

PENERAPAN METODE 5S UNTUK MEMINIMASI DOWNTIME PADA PROSES GANTI ORDER DI PT. XYZ DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING

IMPLEMENTATION OF THE 5S METHOD TO MINIMIZE DOWNTIME IN CHANGE ORDER PROCESS AT PT. XYZ USING A LEAN MANUFACTURING APPROACH

Haris Sandi Yudha¹, Alfi Febrizal², Agung Widarman³ & M. Adam Yanuar⁴

^{1 2 3 4} Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana

¹sandi@wastukencana.ac.id, ²febrizalalfi17@gmail.com, ³agung@wastukencana.ac.id,

⁴adamyanuarr@gmail.com

Corresponding author: sandi@wastukencana.ac.id

Abstrak. PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam industri kemasan plastik (Flexible Packaging) di Indonesia dan memiliki pelanggan dari tingkat nasional sampai dengan tingkat internasional. Besarnya permintaan kemasan plastik menuntut perusahaan untuk dapat memenuhi setiap permintaan pelanggan. Banyaknya permintaan ini berdampak pada banyaknya pula jenis produk yang harus dipenuhi oleh perusahaan, sehingga mengakibatkan meningkatnya downtime pada saat proses ganti order terutama pada mesin printing. Dengan pendekatan lean manufacturing terdapat sebuah metode 5S (seiri, seiton, seiso, seiketsu dan shitsuke) sebagai cara dalam menciptakan dan menjaga kualitas lingkungan kerja. Setelah dilakukan pengamatan diketahui bahwa terdapat beberapa aktifitas yang dapat dikategorikan sebagai *waste* pada proses penggantian produk, diantaranya adalah *waiting time*, *defect*, *excessive transportation* dan *unnecessary motion*. Setelah dilakukan pengolahan dengan metode 5S dibuatlah rancangan perbaikannya. Pada tahap *Seiri* perbaikan yang harus dilakukan dengan pemberian *Red Tag*, untuk tahapan *Seiton* perbaikannya adalah pemindahan area *preparation* dan penempatan kaleng tinta. Pada tahap *Seiso* perbaikan yang dilakukan adalah perlu dibuatkan *checksheet* dan *layout*, pada tahapan *Seiketsu* perbaikan pada *work instruction* dan membuat poster 5S, dan terakhir pada tahap *Shitsuke* adalah dengan melaksanakan pelatihan dan sosialisasi serta pelaksanaan evaluasi secara berkala.

Kata kunci: Downtime, Metode 5S, Waste, Lean Manufacturing, Cange Order Process

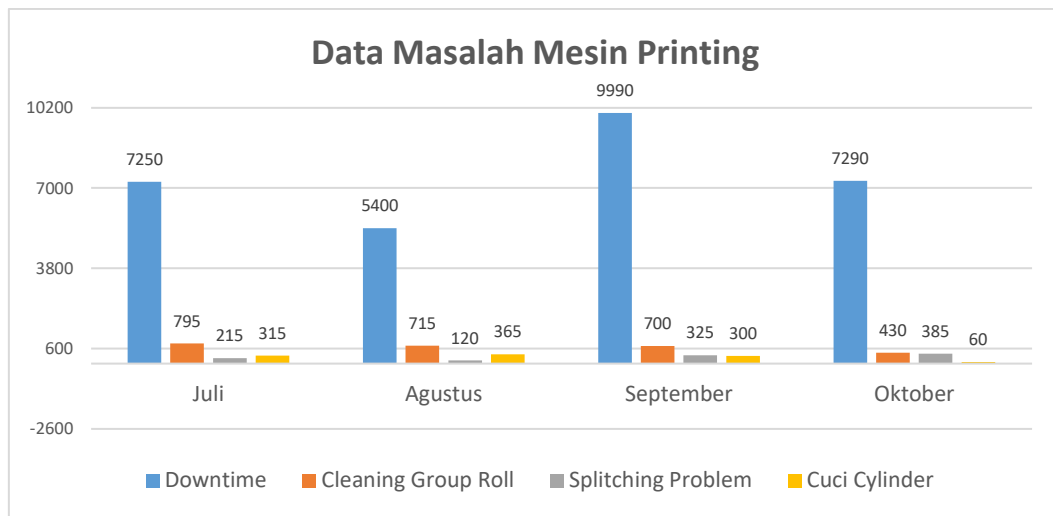
Abstract. PT. XYZ is a company engaged in the plastic packaging (Flexible Packaging) industry in Indonesia and has customers from national to international levels. The large demand for plastic packaging requires companies to be able to meet every customer request. This large number of requests has an impact on the many types of products that must be fulfilled by the company, resulting in increased downtime during the change order process, especially on printing machines. With the lean manufacturing approach, there is a 5S method (seiri, seiton, seiso, seiketsu and shitsuke) as a way of creating and maintaining a quality work environment. After making observations, it is known that there are several activities that can be categorized as waste in the product replacement process, including waiting time, defects, excessive transportation and unnecessary motion. After processing with the 5S method, an improvement plan is made. At the *Seiri* stage, the improvements that must be made are by giving Red Tags, for the *Seiton* stage, the improvements are moving the preparation area and placing ink cans. At the *Seiso* stage, the improvements needed to make checksheets and layouts were made, at the *Seiketsu* stage, improvements were made to work instructions and making 5S posters, and finally, at the *Shitsuke* stage, training and outreach were carried out as well as periodic evaluations.

