehousing* oleh PT Dua Kelinci mengungkapkan bahwa pemborosan gerakan adalah yang paling umum, yang mengarah pada rekomendasi untuk organisasi dan penjadwalan yang lebih baik (Fauzy & Setiawan, 2024). Selain itu, penelitian lain mengungkapkan fokus PT ABC untuk menghilangkan aktivitas *non-value added* dalam penerimaan suku cadang menunjukkan potensi pengurangan waktu sebesar 26,56 menit, setara dengan penurunan waktu tunggu sebesar 23,8% (Ilmi, W., & Winursito, 2024). Secara keseluruhan, integrasi

metodologi lean, seperti sistem 5S dan Pemetaan Aliran Nilai, terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja gudang di berbagai industri (Michlowicz, 2024).

III. Metodologi Penelitian

Langkah pertama dalam penelitian dilakukan dengan menghitung *takt time*. Perhitungan ini diperuntukan melakukan analisis ketersediaan waktu dalam sebuah proses produksi. Dalam melakukan identifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi, digunakan dua cara, yaitu dengan menggunakan metode *Waste Relationship Matrix* (WRM) untuk mengetahui keterkaitan antara *waste* yang ada, serta menggunakan metode *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) untuk melakukan penilaian jenis *waste* apa saja yang terjadi dan menentukan persentase dari masing-masing *waste*.

Takt Time

Takt time merupakan sebuah konsep penting dalam manajemen produksi dan konstruksi, mewakili waktu maksimum yang diizinkan untuk menghasilkan produk untuk memenuhi permintaan pelanggan. Ini berfungsi sebagai tolok ukur untuk menyeimbangkan proses produksi dan mengoptimalkan alur kerja. Penelitian menunjukkan bahwa menerapkan *takt time* dapat secara signifikan meningkatkan produktivitas dan efisiensi di berbagai sektor.

Untuk menghitung *takt time* digunakan rumus sebagai berikut

$$Takt\ Time = \frac{Waktu\ tersedia}{Demand} \quad (1)$$

Waste Relationship Matrix (WRM)

WRM adalah alat penting dalam pembuatan lean, dirancang untuk mengidentifikasi dan meminimalkan berbagai jenis limbah dalam proses produksi. *Matrix* ini digunakan untuk menganalisa kriteria pengukuran, yang terdiri dari baris dan kolom. Setiap baris menunjukkan pengaruh suatu *waste* tertentu terhadap ke 6 *waste* lainnya. Sedangkan setiap kolom menunjukkan *waste* yang dipengaruhi oleh *waste* lainnya. Metode ini mengkategorikan limbah menjadi tujuh jenis: cacat, transportasi, inventaris, menunggu, produksi berlebih, gerak, dan pemrosesan.

Penelitian menunjukkan bahwa WRM secara efektif menyoroti limbah yang paling signifikan, memungkinkan perbaikan yang ditargetkan. Misalnya, sebuah studi di PT X mengidentifikasi cacat dan inventaris sebagai limbah yang paling substansif, dengan nilai masing-masing 27 dan 22, yang mengarah pada rekomendasi untuk alat penyortiran yang ditingkatkan dan metode pengendalian inventaris (Nuryanti, Muttaqin, & Hendrawan, 2023). Kekuatan kerangka kerja terletak pada kemampuannya untuk menilai keterkaitan antar limbah, memberikan dasar yang lebih rasional untuk memprioritaskan upaya pengurangan limbah dibandingkan dengan metode subjektif (Mughni, 2012). Secara keseluruhan, WRM berfungsi sebagai pendekatan komprehensif untuk identifikasi dan pengelolaan limbah dalam konteks lean manufacturing (Khan, Khatri, & Marri, 2021).

Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Waste Assessment Questionnaire dibuat untuk mengidentifikasi dan mengalokasikan *waste* yang terjadi pada lini produksi (Rawabdeh, 2005). Kuisisioner assessment terdiri dari beberapa pertanyaan. Tiap pertanyaan dari kuisisioner mewakili suatu aktifitas, kondisi atau tingkah laku dalam rantai produksi yang mungkin dapat menimbulkan *waste*. Beberapa pertanyaan dikelompokkan dalam jenis “*From*” yang berarti bahwa pertanyaan tersebut merujuk terhadap segala jenis pemborosan yang terjadi yang dapat memicu ataupun menghasilkan jenis *waste* yang berbeda. Sedangkan pertanyaan lainnya mewakili jenis “*to*” yang berarti segala jenis *waste* yang ditimbulkan oleh *waste* yang lainnya. Setiap pertanyaan pada WAQ terdiri dari 3 buah jawaban dengan bobot masing-masing: 1, 0.5, dan 0.

IV. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan *takt time* dilakukan pada masing-masing proses kerja dimana jam kerja yang tersedia adalah selama 8 jam kerja per hari dengan 2 shift. Hasil dari perhitungan *takt time* lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Takt Time dan Standard Time proses

No	Aktivitas	Takt time (menit)	Standard Time (menit)
1	Membuka <i>shipper</i> & <i>banded</i> karton kemasan	100	50
2	Membuka <i>shipper</i> kemasan	50	30
3	Membuka <i>sticker</i>	50	30
4	Menempel <i>sticker</i> pada kemasan	189	200
5	Menempel <i>sticker</i> pada bagian belakang karton kemasan	189	215
6	Memasukkan produk kedalam <i>shipper</i> kemasan	80	60
7	Memasukkan produk kedalam karton	80	90
8	Menempel stempel pada karton	14	15
9	Menempel kembali karton yang sudah selesai dengan	15	10

Waktu proses atau *standard time* yang berada dibawah *takt time* menunjukkan proses berjalan lebih cepat atau dapat memenuhi permintaan pelanggan. Sedangkan waktu proses yang berada diatas *takt time* menunjukkan bahwa proses yang berjalan lebih lambat dari yang seharusnya. Berdasarkan Tabel 1 aktivitas yang memiliki waktu proses berada dibawah *takt time* adalah membuka *shipper* dan *banded* karton kemasan, membuka *shipper* kemasan, membuka *sticker*, memasukkan produk kedalam *shipper* kemasan, dan menempel kembali karton yang sudah selesai dengan plester.

Hasil dari WRM dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Waste Relation Matrix

From/To	O	I	D	M	T	P	W
O	A	E	O	E	E	X	U
I	O	A	O	O	U	X	X
D	I	I	A	I	E	X	O
M	X	U	O	A	X	I	U
T	U	U	E	E	A	X	U
P	I	U	I	I	X	A	O
W	O	E	O	X	X	X	A

Untuk penyederhanaan matrix pada Tabel 2, maka nilai-nilai tersebut dikonversikan kedalam angka dengan acuan A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, X = 0 (Rawabdeh, 2005). Hasil konversi nilai dalam *Waste Matrix Value* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Waste Relation Value

From/To	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
O	10	8	4	8	8	0	2	40	18,18
I	4	10	4	4	2	0	0	24	10,91
D	6	6	10	6	8	0	4	40	18,18
M	0	2	4	10	0	6	2	24	10,91
T	2	2	8	8	10	0	2	32	14,55
P	6	2	6	6	0	10	4	34	15,45
W	4	8	4	0	0	0	10	26	11,82
Score	32	38	40	42	28	16	24	220	
%	14,55	17,27	18,18	19,09	12,73	7,27	10,91		100

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai *from overproduction* dan *from defect* memiliki persentase tertinggi sebesar 18,18%. Hal ini menunjukkan bahwa *from overproduction* dan *from defect* paling banyak di pengaruhi oleh *waste* lainnya. Sedangkan nilai *to motion* mempunyai persentase tertinggi sebesar 19,09%. Hal ini menunjukkan bahwa *waste motion* memiliki pengaruh untuk menyebabkan terjadinya *waste* lain.

