Senopati3

by Senopati Paper3

Submission date: 30-Apr-2020 12:39AM (UTC-0400)
Submission ID: 1311838708
File name: 85-95.pdf (963.12K)
Word count: 3894
Character count: 22715

Jurnal SENOPATI
Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Implementasi *Lean Manufacturing* pada Proses Produksi untuk Mengurangi *Waste* Guna Lebih Efektif dan Efisien

Edwin Bayu Kurniawan[1], Ni Luh Putu Hariastuti[2]
Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia– font size 11pt

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
85 – 95

Tanggal penyerahan:
22 Agustus 2019

Tanggal diterima:
29 April 2020

Tanggal terbit:
30 April 2020

EMAIL

[1]edwinbayuk@gmail.com

[2]putu_hrs@yahoo.com

ABSTRACT

Nipson Industrial Coating Firm is a company of coating production which must keep improving its performance, particularly in the context of quality and punctual delivery to consumers. By implementing a strategy of lean manufacturing, a company can identify and reduce type of waste occurring in the production process. For this reason, the researcher used seven wastes for identifying the types of wastes, Value Stream Analysis Tools (VALSAT) for mapping the wastes in detail, and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for finding the causal factors of problems. The results of research demonstrated that the types of wastes in the production process were waiting/delay and defect. The implementation of lean manufacturing strategy in the production process brought many effects. In terms of activity mapping, it could improve the process of cycle efficiency by 94.84%. Moreover, in the context of quality filter mapping, this company must conduct standardization of raw materials and give specific training to the employees related to their fields.

Keywords: Lean Manufacturing, Waste, VSM, VALSAT, FMEA

ABSTRAK

CV. Nipson Industrial Coating adalah perusahaan yang hanya bergerak untuk memproduksi *coating*, dimana perlu terus menerus meningkatkan kinerja perusahaan untuk meningkatkan kualitas dan tepat waktu dalam pengiriman ke pada konsumen. Dengan strategi *lean manufacturing* perusahaan mampu mengidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam proses produksi sehingga *waste* yang terjadi bisa dihilangkan. Pemborosan (*waste*) diidentifikasi dengan *seven waste*, kemudian dilakukan pemetaan secara detail dengan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) dan dianalisa akar penyebab masalah dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Dari hasil penelitian ini, didapatkan pemborosan (*waste*) pada proses produksi adalah *waiting/delay* dan *defect*. Dampak dari penerapan strategi *lean manufacturing* pada proses produksi menurut *process activity mapping*, meningkatkan *process cycle efficiency* menjadi 94.84% dan menurut *quality filter mapping* adalah melaksanakan standarisasi pada material bahan baku kemudian melakukan pelatihan terhadap pekerja dikhususkan terhadap bidangnya masing-masing.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing, Waste,* VSM, VALSAT, FMEA

PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan globalisasi semakin maraknya persaingan perusahaan di bidang *industry* jasa maupun *industry* manufaktur. Keadaan seperti ini menuntut perusahaan jasa maupun manufaktur berusaha memperbaiki hasil produksinya secara berkelanjutan serta memperbaiki kualitas yang dihasilkannya, dengan demikian perusahaan di Indonesia secara langsung bersaing dengan perusahaan asing. Untuk menghadapi persaingan, perusahaan dituntut untuk bertahan didalam dunia *industry* dengan cara mencari nilai lebih dari pelayanan dan produk yang dihasilkan. *Waste* (pemborosan) dapat diartikan sebagai kegiatan-kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah sepanjang aliran proses pda proses perubahan *input* menjadi *output*, dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya berupa material, waktu (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dan modal [1]. Pemborosan itu sendiri terbagi menjadi dua tipe, tipe pertama merupakan pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah sepanjang aliran produksi namun aktivitas ini tidak dapat dihindari karena berbagai alasan, sedangkan tipe kedua merupakan pemborosan yang tidak memberi nilai tambah sama sekali dan harus dihilangkan [2].

CV. Nipson Industrian Coating merupakan perusahaan yang hanya bergerak untuk memproduksi thinner. Seiring berjalannya waktu, sekitar pada tahun 2009, CV. Nipson melebarkan sayapnya untuk memproduksi *coating* meliputi *wood coating*, *synthetic enamel*, dan *UV coating*. Dalam proses produksinya CV. Nipson Industrial Coating mengalami berbagai kendala dalam proses produksinya diantaranya waktu proses produksi yang cukup panjang diakibatkan karena adanya kesalahan dalam proses produksi. Seperti mesin mengalami kerusakan, *delay* dan *defect*, yang mengakibatkan bertambahnya waktu produksi yang tidak semestinya. Hal ini mengakibatkan perusahaan dituntut untuk memproduksi pesanan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Dengan menerapkan pendekatan *lean manufacturing* diharapkan perusahaan dapat memahami proses produksi, aliran material, dan aliran informasi. Shingga dapat mengurangi kegiatan yang tidak bernilai lebih dan mengurangi *waste* atau pemborosan.