Keywords: Downtime, 5S Method, Waste, Lean Manufacturing, Cange Order Process.

1 Pendahuluan

Semakin tingginya tingkat persaingan antar perusahaan, sehingga menuntut setiap perusahaan untuk dapat meningkatkan produktivitasnya dengan mengedepankan kualitas dan kuantitas dari produknya sehingga kepercayaan dari konsumen dan mampu bersaing dengan kompetitor. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menambah produktivitas adalah dengan meningkatkan efisiensi kerja pada lintasan produksi dengan mempertimbangkan segala aspek yang mempengaruhi setiap aktifitas dari pekerjaan tersebut. Sebagai sebuah perusahaan yang bergerak dalam industri plastik (*flexible packaging*) dalam memenuhi kebutuhan dari konsumennya yang

cukup banyak dan beraneka ragam permintaan yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan tingginya *downtime* yang terjadi pada saat pergantian order khususnya pada bagian mesin printing yang tidak sesuai dengan standarisasi *downtime* yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Berikut adalah grafik tingginya *downtime* pada mesin printing.



Gambar 1 Grafik Downtime Mesin Printing

Metode 5S (Seiri, Seiton, Seiso Seiketsu, dan Shitsuke) ini pertama kali muncul pada tahun 1980an yang digagas oleh Takashi Osada. Metode 5S merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk tujuan menciptakan dan menjaga kualitas lingkungan kerja.

2 Lean Manufacturing

Konsep pada prinsipnya adalah dalam cara berpikir *lean thinking* untuk menciptakan *value* tanpa interupsi, efektif dan efisien, sehingga dalam kegiatannya perusahaan dapat mengeliminasi *waste* (pemborosan). Lean dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continuous improvement*) dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in- process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan. Demikian halnya pemecahan secara sistematis pada pemborosan juga merupakan pemecahan secara sistematis pada faktor-faktor yang mendasari kualitas yang buruk (*Poor Quality*) dan sebagai dasar *Management Problems* atau masalah manajemen. *Lean Management* juga digunakan dalam kegiatan yang bersifat tambahan dan tidak langsung pada proses produksi, sebagai contoh seorang manajer pembelian mendapatkan penghargaan karena mampu memotong biaya komponen yang mampu memenuhi kualitas yang ditekankan pada Pengendalian Kualitas Nol atau *Zero Quality Control* (ZQC). Sistem pengendalian kualitas nol meliputi penyebab kesalahan, sumber pemeriksaan secara otomatis, penghentian operasi secara tepat ketika terjadi sebuah kesalahan dan jaminan kualitas susunan. Prinsip dari lean adalah mencari cara dalam proses penciptaan suatu nilai dengan urutan terbaik, menyusun aktivitasnya tanpa gangguan, menjalankannya lebih efektif dan lebih efisien. Konsep tersebut melahirkan *self-sustaining cultur* dengan menekankan 5S, yaitu *set, sort, shine, standardize* dan *sustain*.