Pertanyaan dikategorikan ke dalam 4 kelompok yaitu *man*, *machine*, *material* dan *method*. Hasil rekapitulasi dari penilaian WAQ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Rekapitulasi WAQ

	<i>Overproduction</i>	<i>Inventory</i>	<i>Defect</i>	<i>Motion</i>	<i>Transportation</i>	<i>Process</i>	<i>Waiting</i>	Jumlah
<i>Score (Y_j)</i>	0,393	0,424	0,429	0,476	0,399	0,535	0,408	
<i>P_j Factor</i>	0,025	0,02	0,031	0,02	0,016	0,012	0,013	
Final Result (Y_j Final)	0,010	0,009	0,013	0,010	0,006	0,006	0,005	0,059
Final Result (%)	16,76	14,74	22,4	16,32	10,7	10,59	8,77	100
Rank	2	4	1	3	5	6	7	

Dari Tabel 4 dapat dilihat *waste* yang teridentifikasi dari persentase terbesar sampai terkecil adalah *waste defect* dengan persentase sebesar 22,40%, *waste overproduction* dengan persentase sebesar 16,76%, *waste motion* dengan persentase sebesar 16,32%, *waste inventory* dengan persentase sebesar 14,47%, *waste transportation* dengan persentase sebesar 10,70%, *waste process* dengan persentase sebesar 10,59% dan terakhir *waste waiting* dengan persentase sebesar 8,77%. Tetapi dalam penelitian ini, peneliti membatasi fokus kepada empat *waste* dominan yang terbesar yaitu *waste defect*, *waste overproduction* dan *waste motion* dan *waste inventory*.

4.1 Analisis Penyebab Timbulnya Waste

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan analisa penyebab timbulnya *waste* tersebut. Dalam tahap ini penulis membatasi untuk *waste* yang akan dianalisis dan dilakukan rekomendasi perbaikan dengan persentase 4 terbesar. Untuk mengetahui akar penyebab dari timbulnya *waste* dianalisis lebih lanjut dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Penyebab Timbulnya Waste

No	<i>Waste</i>	Akar Penyebab
1	<i>Defect</i>	Kurangnya kemampuan dan pengetahuan karyawan dalam menangani material Adanya kelalaian tenaga kerja dalam penanganan material Mesin produksi tiba-tiba mati Rendahnya kualitas material SOP kurang jelas
2	<i>Overproduction</i>	Kesalahan input jumlah order/pesanan pelanggan Aktivitas produksi tidak selaras dengan jadwal produksi Manajemen produksi tidak update Lamanya proses pengambilan material Karyawan tidak mengikuti prosedur yang ada
3	<i>Motion</i>	Rendahnya <i>material handling</i> Forklift/material handling yang tersedia tidak mengakomodasi 5S kurang diterapkan dalam lingkungan kerja Kurangnya kemampuan karyawan mengenai pemeriksaan persediaan Tempat penyimpanan kurang memadai
4	<i>Inventory</i>	Tata letak Divisi VAS kurang baik Menumpuknya material atau produk yang tidak terpakai Perencanaan persediaan belum berjalan baik Rak tidak sesuai dengan sistem FIFO

Estimasi Perubahan Waktu

Menurut Sasikumar dan Kumar (2013) estimasi perbaikan waktu setelah perbaikan dapat dihitung dengan mengasumsikan waktu setelah perbaikan sebesar 90% dari waktu *takt time*. Perbandingan antara *takt time* dan waktu proses setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan Takt Time dan Standard Time Setelah Perbaikan

No	Aktivitas	Waktu Siklus (detik)	Takt Time (detik)	Standard Time (detik)
1	Membuka shipper & banded kemasan	130	120	108
2	Membuka sticker	40	50	30
3	Menempel sticker pada kemasan	227	189	170
4	Menempel sticker pada bagian belakang karton	237	189	170
5	Memasukan produk kedalam shipper kemasan	80	80	60
6	Memasukan produk kedalam karton	120	80	72
7	Menempel stampel pada karton	28	14	12
8	Menempel kembali karton yang sudah selesai dengan lakban	18	15	10

4.2 Rekomendasi Perbaikan

Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu memberikan rekomendasi perbaikan. Rekomendasi perbaikan yang akan diberikan berdasarkan *waste assessment* model dengan beberapa rekomendasi perbaikan diantaranya penambahan fasilitas, pelaksanaan pendidikan pelatihan dan pengembangan karyawan, penerapan 5S, dan pembuatan *Standard Operating Procedure* (SOP).

Penambahan Fasilitas

Fasilitas yang ditambahkan antara lain seperti yang dijelaskan pada Tabel 7.