Konsep pertumbuhan *lean manufacturing* telah menghasilkan banyak perusahaan membuat sistem perusahaannya lebih efektif dan efisien. Pada dasarnya konsep *lean* adalah upaya berkelanjutan untuk menghilangkan limbah dan meningkatkan nilai tambah produk untuk memberikan nilai kepada pelanggan (rasio nilai terhadap *waste*) [3]. Maka dari itu tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis *waste* yang paling berpengaruh dalam aliran produksi dengan menggunakan metode *Lean Manufacturing* dan Juga *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa *waste* yang berpengaruh didalam proses produksi, menentukan tools yang digunakan pada proses produksi yang berkaitan dengan implementasi *lean manufacturing*, dan menentukan rancangan perbaikan pada proses produksi sehingga lebih efektif dan efisien dengan *lean manufacturing*.

METODE

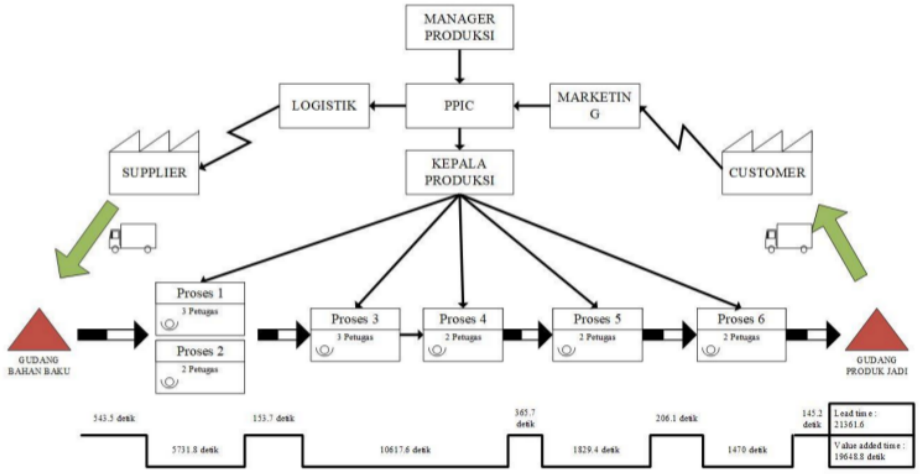
Supaya memahami tentang tahapan pada peneliti ini maka dijelaskan tahapan-tahapan metode pada penelitian sebagai berikut: **Tahap Identifikasi Masalah**, untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah dalam penelitian sehingga apa yang menjadi tujuan dari penelitian ini dapat tercapai. **Tahapan Pengumpulan dan Pengolahan Data,** Ada 2 tahap dalam pengambilan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi wawancara berkomunikasi secara langsung terhadap pekerja diperusahaan yang terkait dengan objek yang akan diteliti antara lain proses produksi jenis kecacatan pada produk cat. Data sekunder merupakan data dari alur proses produksi dan jumlah kecacatan periode April 2018 sampai dengan Maret 2019.

Untuk pengolahan data Pada tahap pengolahan data ini penyelesaiannya menggunakan metode *lean manufacturing* dengan tahapan yang pertama pembuatan Value Stream Mapping (VSM), membuat current state value stream mapping, pembobotan dari seven waste, pemilihan tools VALSAT, Analisis FMEA, dan pembuatan future value stream mapping. Seluruh hasil dari pengolahan data akan dilakukan analisa pada tahap analisa dan pembahasan untuk memperjelas hasil dan menafsirkan hasil yang telah diproses pada pengolahan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Current State Value Stream Mapping

Current State Map atau peta dengan kondisi sekarang akan memudahkan semua orang yang terlibat dalam VSM untuk memahami kondisi\proses dari awal sampai akhir, sehingga memudahkan untuk mengetahui apakah optimal proses kerja saat ini, dan dimana letak *waste* atau pemborosan terjadi. *Current State Map* ini menunjukkan 3 aliran yang saling terkait yaitu: aliran proses, aliran material, dan aliran informasi [4]. Pada tahap *current state value stream mapping* adalah pembuatan gambaran dari proses produksi yang berlangsung dalam perusahaan yang meliputi aliran informasi dan material. *Current state value stream mapping* diperlukan sebagai langkah awal dalam proses identifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi cat di CV. Nipsin Industrial Coating. Adapun gambar *current state value stream mapping* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 . *Current State Value Stream Mapping*