- Define value from the perspective of the customer*, mengidentifikasi dan menciptakan *value* dari sudut pandang konsumen
- Identify value stream*, Mengetahui aktifitas yang tidak memiliki *value added*.
- Continuous flow process*, Memastikan aliran proses produksi berjalan lancar tanpa ada hambatan.
- Pull system*, Fokus pada menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan konsumen.
- Strive to perfection*, Budaya kerja untuk meminimisasi *waste* secara berkelanjutan.

Dalam *Lean Manufacturing*, aktifitas sendiri terbagi menjadi 3 bagian utama :

1. *Value Added Activity* (VA)
2. *Necessary but Non Value Added Activity* (NNVA)
3. *Non Value Added Activity* (NVA)

Beberapa kategori *waste* yang akan diidentifikasi pada penelitian kali ini terdapat 7 jenis *waste* yang bisa disebut *seven wastes*, diantaranya Overproduction, Defect, Unnecessary inventory, Inappropriate processing, Excessive transportation, Waiting dan Unnecessary motion.

3. Metode

5 Why's merupakan teknik pemecahan masalah yang digunakan untuk mendapatkan suatu akar permasalahan. Teknik ini telah diterapkan pada Toyota Production System sejak tahun 1970-an. Menurut Wedgwood (2006), teknik ini digunakan dengan melakukan pertanyaan mengenai apa penyebab suatu permasalahan sebanyak 5 kali / kelas. Berikut ini merupakan pengelompokan penyebab permasalahan yang dibagi menjadi 5 kelas tersebut.

1st Why : Symptom

4th Why : Cause

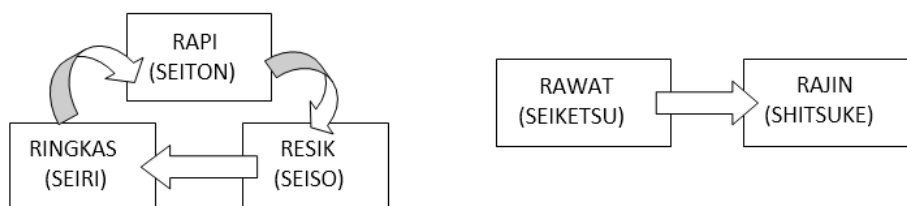
2nd Why : Excuse

5th Why : Root Cause

3rd Why : Blame

5S merupakan huruf awal dari lima kata dalam bahasa Jepang yaitu *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu*, dan *Shitsuke* yang semua itu bertujuan untuk mengeliminasi waste pada semua area kerja yang ada di perusahaan. Bila diterjemahkan dalam bahasa Inggris maka 5S menjadi singkatan dari *Sort, Straigten, Shine, Standardize*, dan *Sustain*, sedangkan dalam bahasa Indonesia 5S lebih dikenal dengan 5R, yaitu Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin. Kata-kata tersebut mencerminkan urutan transformasi 5S. Pada dasarnya 5S merupakan proses perubahan sikap dengan menerapkan penataan dan kebersihan tempat kerja. (Hirano, 1992).

Program 5S adalah salah satu metode yang digunakan dalam *Total Quality Management* untuk meningkatkan kualitas lingkungan kerja yang merupakan tindakan harian yang penting dan mendasar dalam menciptakan kondisi kerja yang baik, sehat, bersih, aman, dan bertujuan untuk dapat menghasilkan produk dengan biaya rendah dan berkualitas tinggi. Selain itu 5S merupakan sebuah tool yang dirancang untuk menghilangkan pemborosan sehingga segala sesuatu yang ada dalam perusahaan dapat berjalan dengan lancar. Berikut ini merupakan aktivitas dari 5S :



Gambar 2. Aktifitas 5S (Hirano, 1992)

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan 5S :

a. Seiri (Ringkas)

Keuntungan yang didapatkan dengan penerapan konsep Seiri atau ringkasini adalah :

- ❖ Segera mengetahui nilai suatu barang dan menentukan fungsinya.
- ❖ Dapat segera melakukan tindakan terhadap barang-barang yang diragukannilai/fungsinya.
- ❖ Menciptakan efisiensi tempat kerja.