Tabel 7 Penambahan Fasilitas

No	Fasilitas	Keterangan
1	Material Handling	Dengan adanya penambahan jumlah material handling, hal ini diharapkan dapat mempermudah perpindahak produk yang masuk dan keluar divisi VAS
2	Kipas	Kipas di dalam ruangan digunakan untuk membuat aliran sirkulasi udara lebih lancar. Hal ini dikarenakan ketika berada di dalam ruangan VAS suhu lebih panas sehingga menyebabkan pekerja melakukan gerakan (<i>motion</i>) yang tidak diperlukan
3	Rak Pendukung	Rak pendukung berguna untuk menyimpan produk yang sedang menunggu untuk disimpan kedalam gudang. Rak ini juga berguna untuk mempermudah penempatan produk.

Pelaksanaan Pendidikan Pelatihan dan Pengembangan Karyawan (Training Karyawan)

Pendidikan dan pelatihan merupakan upaya untuk mengembangkan sumber daya terutama untuk meningkatkan profesionalisme yang berkaitan dengan keterampilan administrasi dan manajemen. Untuk meningkatkan kualitas kemampuan yang menyangkut kemampuan kerja maka diperlukan pendidikan dan pelatihan yang dilakukan secara berkala. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan potensi SDM adalah dengan cara pendidikan dan pelatihan. Sebaiknya manajemen Divisi VAS melaksanakan training mengenai perlakuan produk dan penanganan produk yang ada pada Divisi VAS. Hal ini berguna untuk menambah wawasan karyawan Divisi VAS serta upaya untuk meminimalisir *waste* yang terjadi.

Penerapan 5S

5S berisikan *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke*. Fokus utama dari 5S adalah menghilangkan atau penghapusan *waste* pada lingkungan kerja yang dihasilkan dari ketidakteraturan, alat, mesin serta lokasi penyimpanan. Dengan menghilangkan *waste* tentunya akan memberikan dampak yang cukup besar bagi perusahaan sertaperusahaan akan menjadi lebih produktif. Penjelasan penerapan metode 5S adalah sebagai berikut (Milosevic M. et al, 2013,): A. *Seiri* (Pemilahan) yaitu pemilahan di area kerja dan menyimpan hanya peralatan atau material yang digunakan. B. *Seiton* (penataan) yaitu menyimpan barang di tempat yang tepat atau dalam tata letak yang benar sehingga dapat dipergunakan dalam keadaan mendadak dan membuang seluruh peralatan ataupun material yang sudah tidak lagi dibutuhkan. C. *Seiso* (pembersihan) yaitu kegiatan pembersihan seperti membuang sampah, kotoran dan debu. D. *Seiketsu* (Standarisasi) yaitu kegiatan standarisasi yaitu mengikuti standar atau aturan yang sudah ditetapkan secara konsisten.

Pembuatan *Standart Operating Procedures* (SOP)

Penyusunan SOP Divisi VAS perlu dilakukan untuk meminimasi terjadi *waste* (pemborosan) yang diakibatkan karena kurang belum adanya SOP yang jelas pada Divisi VAS. SOP yang dimaksud yaitu:

- SOP rencana produksi yang jelas dan informasi secara jelas mengenai permintaan pelanggan di bagian *order processing*.
- SOP keseimbangan antara kemampuan mesin produksi dengan kuantitas produk yang dihasilkan.
- SOP batasan penyimpanan dan produksi secara minimum dan maksimal.

V Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis didapatkan peringkat *waste* terbesar sampai terkecil adalah *waste defect* sebesar 22,40% *waste overproduction* sebesar 16,76%, *waste motion* sebesar 16,31%. *Waste inventory* sebesar 14,47%, *waste transportasi* sebesar 10,70%, *waste proses* sebesar 10,59%, dan *waste waiting* sebesar 8,77%. Dengan demikian *waste defect* merupakan *waste* dengan peringkat tertinggi, hal dapat diartikan bahwa *waste defect* dapat mempengaruhi atau mengakibatkan *waste* lainnya. Faktor penyebab terjadinya *waste defect* yaitu, kurangnya kemampuan dan pengetahuan pekerja dalam menangani material, terdapat kelalaian tenaga kerja dalam penanganan material, mesin produksi tiba-tiba mati, rendahnya kualitas material dan tata letak tempat produksi yang kurang baik. Faktor penyebab *waste overproduction* yaitu, terjadi kesalahan penginputan jumlah order/pesanan pelanggan, sistem jadwal produksi tidak ter-update, dan terjadi penumpukan material. Faktor penyebab *waste motions* yaitu, lamanya proses pengambilan material, karyawan tidak mengikuti prosedur yang ada rendahnya material handling, forklift/material handling yang tersedia tidak mengakomodasi, dan tata letak yang kurang baik. Faktor penyebab *waste inventory* yaitu, kurangnya kemampuan karyawan mengenai pemeriksaan persediaan, pelaksanaan sistem FIFO belum diterapkan, tata letak kurang baik, menumpuknya material atau produk yang tidak terpakai, perencanaan inventory belum berjalan dengan baik, serta rak tidak sesuai dengan sistem FIFO. Perbaikan proses pada proses stickering dan labelling Divisi VAS terdapat perbaikan yaitu penghilangan proses membuka shipper kemasan. Penghilangan proses ini dikarenakan, proses membuka shipper kemasan dianggap dapat disatukan dengan proses sebelumnya yaitu proses membuka shipper dan banded karton kemasan. Terjadi perubahan pada aktivitas *Non-Value Added* (NVA) yang semula berjumlah 430 detik menjadi 395 detik, sementara pada aktivitas *Value Added* (VA) yang semula berjumlah 700 detik menjadi 632,8 detik setelah dilakukan perbaikan atau penurunan waktu sebesar 0,35% pada aktivitas *Non-Value Added* (NVA), sedangkan pada aktivitas *Value Added* mengalami penurunan sebesar 0,672%. Lebih lanjut perbaikan ini hendaklah diikuti dengan melakukan penambahan fasilitas pendukung kerja, pelaksanaan pendidikan pelatihan dan pengembangan kepegawaian dan melakukan penerapan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*).

Daftar Pustaka

- [1] Constantino, N., Dotoli, M., Falagario, M., Fanti, M. P., & Mangini, A. M. (2012). A model for supply management of agile manufacturing supply chains. *International Journal of Production Economics*, 451-457.
- [2] Efendi, M., & Aryanny, E. (2024). A Analysis of Waste in the Warehousing Flow Process with Lean Warehousing Method at PT. XYZ. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 134-148.
- [3] Fauzy, R. N., & Setiawan, E. (2024). Penerapan Lean Warehousing untuk Minimasi Pemborosan pada Warehouse Finished Goods Divisi Inline PT. Dua Kelinci. *JIEOM (Journal of Industriean Engineering and Operationa Management)*, 71-80.
- [4] Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Ilmi, M. N., W., E. P., & Winursito, Y. C. (2024). Implementation of Lean Warehouse to Improve the Performance of Warehouse Activities at PT. ABC. *Indonesia Journal of Computer Science*, 770-782.
- [6] Khan, M. A., Khatri, A., & Marri, H. B. (2021). Application of Waste Relations Matrix (WRM) in Lean Wastes Identification. *International Conference in Industrial Engineering and Operation Management*. Singapore: IEOM Society International.

- [7] Michlowicz, E. (2024). Methodology of Evaluating Finished Goods Warehouse Performance through Lean Methods. *Archies of Transport*, 43-64.
- [8] Mughni, A. (2012). Penaksiran Waste pada Proses Produksi Sepatu dengan Waste Relationship Matix. *Seminar Nasional Competitive Advantage II*. Madura: Jurusan Teknik Industri - Universitas Trunojoyo.
- [9] Nuryanti, E., Muttaqin, A. Z., & Hendrawan, A. T. (2023). Minimasi Waste Proses Produksi Teh di PT X Menggunakan Metode Waste Relationship Matrix. *SET-UP (Jurnal Keilmual Teknik)*, 116-123.
- [10] Pfohl, H.-C., & Ester, B. (1999). Benchmarking for spare parts logistics. *Germany: Emerald Insight*.
- [11] Putra, A. R. (2011). Penerapan Simulasi pada Perusahaan Berbasis Lean. *Jurnal Teknik Industri*, 183-190.
- [12] Rawabdeh, I. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations & Prduction Management*, 800-822.