Pembobotan *seven waste*

Waste adalah segala sesuatu yang tidak memiliki nilai tambah. *Waste* tidak hanya dalam bentuk bahan terbuang, tetapi juga sumber daya lainnya secara luas, termasuk waktu, energi, area kerja [1]. Karena fokus utama *lean* adalah untuk menghilangkan limbah (*waste*) dalam prosesnya, sangat penting bagi perusahaan untuk memahami apa yang dimaksud dengan limbah (*waste*). Ada 7 jenis limbah (*waste*) yang biasa dikenal di *lean*. 7 *waste* (pemborosan) kategorisasi sehingga perusahaan lebih mampu mengenali *waste* (pemborosan) [5]. Setelah peta dibuat, dilakukan analisa pemborosan dengan menggunakan alat pada VALSAT. Tahap pertama yang dilakukan adalah menghitung bobot dari masing-masing pemborosan berdasarkan *seven waste* dengan menyebarkan kuisioner kepada beberapa karyawan pada proses produksi. Berikut adalah tabel hasil rekapan kuisioner yang menghasilkan bobot rata-rata:

Tabel 1. Bobot rata-rata pada masing-masing pemborosan

Pemborosan	Banyaknya Responden									
	1	2	3	4	5	6	7	8	Jumlah	Bobot
Overproduction (Produksi Berlebih)	3	3	2	2	2	2	2	1	17	2.12
Defect (Kesalahan/cacat)	5	4	4	4	3	3	5	5	33	4.12
Unnecessary Inventory (Persediaan yang tidak perlu)	1	2	2	1	1	2	0	0	9	1.12
Inappropriate Process (Process yang tidak sesuai)	2	2	3	4	3	3	2	2	21	2.62
Excessive Transportation (Transportasi Berlebih)	0	1	1	2	1	1	2	3	11	1.37
Waiting Time (Waktu Menunggu)	1	1	2	2	1	2	2	3	14	1.75
Unnecessary Motion (Gerakan yang tidak perlu)	1	1	1	1	2	1	2	2	11	1.37

Pemilihan *Tools* VALSAT

Value Stream Analysis Tools (VALSAT) digunakan sebagai alat untuk memetakan dalam aliran detail yang berfokus pada proses nilai tambah. Pemetaan terperinci ini dapat digunakan untuk mengetahui penyebab *waste* (pemborosan) yang terjadi [6]. Terdapat tujuh macam *detailed mapping tools* yang paling umum digunakan didasarkan pada pemilihan yang tepat berdasarkan kondisi perusahaan itu sendiri dan dilakukan dengan menggunakan alat pemetaan tabel *value stream* (VALSAT) sebagai berikut [7].

Tabel 2. VALSAT

Waste	*Proces Activit Mapping*	*Supply Chain Response Matrix*	*Production Variety Funnel*	*Quality Filter Mapping*	*Demand Amplifaction Mapping*	*Decision Point Analysis*	*Physical Structure(a)*
Overproduction	L	M		L	M	M	
Defect	L			H			
Inventory	M	H	M		H	M	L
Inappropriate Processing	H		M	L		L	
Transportation							L
Waiting Time	H	H	L		M	M	
Unnecessary Motion	H	L					

Keterangan:

H = (*High Coleration and usefulness*) Kegunaan dan kolerasi yang tinggi faktor pengali = 9

M = (*Medium coleration and usefulness*) Kegunaan dan kolerasi yang sedang faktor pengali = 3

L = (*Low correlation and usefulness*) Kegunaan dan kolerasi yang rendah faktor pengali = 1

Tabel 3. Hasil Pemilihan VALSAT

Waste	*weight*	*Process activity mapping (PAM)*	*Supply chain response Matrix (SCRM)*	*Product varienty funnel (PVF)*	*Quality filter mapping (QFM)*	*Demand amplification mapping (DAM)*	*Decision point analysis (DPA)*	*Physical structure (PS)*
Overproduction	**2.12**	2.12	6.36		2.12	6.36	6.36	
Defect	**4.12**	4.12			37.08			
Inventory	**1.12**	3.36	10.08	3.36		10.08	3.36	1.12
Innaproriate processing	**2.62**	23.58		7.86	2.62		2.62	
Transportation	**1.37**	12.33						1.37
Waiting time	**1.75**	15.75	15.75	1.75		7.86	7.86	
Unnecessary Motion	**1.37**	12.33	1.37					
Total		**73.59**	**33.56**	**12.97**	**41.82**	**24.3**	**20.2**	**2.49**
Peringkat		**1**	**3**	**6**	**2**	**4**	**5**	**7**

Berdasarkan perhitungan pada tabel 2 maka didapatkan penggunaan *tools* pada VALSAT yaitu *process activity mapping* menjadi peringkat pertama dengan nilai sebesar 73.59 dan pada *quality filter mapping* menjadi peringkat kedua dengan nilai sebesar 41.82.