- ❖ Memudahkan kontrol dan perawatan terhadap fasilitas .
- ❖ Memudahkan mobilitas manusia dan barang.

b. Seiton (Rapi)

Keuntungan yang didapatkan dengan penerapan konsep Seiton atau rapi ini adalah:

- ❖ Dapat mengurangi kerugian waktu yang disebabkan lamanya mencari barang.
- ❖ Dapat memudahkan memantau barang dan tempat jika terdapat barang yang hilang dan mudah terdeteksi.
- ❖ Dengan tertata rapinya barang dapat pula mencegah terjadinya kecelakaan kerja.
- ❖ Menempatkan/menata barang pada tempat yang paling tepat.
- ❖ Adanya tanda petunjuk dan batas pada tiap barang/tempat penyimpanan sehingga dapat mengurangi kesalahan pengambilan barang.

c. Seiso (Resik)

Keuntungan yang didapatkan dengan penerapan konsep Seiso atau resik ini adalah:

- ❖ Melatih semua karyawan menjaga kebersihan hingga hal tersebut menjadi kebiasaan.
- ❖ Terciptanya lingkungan kerja yang sehat, indah dan nyaman.
- ❖ Semua orang akan langsung melakukan pembersihan apabila melihat ada yang kotor.
- ❖ Mengingat bahwa tanggung jawab kebersihan bukan hanya terletak pada petugas kebersihan.
- ❖ Menjaga kesehatan dan keselamatan kerja.
- ❖ Mencegah kerusakan terhadap benda kerja.
- ❖ Meningkatkan semangat kerja pada pekerja.

d. Seiketsu (Rawat)

Keuntungan yang didapatkan dengan penerapan konsep Seiketsu atau rawat ini adalah:

- ❖ Kondisi tatagraha terjaga sesuai standar.
- ❖ Semua orang dapat mengetahui prosedur yang benar dalam menjaga kondisi tatagraha tetap sesuai standar.
- ❖ Mempercepat dilaksanakannya tindakan perbaikan.

e. Shitsuke

- ❖ Meningkatkan kenyamanan karena tempat kerja selalu bersih dan menjadi luas/lapang.
- ❖ Mengurangi bahaya di tempat kerja karena kualitas tempat kerja yang bagus/baik.
- ❖ Menambah penghematan karena menghilangkan berbagai pemborosan di tempat kerja.

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan observasi dan pengamatan terhadap objek penelitian terdapat dua aktifitas yang dilakukan saat proses penggantian order pada mesin printing. Data diperoleh berdasarkan pada 3 tipe aktifitas utama yaitu *Value Added Activity* (VAA), *Non Value Added Activity* (NVAA) dan *Necessary but Non Value Added Activity* (NNVAA). Untuk menerapkan konsep lean manufacturing, kondisi- kondisi yang dianggap pemborosan harus dieliminasi dengan mengurangi atau

menghilangkan aktivitas yang sifatnya tidak memberikan nilai tambah / value added pada proses ganti order. Oleh karena itu perlu dilakukan klasifikasi aktivitas terlebih dahulu.

Tabel 1. Klasifikasi Aktifitas

Proses	Step	Tipe Aktivitas		
		VA	NNVA	NVA
Ganti Order	Mencuci <i>cylinder</i>	√		
	Mengambil kaleng tinta dan plastk			√
	Menguras tinta		√	
	Membongkar <i>Cylinder</i> dan bak tinta	√		
	Mendorong <i>cylinder</i> dan bak tinta dari printing unit ke area persiapan			√
	Mengganti <i>cylinder</i> desain ke <i>next order</i>	√		
	Membawa <i>cylinder</i> dan bak tinta dari area persiapan ke printing unit			√
	Memasang <i>Cylinder</i> dan bak tinta	√		
	Mengeluarkan <i>ruber roll</i>		√	
	Memasang <i>ruber roll</i>		√	
	Mengambil tinta	√		
	Menuang tinta	√		
	Mengisi Solvent	√		
	Mengganti <i>doctor blade</i>		√	
	Memasang doctor blade		√	
	Setting sudut <i>doctor blade</i>		√	
Set up	Memasang <i>film PET</i>	√		
	Setting <i>register</i>	√		
	Adjust warna sample ke standar		√	

Dari tabel klasifikasi diatas, dapat dilihat bahwa tipe aktivitas *value added* untuk ganti order 6 color, 7 color, 8 color berjumlah 9 dari 19 atau sebesar 47.36%. Aktivitas *neccessary non value added activity* berjumlah 7 atau sebesar 36.84 % sedangkan aktivitas *non value added* berjumlah 3 atau 15,80%. Banyaknya kegiatan yang tidak meberikan nilai tambah mengindikasikan adanya pemborosan pada lantai produksi.

