

Penerapan Lean Six Sigma untuk Mereduksi Pemborosan pada Departemen Finishing Produksi Karung

Puti Alifa Hapsary*, Endang Prasetyaningsih, Puti Renosori

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*putihapsary@gmail.com, endangpras@gmail.com, putirenosori@gmail.com

Abstract. PT. X is a company that produces plastic sacks, where the company has two plants located in Bandung. The first plant or the Production Department carries out the activity of processing plastic pellets up to sack rolls, while the second plant or the Finishing Department carries out the activity of cutting sack rolls to sack packing lots. However, this research was conducted in the Finishing Department. After conducting observations and interviews, in the Finishing Department there are several activities that lead to waste including defective products, waiting time, transportation, and inventory. The identification of the type of waste is done by filling out the EDOWNTIME form through the production supervisor and describing the Value Stream Mapping (VSM), from VSM it can be seen that the Total Lead Time (TLT) is 8,065.17 seconds with a Process Cycle Efficiency (PCE) value of 69.34%. The waiting time affects the length of the TLT. In addition, the average sigma value can also be determined by calculating the DPMO per day. The average sigma value is 2.46. To increase efficiency and increase the sigma value, it is necessary to improve production activities so that waste can be reduced. One way to reduce waste is to implement a kaizen blitz in the company, namely by establishing a kaizen leader and kaizen team. The corrective steps proposed are making a material receipt schedule, making tags for sack rolls, preventive maintenance, and implementing 5S work culture.

Keywords: Lean, Six Sigma, Kaizen Blitz.

Abstrak. PT. X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi karung plastik, dimana perusahaan ini memiliki dua plant yang terletak di Kota Bandung. Plant pertama atau Departemen Produksi melakukan aktivitas pengolahan biji plastik sampai dengan gulungan karung, sedangkan plant kedua atau Departemen Finishing melakukan aktivitas pemotongan gulungan karung sampai dengan packing lot karung. Adapaun penelitian ini dilakukan di Departemen Finishing. Setelah melakukan observasi dan wawancara, di Departemen Finishing terdapat beberapa aktivitas yang menyebabkan adanya pemborosan diantaranya adalah produk cacat, waktu menunggu, transportasi, dan inventori. Identifikasi jenis pemborosan dilakukan dengan pengisian formulir EDOWNTIME melalui supervisor produksi dan penggambaran Value Stream Mapping (VSM), dari VSM dapat diketahui Total Lead Time (TLT) sebesar 8.065,17 detik dengan nilai Process Cycle Efficiency (PCE) sebesar 69,34%. Waktu menunggu mempengaruhi lamanya TLT. Selain itu, rata-rata nilai sigma juga dapat diketahui dengan menghitung DPMO per hari. Rata-rata nilai sigma tersebut adalah 2,46. Untuk meningkatkan efisiensi dan meningkatkan nilai sigma, maka harus dilakukan perbaikan aktivitas produksi agar pemborosan dapat berkurang. Salah satu cara untuk mengurangi pemborosan adalah dengan

menerapkan kaizen blitz di perusahaan yaitu dengan menetapkan kaizen leader dan kaizen team. Adapun langkah perbaikan yang diusulkan adalah pembuatan jadwal penerimaan material, pembuatan tag untuk gulungan karung, preventive maintenance, dan penerapan budaya kerja 5S.

Kata Kunci: Lean, Six Sigma, Kaizen Blitz.

1. Pendahuluan

PT. X adalah salah satu perusahaan yang memproduksi berbagai jenis karung yaitu H3, H4, R8, dan BS. Perusahaan ini memiliki dua plant yang berada di kota Bandung, yaitu plant pertama yang memproduksi mulai dari bijih plastik menjadi gulungan karung atau Departemen Produksi. Gulungan karung tersebut dikirim ke plant kedua untuk dilakukan pemotongan dan penjahitan menjadi lembaran karung. Adapun penelitian ini dilakukan di plant kedua yang didalamnya berisi satu departemen, yaitu Departemen Finishing.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, terdapat beberapa aktivitas yang merupakan pemborosan dan menimbulkan kerugian waktu. Pemborosan yang dihasilkan diantaranya adalah menunggu, inventori, transportasi, dan produk cacat. Akibat dari adanya pemborosan tersebut adalah waktu proses pengerjaan produk atau Total Lead Time (TLT) di Departemen Finishing menjadi bertambah. Selain Departemen Finishing yang menanggung akibat tersebut, Departemen Produksi juga menerima akibatnya karena beberapa produk cacat harus dikembalikan ke Departemen Produksi untuk diolah kembali.