Process activity mapping

Process activity mapping (PAM) merupakan suatu *tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu pemborosan (*waste*) dalam suatu proses produksi dengan menggunakan *value stream*. PAM juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi proses yang berlangsung serta mengidentifikasi kegiatan yang sekiranya perlu dilakukan perbaikan seperti kegiatan yang tidak mempunyai nilai lebih bagi perusahaan [6].

Tabel 4. Alur Proses Produksi

No.	Deskripsi Aktivitas	Area/Mesin/Alat Bantu	Jarak (m)	Waktu (detik)	Jumlah *Man Power* (orang)	Aktivitas					VA/NVA/NNVA
						O	T	D	I	S	
1	Kedatangan material dari gudang bahan baku ke area prodksi	*Hand lift*	15	309.6	1		T				NNVA
2	Mengankat material dimasukan ke tangka	Manual Forklift	-	147.6	2	O					NNVA
3	Menyiapkan atau mengatur mesin mixer untuk proses 1 dan 2	Mesin Mixer	-	86.3	1			D			NVA
4	Pencampuran resin dengan solven dan pencampuran pigmen dengan solven	Mesin Mixer	-	5731.8	2	O					VA
5	Meindahkan material ke proses selanjutnya	Manual Forklift	5	68.5	2		T				NNVA
6	Menyiapkan mesin mixer dan mengatur mesin mixer untuk proses 3	Mesin Mixer	-	85.2	1			D			NVA
7	Pencampuran binder dengan pasta	Mesin Mixer	-	5665.2	2	O					VA
8	Menyiapkan extender	Trolley	15	263.2	1			D			NVA
9	Pencampuran dengan extender	Mesin Mixer	-	4952,4	2	O					VA
10	Pengecekan cat jadi	-	-	157.8	1				I		NNVA
11	membawa cat jadi untuk ke proses penyaringan	*Hand Lift*	3	72.3	1		T				NNVA
12	Menyiapkan alat penyaringan	Penyaring	-	135.6	1			D			NVA
13	Penyaringan cat yang telah selesai	Penyaring	-	1829.4	2	O					VA
14	Mengambil kaleng cat	Trolley	15	132.6	1		T				NNVA
15	Menyiapkan kaleng cat	-	-	73.5	1			D			NVA
15	Proses packaging	Press	-	1505.4	2	O					VA
16	Mengangkat cat menuju gudang produk jadi	Trolley	15	145.2	1					S	NNVA
	TOTAL			21361.6		6	4	5	1	1	17

Dari tabel 4 diatas selanjutnya dilakukan pengelompokan aktivitas-aktivitas berdasarkan aktivitas yang memberi nilai tambah, aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, dan aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tetapi masih dibutuhkan. Selain itu, dari tabel 4 tersebut dapat terlihat pula aktivitas-aktivitas yang paling sering (dominan) terjadi dalam proses produksi cat.

Tabel 5. Total prosentase aktivitas pada PAM

Aktivitas	**Jumlah**	**Waktu (detik)**	**Prosentase %**
Operation	6	19831,8	92,83
Transportation	4	583	2,72
Delay	5	643,8	3,01
Inspect	1	157,8	0,73
Storage	1	145,2	0,67
Total	17	21361,6	100
Klasifikasi	Jumlah	Waktu (detik)	Prosentase
VA	5	19648,8	91,98
NVA	5	643,8	3,01
NNVA	7	1033,6	4,83
Total	17	21361,6	100