Identifikasi Waste

Identifikasi *waste* ini dilakukan berdasarkan *non value adding activities*, *neccessary non value added activity* dan wawancara terhadap jenis-jenis *waste* yang terdapat dalam *seven waste*.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Waste

Seven Waste	Finding Waste	Jenis Kerugian
<i>Waiting</i>	Adanya operator suporting yang tidak melakukan aktivitas yang seharusnya masih bisa dimaksimalkan	Waktu terbangun 282 detik
<i>Unnecessary Motion</i>	Pergantian doctor blade dan rubber roll	Waktu terbangun 13 detik
<i>Defect</i>	Bahan baku plastik yang terbangun saat set up mesin	-
<i>Transportation</i>	Jarak yang terlalu jauh antara mesin dan area preparation	Waktu terbangun 142 detik
<i>Overproduction</i>	Tidak ditemukan	-
<i>Unnecessary inventory</i>	Tidak ditemukan	-
<i>Inappropriate processing</i>	Tidak ditemukan	-

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa waste yang terjadi pada saat ganti order ada 4 jenis yaitu *waiting*, *defect*, *transportation*, dan *unnecessary motion*, sedangkan untuk jenis waste *overproduction*, *unnecessary inventory*, dan *inappropriate processing* tidak ditemukan.

Process Activity Mapping Analysis

Setiap tipe aktivitas mempunyai proporsi masing-masing yang berbeda sesuai dengan kondisi eksisting yang terjadi pada proses ganti order, dengan hasil rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Pemetaan Aktivitas Proses untuk ganti order 6 color, 7 color dan 8 color

Tipe Aktivitas	Symbol	Jumlah Aktivitas			Total Waktu (detik)		
		6 color	7 color	8 color	6 color	7 color	8 color
Operation	O	62	72	82	914	1.016	1.118
Delay	D	12	14	16	2.742	3.199	3.656
Transportation	T	24	28	32	852	994	1.136
Inspection	I	1	1	1	270	270	270
Storage	S	0	0	0	0	0	0

Dari proporsi tersebut di atas dapat dilihat bahwa proporsi aktivitas proses ganti order 6 color, 7 color, 8 color didominasi necessary non value adding activity yaitu 57.89%. Tetapi non value adding activity 15,79% masih dapat diminimalisir dengan aktivitas mendorong cylinder dan bak tinta, membawa cylinder dan bak tinta dan mengambil kaleng dan plastik. Proporsi ini dapat dilihat bahwa begitu banyak posisi yang jauh, sehingga perlu dilakukan evaluasi bagian ini.

Dari keempat jenis *waste* yang ditemukan, kemudian dilakukan identifikasi akar penyebabnya dengan menggunakan metode *root causes analysis*, yaitu metode untuk mencari alasan penyebab paling mendasar dari waste. Berdasarkan hasil identifikasi akar penyebab masing-masing waste dari 4 jenis waste yang ditemukan terdapat 13 sampai 17 akar penyebab waste. *Waste transportation* merupakan waste yang paling banyak diantara waste lainnya. Akar penyebabnya adalah kurangnya pemanfaatan *man power* dalam proses ganti order serta arahan dari atasan terkait. SOP/WI yang tidak lengkap juga menjadi masalah dalam proses ganti order, karena kurang pemahaman operator itu sendiri.

Tabel 4. Klasifikasi Aktivitas Perbaikan

Proses	Step	Flow	Time (dtk)	Man Power	Perbaikan
Ganti Order	Mencuci <i>cylinder</i>	O	15	1	
	Mengambil kaleng tinta dan plastk	T	38	1	Aktivitas dihilangkan
	Menguras tinta	O	45	1	Aktivitas memaksimalkan warna dasar
	Membongkar <i>Cylinder</i> dan bak tinta	D	184	1	Aktivitas memaksimalkan operator
	Mendorong <i>cylinder</i> dan bak tinta dari printing unit ke area persiapan	T	38	1	Aktivitas dihilangkan
	Mengganti <i>cylinder</i> desain ke <i>next order</i>	O	5	2	
	Membawa <i>cylinder</i> dan bak tinta dari area persiapan ke printing unit	T	38	1	Aktivitas dihilangkan
	Memasang <i>Cylinder</i> dan bak tinta	D	273	1	Aktivitas memaksimalkan operator
	Mengeluarkan <i>ruber roll</i>	O	3	1	Aktivitas dipindahkan ke supporting
	Memasang <i>ruber roll</i>	O	3	1	Aktivitas dipindahkan ke supporting
	Mengambil tinta	T	28	1	Aktivitas dihilangkan
	Menuang tinta	O	4	1	
	Mengisi Solvent	O	11	1	
	Mengganti <i>doctor blade</i>	O	2	1	Aktivitas dipindahkan ke supporting
	Memasang <i>doctor blade</i>	O	5	1	
	Seting sudut <i>doctor blade</i>	O	9	1	
Set up	Memasang <i>film PET</i>	O	62	1	Aktivitas 1 mesin
	Setting <i>register</i>	O	240	1	Aktivitas 1 mesin
	Adjust warna sample ke standar	I	270	1	Aktivitas 1 mesin