Tabel 1 menunjukkan jumlah produksi karung jenis H3, H4, R8, BS dan jumlah cacat yang dihasilkan oleh Departemen Finishing dan Departemen Produksi selama 3 bulan. Perusahaan menetapkan toleransi persen cacat sebesar 2%, tetapi hasil produksi menunjukkan bahwa produk cacat melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Jika pemborosan ini tidak diperbaiki maka akan berdampak lebih besar baik dalam jangka waktu pendek maupun panjang, karena perusahaan harus melakukan proses peleburan kembali dan proses rework. Akibatnya adalah perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk memperbaiki produk cacat tersebut. Selain produk cacat, pemborosan lain yang ditemukan di Departemen Finishing adalah menunggu, transportasi, dan inventori. Aktivitas menunggu yaitu gulungan karung harus menunggu di gudang bahan baku sebelum diproses, dan menunggu saat set up MOJ. **Tabel 2** kerugian waktu akibat adanya pemborosan di Departemen Finishing.

Tabel 1. Persentase Produk Cacat Bulan Januari-Maret 2020

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Cacat		Jumlah Cacat	Rata-Rata Cacat/bulan (%)
		NG Tanda	NG Polos		
Januari	13.377.671	279.516	89.314	368.830	2,77
Februari	13.133.407	259.885	100.944	360.829	2,74
Maret	13.626.335	255.469	139.408	394.877	2,87

Sumber: Departemen Finishing Bulan Januari-Maret 2020

Tabel 2. Waktu Pemborosan

Jenis Pemborosan	Total Waktu Pemborosan	% Waktu Pemborosan
Menunggu	1.667	49,39
Inventori (Waktu Simpan)	1.098	32,53
Transportasi	610	18,07
Total	3.375	100,00

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah dan tujuan penelitian sebagai berikut:

Rumusan masalah:

1. Apa saja jenis pemborosan yang terjadi pada Departemen Finishing?
2. Apa jenis pemborosan yang memiliki pengaruh terbesar pada Departemen Finishing?
3. Bagaimana kapabilitas perusahaan dilihat dari nilai sigma?
4. Bagaimana usulan perbaikan berkelanjutan berdasarkan pemborosan yang memiliki pengaruh terbesar?

Tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi berbagai jenis pemborosan yang mempengaruhi proses produksi.
2. Menentukan jenis pemborosan yang paling berpengaruh terhadap proses produksi.
3. Mengetahui kapabilitas perusahaan berdasarkan nilai sigma.
4. Membuat usulan perbaikan berkelanjutan yang sesuai dengan pemborosan paling berpengaruh.

2. Landasan Teori

Model konseptual *Lean Six Sigma* dapat diintegrasikan bersama untuk membentuk alat manajemen yang meningkatkan proses bisnis. Filosofi *Lean* diantaranya adalah memberikan arahan strategis dan landasan untuk perbaikan, serta memberikan informasi mengenai keadaan saat ini (*current state*). Setelah mengetahui bagian-bagian ini, *Six Sigma* menyediakan metodologi peningkatan proyek yang berfokus pada bagian-bagian yang telah diidentifikasi pada *Lean* dan mendorong sistem untuk menuju keadaan yang diinginkan di masa yang akan datang (Pepper dan Spedding, 2010).