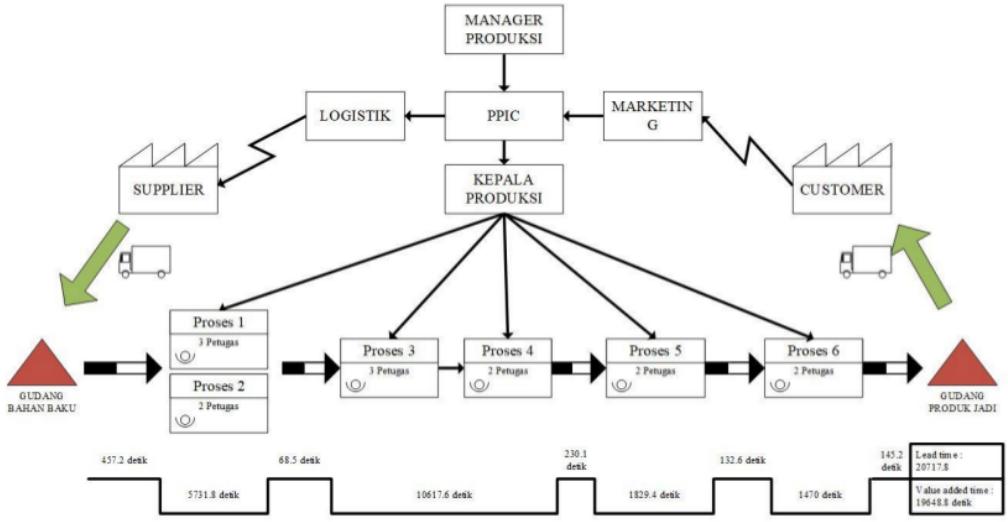
Setalah dilakukan pengamatan terhadap kegiatan *waste* yang ada, selanjutnya adalah mengeliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Hal ini untuk menentukan apakah suatu proses menjadi lebih efisien atau tidak. Berdasarkan tabel 4 terdapat *delay* atau kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah. Oleh karena itu dilakukan eliminasi untuk meminimalkan pemborosan kegiatan seperti yang terjabarkan dalam tabel 6. Cara mengatasi aktivitas tersebut adalah dengan menghilangkan *delay* atau kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah sehingga proses produksi berjalan lebih efektif dan efisien.

Tabel 6. Total Prosentasi aktivitas pada PAM setelah perbaikan

Aktivitas	Jumlah	Waktu (detik)	Prosentase %
Operation	6	19831,8	95,72
Transportation	4	583	2,81
Delay	-	-	-
Inspect	1	157,8	0,76
Storage	1	145,2	0,71
Total	17	20717,8	100
Klasifikasi	Jumlah	Waktu (detik)	Prosentase
VA	5	19648,8	91,98
NVA	-	-	-
NNVA	7	1033,6	5
Total	17	21361,6	100

Future State Value Stream Mapping

Future State Map atau peta masa depan bisa menjadi landasan perbaikan untuk di terapkan di area kerja yang nyata. Peta ini dibuat dengan mempertimbangkan temuan-temuan yang didapat saat pemetaan *Current State Map* [8]. Berdasarkan rekomendasi perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya, maka didapatkan perancangan *lean manufacturing* melalui *future state value stream mapping* dalam proses produksi cat pada CV. Nipson Industrial Coating sebagai berikut:



Gambar 3. *Future State Value Stream Mapping*

Quality Filter Mapping

Dalam *tools* ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan kecacatan (*defect*) yang terjadi dalam proses produksi cat. Jenis *defect* hanya diambil dari jenis *defect* yang terjadi dalam proses produksi. Data yang dipergunakan adalah data *defect* selama periode dimulai dari

bulan April 2018 sampai dengan bulan Maret 2019. Berikut merupakan data *defect* pada proses produksi cat:

Tabel 7. Jenis *defect* produk cat

No.	Jenis Defect	Keterangan
1	Kekentalan	Terjadi kurangnya kekentalan pada cat sehingga daya tutup catnya kurang merata mengakibatkan komplainnya customer kepada perusahaan tentang kekentalan cat yang kurang.
2	Warna	Terjadinya ketidak sesuaian warna yang diminta dengan cat yang diterima oleh customer mengakibatkan komplainnya customer kepada perusahaan tentang ketidak sesuaian warna yang diinginkan