Dari tabel dapat dilihat bahwa aktivitas ke-2, ke-5 dan ke-7 dapat dihilangkan dengan melakukan pemindahan posisi ke area printing unit dan memudahkan operator. Ditemukan pemborosan motion dikarenakan area mesin printing dengan area preparation yang berjauhan, melakukan observasi dengan stopwatch menadapatkan 38 detik untuk 1 printing unit.

Analisa Perancangan 5S

Salah satu upaya perbaikan yang dilakukan adalah dengan menerapkan tools dalam metode lean manufacturing, yaitu menerapkan metode 5S.

Tabel 5. Usulan Perancangan *Seiri*

Penyebab	Usulan	Kelebihan
----------	--------	-----------

Adanya barang / peralatan tidak ada penempatan	<i>Red Tag</i>	Pemberian <i>red tag</i> membantu operator untuk mengidentifikasi barang / peralatan yang sering digunakan pada proses ganti order
--	----------------	--

Tabel 6. Usulan Perancangan *Seiton*

Penyebab	Usulan	Kelebihan
Adanya pergerakan berlebih pada proses ganti order	Penempatan area <i>preparation</i> dipindahkan ke dekat mesin.	Mempersingkat waktu proses ganti order. Memudahkan koordinasi antar operator.
	Penempatan kaleng tinta pada area mesin	Memudahkan operator untuk menguras tinta, sehingga tidak menacari terlebih dahulu

Tabel 7. Usulan Perancangan *Seiso*

Penyebab	Usulan	Kelebihan
Area kerja tidak tertata	Pengunaan usulan <i>layout</i>	Memudahkan operator dalam proses ganti order
	<i>Checklist Sheet Seiso</i>	Memberikan informasi peralatan untuk ganti order kepada operator dan apa saja yang harus dilakukan dalam upaya menjaga kebersihan dan kerapian area kerja

Tabel 8. Usulan Perancangan *Seiketsu*

Penyebab	Usulan	Kelebihan
Tidak lengkapnya <i>work instruction</i>	Aturan Kerja	Operator selalu mempertahankan 3S yang telah dijalankan sebelumnya.
		Tempat kerja menjadi lebih tertata dan efisien
Kurangnya sosialisai	Rancangan poster dan label 5S	Poster dibuat sebagai pengingat agar operator membudayakan penerapan 5S pada lingkungan kerja.
		Label dibuat sebagai petunjuk untuk menempatkan barang/peralatan yang telah digunakan.

Tabel 9. Usulan Perancangan *Shitsuke*

Penyebab	Usulan	Kelebihan
----------	--------	-----------

Kurangnya pemahaman dan kesadaran pekerja	Melakukan pelatihan dan sosialisasi	Pekerja dapat memahami 5S dengan baik
	Form Evaluasi 5S	Menciptakan area kerja yang bersih dan nyaman.
		Meningkatkan kesadaran pekerja dalam partisipasi 5S di area kerja

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian ini maka dapat kita tarik kesimpulan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