Lean manufacturing berguna untuk mengidentifikasi semua aktivitas yang memiliki pemborosan (*waste*) secara dinamis dan berkelanjutan yang melibatkan seluruh karyawan (Dailey, 2003). Sedangkan Santos, Wysk, dan Torres (2006) mengatakan bahwa *Lean Manufacturing* merupakan salah satu cara yang berguna untuk mendefinisikan sistem produksi yang bebas dari pemborosan dengan prinsip *muda* sebagai rujukan.. Menurut Gaspersz (2005) pencapaian target 3,4 kegagalan dari satu juta peluang (DPMO) merupakan misi *Six Sigma* untuk meningkatkan kualitas dari setiap produk ataupun jasa. Oleh karena itu, *Six Sigma* juga dikenal sebagai usaha untuk mencapai kesempurnaan (*zero defect*) (Gaspersz, 2005).

Terdapat beberapa langkah dalam penerapan *Lean Six Sigma*. Langkah-langkah ini tersusun secara sistematis mulai dari identifikasi masalah sampai pada pengawasan dari penerapan usulan perbaikan permasalahan. Umumnya Langkah penerapan *Lean Six Sigma* sama seperti langkah pada fase *Six Sigma* yaitu Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC) dan menerapkan beberapa tools yang biasa digunakan dalam *Lean* (Gaspersz dan Fontana, 2018).

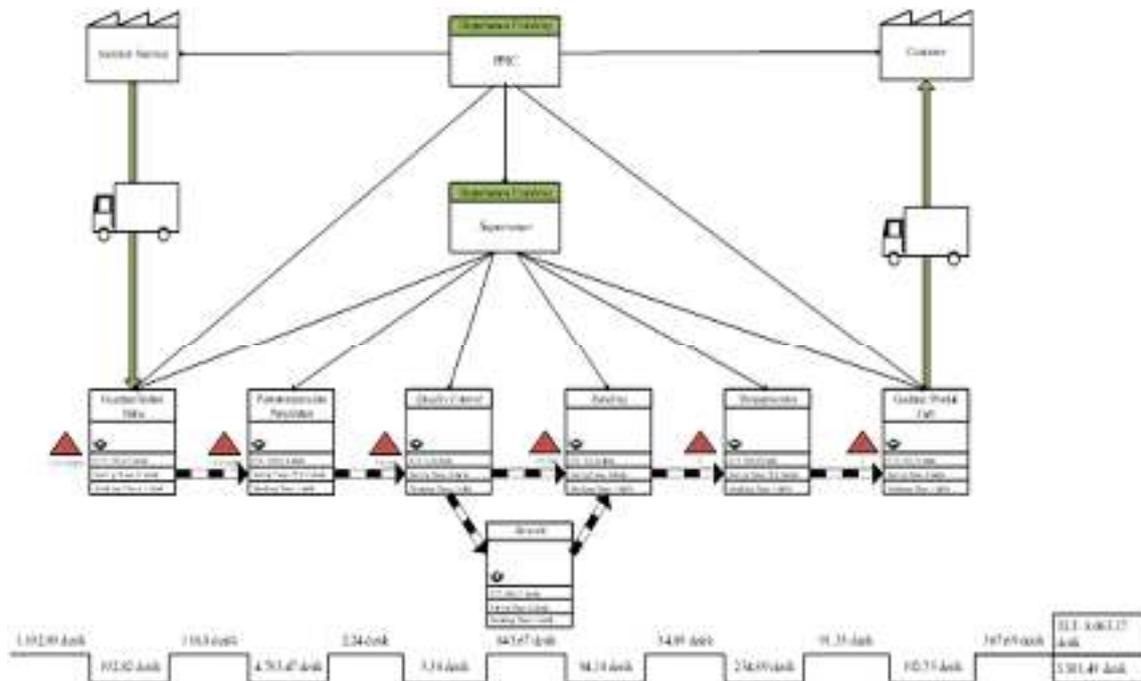
Beberapa *tools* yang dapat digunakan pada tahap *define* diantaranya adalah diagram *supplier, input, process, output, customer* (SIPOC) dan menganalisis proses produksi menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM), serta mengidentifikasi pemborosan berdasarkan hasil pemetaan VSM. *Key Performance Index* (KPI) merupakan sebuah indikator kunci secara kuantitatif atau terukur. Tujuan dari perhitungan KPI ini adalah memberikan informasi sejauh mana perusahaan mencapai sasaran kinerjanya. Berdasarkan hasil perhitungan KPI maka dapat