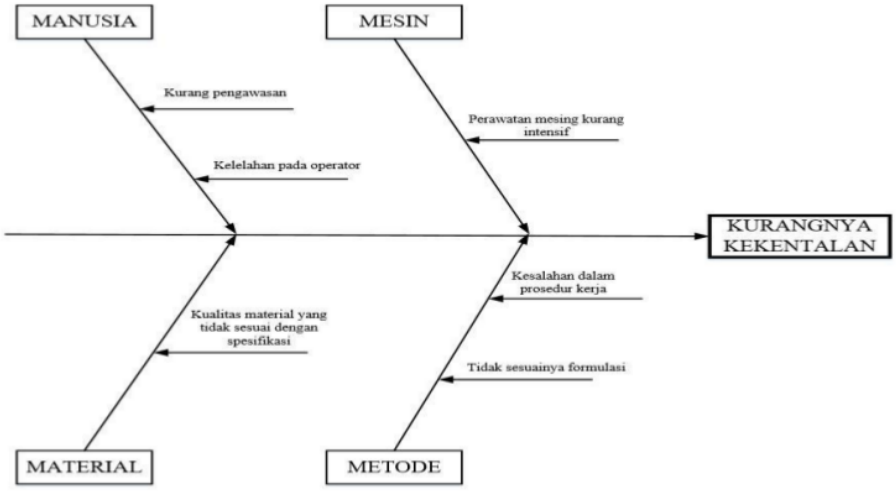
Tabel 8. Data *defect* produk cat

Bulan / Tahun	Jumlah Produksi (Kg)	Kekentalan *Reject* (Kg)	Warna *Reject* (Kg)	Jumlah *Defect* (Kg)	Prosentase (%)
April-2018	13400	3237	6011	925	6.90
Mei-2018	22100	5311	4344	964	4.36
Juni-2018	26500	5096	6228	1132	4.27
Juli-2018	23800	10157	8310	1845	7.75
Agustus-2018	29800	9798	8015	1780	5.97
September-2018	24500	5126	9517	1465	5.97
Oktober-2018	21800	5471	6685	1216	5.57
November-2018	20300	5261	4303	957	4.71
Desember-2018	20300	4289	5242	954	4.69
Januari-2019	21800	4582	5674	1026	4.70
Februari-2019	27600	4376	5347	973	3.52
Maret-2019	23500	4330	5291	963	4.09
		Reject Rate			5.21

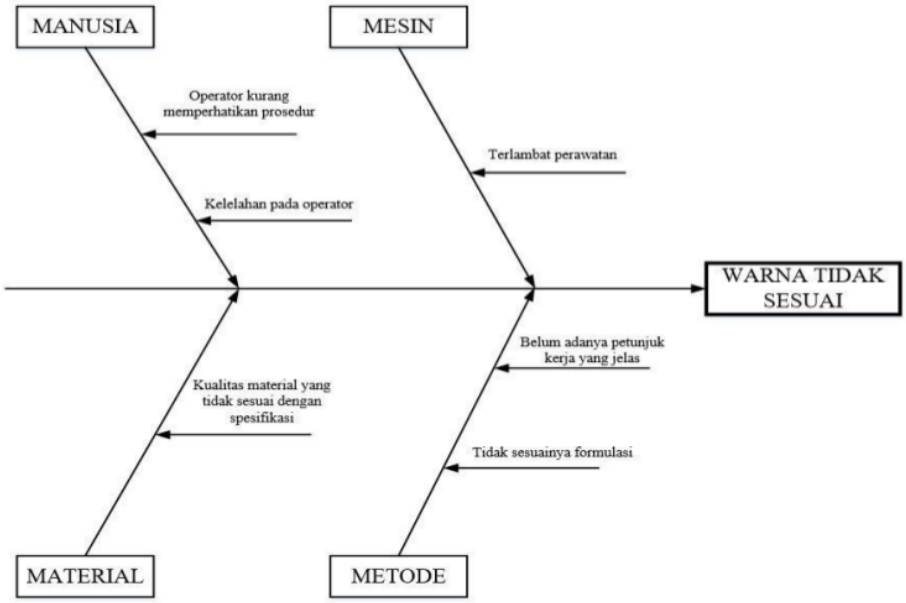
Berdasarkan tabel 8 terlihat bahwa *waste defect* terbesar adalah pada bulan juli 2018 dengan prosentase sebesar 7.75%. sementara jumlah rata-rata *reject rate* keseluruhan dalam proses produksi cat untuk periode bulan april 2018 sampai dengan periode bulan maret 2019 adalah sebesar 5.21%. sementara pada proses produksi cat mengalami kecacatan produk diluar batas toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar 5%, sedangkan pada kenyataan tingkat kegagalan pada proses produksi diluar toleransi yang telah ditentukan yaitu sebesar 5.21%. oleh karena itu perusahaan perlu melakukan perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan produk pada setiap proses produksi dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Diagram Sebab Akibat (*Fishbone* Diagram)

Diagram sebab akibat (*Fishbone* Diagram) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa factor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya *defect* dalam kegiatan produksi atau produk [9]. Analisa *fishbone* diagram kekentalan dan warna dalam proses produksi cat dengan melibatkan 4 faktor penyebab dijabarkan pada gambar 4 dan 5. Hasil menunjukan bahwa dari masing-masing factor yang mengakibatkan kecacatan dalam manusia, mesin, material, dan metode akan dimasukan kedalam FMEA untuk diketahui mana yang paling berpengaruh terhadap kecacatan proses ataupun produk cat. Dibawah ini merupakan gambar *fishbone* diagram untuk jenis *defect* kekentalan dan warna pada produk cat.