- Proses ganti order mesin printing PT. XYZ plant Purwakarta 2 saat ini. Tahap pertama melakukan cuci cylinder, mengambil kaleng tinta dan plastik dengan dilanjutkan menguras tinta. Setelah tinta terkuras dilanjutkan membongkar cylinder dan bak tinta, lalu didorong cylinder dan bak tinta dari printing unit ke area persiapan. Selanjutnya operator suporting mengganti cylinder desain yang selesai proses cetak ke next order, operator mesin printing membawa cylinder dan bak tinta dari area persiapan ke printing unit dilanjutkan memasang cylinder dan bak tinta. Setelah terpasang operator mesin printing mengganti rubber roll ke ukuran yang sesuai film. Selanjutnya operator mengambil tinta sesuai dengan jenis yang ada di proses order lalu dituang yang sesuai dengan unitnya. Operator mengganti doctor blade dengan yang baru serta diseting sesuai dengan kebutuhan. Memasang film PET dan Seting register agar cetakan menjadi solid dan dilakukan pengecekan warna sample ke standar.
- Belum maksimalnya proses ganti order menyebabkan adanya waste, waste yang terjadi dalam proses ganti order adalah waiting time, defect, excessive transportation dan unnecessary motion. Waiting time yang ditemukan disebabkan adanya kesenggangan operator suporting. Defect disebabkan oleh set up mesin printing. Excessive transportation disebabkan oleh jauhnya jarak antara mesin printing dengan area preparation. Sedangkan unnecessary motion disebabkan oleh pergerakan berlebih yang dapat diminimalisir.
- Rekomendasi perbaikan proses ganti order sebagai berikut. Operator mencuci cylinder, bilamana tinta yang bisa dipakai untuk next order digunakan kembali. Setelah dipastikan melanjutkan membongkar cylinder dan bak tinta dan mengganti cylinder desain ke next order. Setelah pergantian cylinder dilanjutkan Memasang cylinder dan bak tinta. Menuang tinta dan solvent yang sudah disiapkan, dilanjutkan memasang doctor blade dan seting sudut sesuai dengan kebutuhan. Operator memasang film PET yang dilanjutkan Seting register untuk mendapatkan cetakan solid dan dilanjutkan adjust warna sample ke standar.

Referensi

- Alfi A, D. (2011). Perancangan Media Informasi Proses Produksi Kemasan Plastik Di PT. Supernova Flexible Packaging.
- Anthony, J., Vinodh, S. and Gijo, E. U. 2016 Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises Boca Raton: CRC Press.
- Arthur, J. (2011). Lean Six Sigma Demystified : Hard Stuff Made Easy (2nd Edition), New York: Mc Graw Hill.
- Bahar, I., Hendri, N., & Novita, A. (2020). Kemasan Flexible dan Standing Pouch Ditinjau dari Cemarkan Mikroba. REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering, 1(1), 22. <https://doi.org/10.52759/reactor.v1i2.6>
- Charron, R. et al. 2015 The Lean Management System handbook. Boca Raton: CRC Press

- Chen, W (2010). Optimal Heating Energy Management For Slabs In A Reheating Furnace. Pp. 24-31
- Franchetti, M. J. (2015) 'Lean Six Sigma for Engineers and Managers: With Applied Case Studies', Quality Management Journal. Boca Raton: CRC Press.
- Gaspersz, V. (2006). Continuous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach.
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The Seven Value Stream Mapping Tools. Hines, P., & Taylor, D. (2000). Going Lean: A Guide To Implementation (1st ed.).UK: Lean Enterprise Research Center.
- International Journal of Operations & Production Management, XVII(1), 46-64. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Konsanke, K., & Zelm, M. (1999). CIMOSA Modelling Processes. pp. 141-153.
- Ohno, T. (1988). The Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. OR: Productivity Press.
- PT. XYZ. (2022). Annual Report 2022. Purwakarta:
- Simbolon, Boyke S (2017). Penerapan Lean Manufacturing di PT. X dalam rangka peningkatan efisiensi proses bisnis.
- Wedgwood, I. D. (2006). Lean Sigma: A Practitioner's Guide (1st ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Womack, J., & Jones, D. T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth for Your Corporation. New York: Simon and Schuster.
- Juan, A. & Vidal, E. (2000): *On the Use of Normalized Edit Distances and an Efficient k-NN Search Technique (k-AESA) for Fast and Accurate String Classification*, Proc. of 15th International Conference Pattern Recognition, Barcelona, Spain, Vol. 2, pp. 676-679.
- Martinez, C., Juan, A. & Casacuberta. F. (2001): *Using Recurrent Neural Networks for Automatic Chromosome Classification*, International conference on artificial neural networks N°12, Madrid, ESPAGNE, vol. 2415, pp. 565-570