diketahui pemborosan yang terjadi dan langkah-langkah untuk memperbaikinya (Marlyana, 2011). KPI yang digunakan pada tahap *measure* diantaranya adalah *Total Lead Time* (TLT), *Process Cycle Efficiency* (PCE), dan nilai sigma. Adapun *tools* yang digunakan pada tahap *analyze* diantaranya adalah diagram Pareto, diagram sebab akibat, dan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA), sedangkan pada tahap *improve* Langkah perbaikan yang digunakan adalah *kaizen blitz*.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil wawancara dengan supervisor produksi dan observasi di lapangan menunjukkan beberapa aktivitas yang menyebabkan terjadinya pemborosan, diantaranya adalah material menunggu di gudang bahan baku, jarak antar stasiun kerja yang berjauhan sehingga terjadinya transportasi, penyimpanan material di gudang dalam jangka waktu yang cukup lama, dan kesalahan saat pemotongan atau penjahitan sehingga menghasilkan beberapa produk karung yang reject. Penggambaran aktivitas produksi di Departemen Finishing dapat dilihat pada Gambar 1, dimana hasil penggambaran *current Value Stream Mapping* (VSM) menunjukkan total waktu proses atau Total Lead Time (TLT) sebesar 8.065,17 detik.

Adapun hasil pengelompokan aktivitas berdasarkan VSM dan hasil wawancara EDOWNTIME, didapatkan kerugian waktu dari setiap pemborosan. Kerugian waktu tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel 3, dapat diketahui bahwa pemborosan yang menghasilkan kerugian waktu terbesar adalah waktu menunggu. Hal ini dikarenakan gulungan karung yang datang dari Departemen Produksi tidak langsung diolah di Departemen Finishing tetapi harus menunggu dalam beberapa waktu di gudang bahan baku. Penentuan pemborosan paling dominan tidak hanya dilihat berdasarkan kerugian waktu, tetapi dilihat juga berdasarkan analisis menggunakan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA).



Gambar 1. Current Value Stream Mapping

Tabel 3. Kerugian Waktu dari Setiap Pemborosan

Jenis Pemborosan	Kerugian Waktu (detik)	% kerugian (waktu)
Transportasi	612,91	15,63
Menunggu	1707,74	43,54
Inventori	1102,89	28,12
Produk Cacat	498,82	12,72
Jumlah	3922,36	100

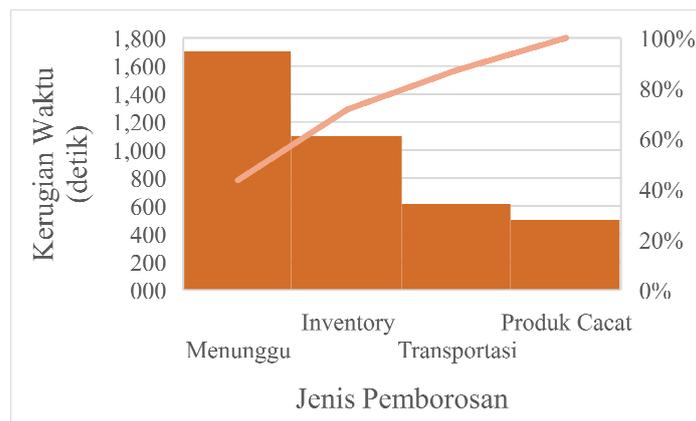
Pada tahap measure, KPI yang dihitung adalah TLT, PCE, dan nilai sigma. TLT dapat dilihat pada waktu akhir VSM. PCE didasarkan pada perbandingan antara waktu value added dan TLT. Adapun persentase PCE pada proses produksi di Departemen Finishing adalah: $PCE = \frac{5.254,1}{8.065,17} \times 100\% = 65,14\%$. Dilihat dari perhitungan PCE dengan nilai sebesar 65,14%, maka peningkatan efisiensi sistem masih memiliki peluang yang besar.