Gambar 4. *Fishbone* Diagram Kekentalan



Gambar 5. *Fishbone* Diagram Warna

***Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)**

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan sebanyak mungkin. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber dan akar penyebab masalah kualitas [10]. Dari hasil penjabaran data sebab akibat pada *fishbone* diagram data yang didapatkan dianalisa dengan menggunakan metode FMEA untuk mengetahui tingkat kritis dari penyebab terjadinya *waste* dalam betuk perhitungan *Risk Priority Number*. Untuk melakukan analisa dengan menggunakan FMEA, RPN ditentukan dengan menggunakan perkalian antara rating dari Severity, Occurrence, dan Detetion yang hasilnya dinyatakan dalam bentuk angka. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai RPN yang didapatkan.

Tabel 9. Perhitungan Nilai RPN Kekentalan

Failure Mode	Current Of Failure	Current Control	S	O	D	RPN
Kekentalan	Kurang pengawasan	Melakukan pengawasan kepada operator	4	3	4	48
	Kelelahan pada operator	Memberikan waktu intirahat sejenak ± 15 menit	4	4	3	36
	Perawatan mesin kurang intensif	Membuat daftar perawatan mesin	2	5	4	40
	Kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi	Melakukan standarisasi atas material yang akan diproduksi sebelumnya	5	7	5	175
	Kesalahan dalam prosedur kerja	Memberikan instruksi atau standar operasional yang jelas pada pekerja	4	7	3	84
	Tidak sesuainya formulasi	Memberikan pengarahan atau pelatihan khusus kepada pekerja tentang formulasi perusahan dan menggunakan alat pengukur kekentalan	7	5	6	210

Tabel 10. Perhitungan Nilai RPN Warna

Failure Mode	Current Of Failure	Current Control	S	O	D	RPN
Warna	Operator kurang memerhatikan prosedur	Melakukan pengawasan kepada operator terkait	4	3	4	48
	Kelelahan pada operator	Memberikan waktu istirahat sejenak ± 15 menit	4	4	3	36
	Terlambat perawatan	Membuat daftar perawatan mesin supaya teratur	2	5	4	40
	Kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi	Melakukan standarisasi atas material yang akan diproduksi	4	6	6	144
	Belum adanya petunjuk kerja yang jelas	Memberikan pengarahan terhadap prosedur kerja terhadap pekerja	4	7	3	84
	Tidak sesuainya formulasi	Memberikan pengarahan atau pelatihan khusus kepada pekerja tentang formulasi perusahan dibidang warna	7	6	5	210

Berdasarkan dari nilai RPN yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat 2 jenis penyebab dari *defect* pada proses produksi cat. Berikut ini merupakan rekomendasi perbaikan berdasarkan analisa FMEA.

Tabel 11. Rekomedasi Perbaikan FMEA

Jenis Defect	Penyebab Kecacatan	Usulan Perbaikan
Kekentalan	Kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi	Melakukan standarisasi atas material yang akan diproduksi
	Tidak sesuainya formulasi	Memberikan pengarahan atau pelatihan khusus kepada pekerja tentang formulasi perusahan dan juga mengunakan alat pengukur kekentalan cat (NK2)
Warna	Kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi	Melakukan standarisasi atas material yang akan diproduksi
	Tidak sesuainya formulasi	Memberikan pengarahan atau pelatihan khusus kepada pekerja tentang formulasi perusahan dibidang pewarnaan

Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan dengan *Value Stream mapping* (VSM) didapatkan hasil yang berupa perbandingan sebelum perbaikan menggunakan *Current State Value Stream*

Mapping (CVSM) dan *Future State Value Stream Mapping* (FVSM) setelah dilakukan perbaikan pada proses produksi yang berlangsung.