Perhitungan nilai sigma dilakukan untuk mengetahui kapabilitas perusahaan terhadap produk cacat yang dihasilkan. Rata-rata perhitungan nilai sigma pada bulan Januari – Maret 2020 dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan nilai sigma pada Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa kapabilitas perusahaan masih harus ditingkatkan kembali untuk mencapai 6 sigma.

Tabel 4. Rata-Rata Nilai Sigma Bulan Januari-Maret 2020

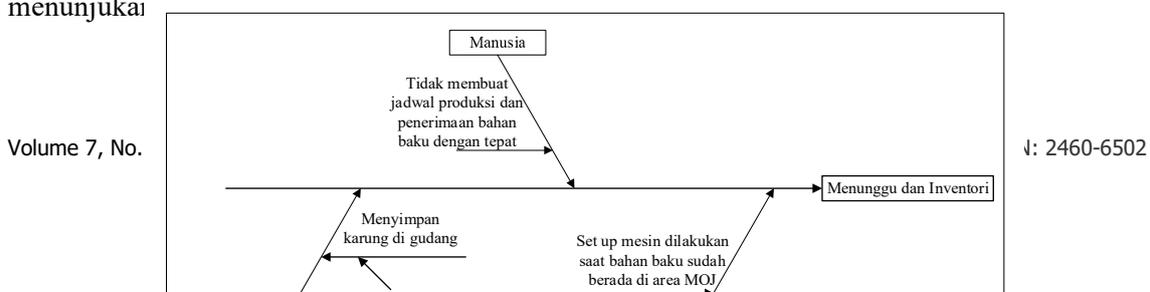
Bulan	Rata-rata DPMO	Nilai sigma
Januari	13.833	2,46
Februari	13.692	2,47
Maret	14.349	2,45

Setelah melakukan pengamatan pada tahap define dan measure, langkah berikutnya adalah melakukan analisis dari setiap pemborosan pada tahap analyze. Pada tahap ini tools yang digunakan diantaranya adalah diagram Pareto, diagram sebab akibat, dan FMEA. Gambar 2 menunjukkan frekuensi kerugian waktu yang dihasilkan dari setiap pemborosan. Kerugian waktu dari terbesar ke terkecil adalah waktu menunggu, inventori, transportasi, dan produk cacat.

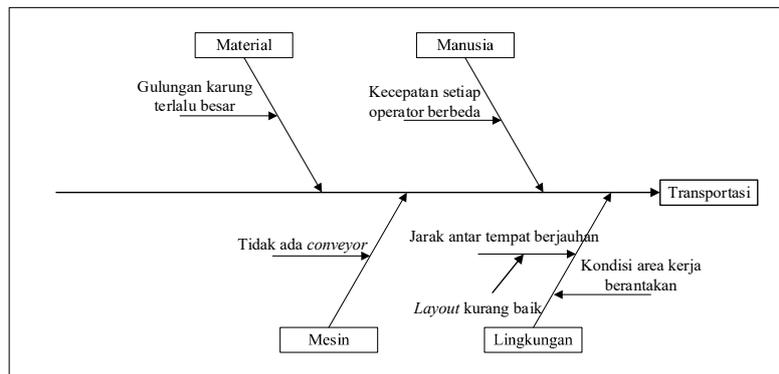


Gambar 2. Diagram Pareto Jenis Pemborosan Berdasarkan Kerugian Waktu

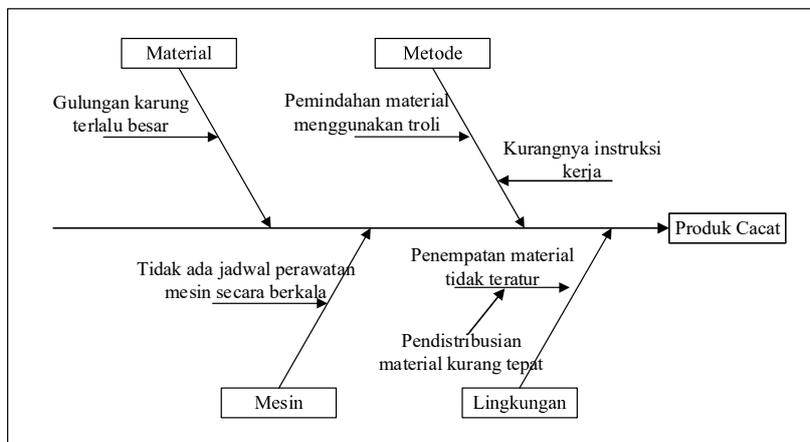
Diagram sebab akibat berfungsi untuk mengetahui penyebab apa saja yang dapat mengakibatkan terjadinya pemborosan. Penyebab tersebut juga dapat dijadikan input untuk melakukan analisis lebih lanjut menggunakan FMEA. **Gambar 3** sampai dengan **Gambar 5** menunjukkan:



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat Pemborosan Menunggu dan Inventori



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Pemborosan Transportasi



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Pemborosan Produk Cacat

Tahap berikutnya adalah tahap improve, pada tahap ini dilakukan perhitungan menggunakan FMEA berdasarkan setiap jenis pemborosan dan dibuat usulan perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi. FMEA adalah teknik analisis yang mengkombinasikan teknologi dan pengalaman seseorang dengan mengidentifikasi kesalahan pada produk, pelayanan, atau proses perencanaan untuk dieleminasi (Besterfield, 2003). Perhitungan FMEA berdasarkan nilai RPN tertinggi dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. FMEA dari Jenis Pemborosan Paling Dominan

<i>Object</i>	<i>Potential Failure</i>	<i>Potential Effect</i>	S	<i>Potential Causes</i>	O	<i>Control</i>	D	RPN	<i>Recommended Action</i>
Waktu Menunggu	Gulungan karung disimpan di gudang bahan baku	Bertambahnya TLT	5	Tidak ada jadwal pengolahan karung dengan tepat	5	Pengawasan Kepala Pergudangan	5	125	Membuat jadwal pengolahan karung
Produk Cacat	Kerusakan komponen mesin	Operator harus merework	6	Mesin yang kurang <i>maintenance</i>	5	Pengawasan oleh operator dan montir	5	150	Membuat jadwal <i>maintenance</i> secara berkala

Implementasi kaizen blitz digunakan untuk mengurangi pemborosan-pemborosan yang terjadi di Departemen Finishing. Menurut Gasperz dan Fontana (2018), kaizen blitz bisa dilakukan dalam waktu yang singkat yaitu satu minggu atau lima hari kerja. Berdasarkan perhitungan RPN pada tabel 5, pemborosan yang paling dominan adalah waktu menunggu dan produk cacat. Maka dari itu usulan perbaikan yang diberikan dalam implementasi lean sigma pada pemborosan waktu menunggu adalah Membuat jadwal penerimaan dari Departemen Produksi dan mengkomunikasikan waktu yang tepat untuk melakukan penerimaan gulungan karung. Strategi pemenuhan permintaan PT. X adalah make to stock dan make to order. Departemen Finishing bagian PPIC disarankan melakukan forecasting untuk strategi pemenuhan permintaan make to stock. Setelah melakukan forecasting, langkah berikutnya adalah membuat jadwal produksi induk dengan mempertimbangkan kapasitas MOJ di Departemen Finishing. Adanya jadwal penerimaan yang tepat, operator yang bertugas harus segera memeriksa dan memindahkan gulungan ke area MOJ.

Sedangkan implementasi kaizen blitz untuk mengurangi produk cacat adalah Melaksanakan preventive maintenance atau pemeliharaan pencegahan mesin. Produk cacat disebabkan karena adanya beberapa komponen mesin yang rusak. Ketika komponen mesin rusak maka proses produksi terhenti sementara dan montir harus memperbaiki komponen yang rusak. Menurut Agustiady dan Cudney (2016), terdapat tiga jenis kegiatan utama dalam pemeliharaan pencegahan mesin: melakukan perawatan harian, yaitu dengan membersihkan, memeriksa, melumasi, dan mengencangkan peralatan agar tidak rusak. Melakukan inspeksi secara berkala yang bertujuan untuk memeriksa kondisi mesin atau komponen mesin saat ini.