Tabel 12. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Indicator	*Current*	*Future*	Perbaikan
VA	19648.8 detik	19648.8 detik	-
NVA	643.8 detik	-	643.8 detik
NNVA	1033.6 detik	1033.6 detik	-
Total Lead Time	21361.6 detik	20717.8 detik	643.8 detik
Process Cycle Efficiency	91.98%	94.84%	2.87%

KESIMPULAN

1. Dari jenis waste yang terjadi dalam proses produksi cat dapat diketahui bahwa jenis *waste defect* merupakan jenis *waste* yang paling sering terjadi dalam proses produksi dengan nilai pembobotan sebesar 4.12 selanjutnya adalah *innaproriate processing* dengan nilai sebesar 2.62
2. *Tools* yang digunakan dalam penerapan *Lean Manufacturing* di proses produksi cat adalah *Process Activity Mapping* dengan memiliki nilai bobot sebesar 73.59 yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang bernilai tambah maupun aktivitas yang tidak bernilai tambah dan *Quality filter Mapping* yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang ada pada proses produksi. Dari *tools* yang telah digunakan, maka peneliti dapat memberikan rekomendasi perbaikan pada proses produksi.
3. Usulan perbaikan pada proses produksi berkaitan dengan *Lean Manufacturing* pada *Process Activity Mapping*. Pada proses produk jadi dibutuhkan waktu selama 21361.6 detik dengan mengeliminasi 5 aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah. Dengan mengeliminasi kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah maka didapatkan hasil perbaikan untuk total waktu produksi menjadi 20717.8 detik. Sehingga jumlah waktu keseluruhan setelah perbaikan dapat diturunkan sebesar 643.8 detik atau meminimalkan waktu sebesar 3.01% dari waktu sebelum perbaikan. Dan pada *Quality Filter Mapping* rekomendasi perbaikan dengan berdasarkan *improve* dari *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Pertama rancangan perbaikan pada jenis *defect* kekentalan berupa melakukan standarisasi atas material yang akan diproduksi sehingga material yang digunakan bisa menghasilkan kualitas yang sesuai dan melakukan pengarahan atau pelatihan khusus kepada pekerja tentang formulasi perusahaan dan juga menggunakan alat pengukur kekentalan cat sehingga cat yang dihasilkan sesuai. Kedua rancangan perbaikan pada jenis *defect* warna berupa melakukan standarisasi atas material yang akan diproduksi sehingga material yang digunakan bisa menghasilkan kualitas yang sesuai dan melakukan pengarahan atau pelatihan khusus kepada pekerja tentang formulasi perusahaan dibidang pewarnaan sehingga cat yang dihasilkan sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Intifada W., G. S., *Meminimasi Waste Menggunakan Value Stream Analysis Tool Untuk Meningkatkan Efisensi Waktu Produksi*. Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, 2012.

[2] Soeparman And Y. S. Irawan, "Pengembangan Metode Lean Manufacture Untuk Investigasi Proses Produksi Hc (Hard Cover) Folio Dengan Menggunakan," Vol. 1, No. 1, Pp. 39–44, 2013.

[3] A. Wahid, "Analisis Proses Produksi Berdasarkan Lean Manufacture Dengan Pendekatan Valsat Pada Pt . Xx," Pp. 593–598, 2015.

[4] M. R. Et Al Wibisono, *Minimasi Waste Pada Proses Produksi Talang Std Dengan Menerapkan Konsep Lean Manufacturing Di Pt. Sanlon*, 3rd Ed. 2015.

[5] Emi Rahmawati, *Upaya Menghilangkan Aktivitas-Aktivitas Tidak Bernilai Tambah Dalam Proses Pabrikasi Di Devisi Kapal Perang Pt. Pal Indonesia Surabaya*. Http://Www.Adln.Lib.Unair.Ac.Id/Go.Php, 2008.

[6] D. Hines, Peter Dan Taylor, *Going Lean*. Uk: Lean Enterprice Reaserch Center Cardiff

Business Scgoll Aberconway Building, 2000.

[7] Y. C. Fernando, "Optimasi Lini Produksi Dengan Value Stream Mapping Dan Value Stream Analysis Tools," Pp. 125–133, 2014.

[8] T. G. Sankarnisar, *Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi Di Pt. Supra Surya Indonesia*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2016.

[9] T. Rachman, "Penggunaan Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku Dan Kapasitas Produksi Karung Soap Chip Di Pt. Sa," *Inovasi*, Vol. 9, No. 1, 2013.

[10] Dan D. K. B. M. Ramadhani, A. Fariza, *Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Penyebab Susut Distribusi Energi Listrik Menggunakan Metode Fmea*. 2007.

Senopati3

ORIGINALITY REPORT

15%	16%	1%	12%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	2%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	1%
5	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	1%
7	dailyadsense.com Internet Source	1%
8	sofiasafira.wordpress.com Internet Source	1%
9	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%

10	docobook.com Internet Source	1%
11	docslide.us Internet Source	1%
12	sikapiuangmu.ojk.go.id Internet Source	1%
13	eprints.umm.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 20 words
Exclude bibliography	On		