Melakukan pemulihan atau perbaikan komponen mesin yang termasuk ke dalam kondisi buruk. Selain melakukan perawatan mesin, visual display untuk pengingat perawatan mesin juga dibuat agar operator dapat melakukan perawatan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Kemudian usulan terakhir untuk mengurangi produk cacat adalah dengan menerapkan budaya kerja 5S.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Terdapat beberapa jenis pemborosan yang terjadi di Departemen Finishing. Pemborosan tersebut diantaranya adalah waktu menunggu, inventori, transportasi, dan produk cacat. Adapun pemborosan yang paling dominan adalah waktu menunggu dan produk cacat.
2. Rata-rata nilai sigma bulan Januari adalah 2,46, bulan Februari adalah 2,46, dan bulan Maret adalah 2,45. Nilai sigma tersebut dipengaruhi oleh 2 critical to quality yaitu kerusakan mesin, dan kualitas bahan baku. Jika dilihat dari rata-rata nilai sigma, kapabilitas perusahaan masih di bawah rata-rata maka dari itu diharuskan adanya peningkatan kapabilitas perusahaan dengan mengurangi jumlah produk cacat.
3. Key Performance Index (KPI) yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perhitungan Total Lead Time (TLT), Process Cycle Efficiency (PCE), dan nilai sigma. Waktu yang diperkirakan untuk melakukan proses pemotongan sampai dengan packing adalah

8.065,17 detik, dengan PCE sebesar 65,14%. Adapun rata-rata nilai sigma bulan Januari-Maret 2020 adalah sebesar 2,46.

4. Usulan perbaikan untuk mengurangi waktu menunggu adalah membuat jadwal penerimaan gulungan karung dan membuat red tag untuk setiap gulungan karung. Sedangkan untuk mengurangi jumlah produk cacat karena kerusakan mesin adalah dengan melakukan preventive maintenance, membuat visual control perawatan mesin, dan menerapkan budaya kerja 5S.

5. Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian berikutnya adalah:

1. Membuat usulan perbaikan untuk jenis pemborosan lain yang terjadi di Departemen Finishing agar perusahaan dapat meningkatkan perbaikan berkelanjutan.
2. Menerapkan tahap control dalam lean six sigma untuk mendokumentasikan aktivitas-aktivitas standar di Departemen Finishing serta untuk memantau KPI secara terus-menerus.

Daftar Pustaka

- [1] Agustiady, T. K., dan Cudney, E. A., 2016. Total Productive Maintenance: Strategies and Implementation Guide [ebook] CRC Press. Tersedia pada: website Library Genesis <<http://library.lol/main/CFE96891E04A428406C67B2FFF5D2D12>> [Diakses 25 November 2020].
- [2] Besterfield, D. H., 2003. Total Quality Management. 3rd ed. Prentice Hall International, Inc: New Jersey.
- [3] Dailey, K. W., 2003. The Lean Manufacturing Pocket Handbook. United States of America: DW Publishing.
- [4] Gaspersz, V. dan Fontana, A. 2018. Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries. Bogor: Vinchristo Publication.
- [5] Gaspersz, V. 2005. Total Quality Management. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Marlyana, N. 2011. Upaya Peningkatan Kinerja Melalui Penerapan Metode Lean Six Sigma guna Mengurangi Non Value Added Activities. Pada: Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Semarang, Indonesia, 15 Juni 2011.
- [6] Marlyana, N. 2011. Upaya Peningkatan Kinerja Melalui Penerapan Metode Lean Six Sigma guna Mengurangi Non Value Added Activities. Pada: Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Semarang, Indonesia, 15 Juni 2011.
- [7] Pepper, M. P. J., dan Spedding, T. A., 2010. The Evolution of Lean Six Sigma. International Journal of Quality & Reliability Management, [online]. Vol. 27, No. 2, hh. 138-155 Tersedia pada: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656711011014276/full/html?skipTracking=true>> [Diakses 22 Mei 2020].
- [8] Santos, J., Wysk, R. A., dan Torres, M. J. 2006. Improving Production With Lean Thinking. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.