

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, maka penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga rahmat dan hidayah-Nya selalu dilimpahkan kepada penulis dan kita semua. Tidak lupa juga shalawat serta salam penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul "**UPAYA PENGURANGAN DEFECT PADA PROSES MESIN FLEXO PRODUK CORRUGATED CARTON BOX DENGAN MENGGUNAKAN SIX SIGMA**" ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik di Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bimbingan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Drs. Pardjono dan Ibu Nur Hidayah atas kasih sayang yang tak terhingga, semangat, motivasi, dukungan moril dan materil, nasehat, serta doa yang tidak pernah terputus bagi penulis.
2. Kakek dan nenek tercinta, Saidun dan Lianah yang selalu mendoakan, mendukung, serta memberikan motivasi yang tidak pernah terputus bagi penulis.
3. Adik tercinta, Putra Maulana Anggi Kusuma dan Salsabila Anindya yang selalu memberikan semangat dan doa yang tidak pernah terputus bagi penulis.
4. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, atas ketersediaan, saran, arahan, serta ilmu yang diberikan.
5. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Skripsi I atas waktu yang telah diluangkan dan kesabaran dalam membimbing, memberikan arahan, motivasi serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
6. Ibu Debrina Puspita Andriani, ST., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II atas waktu yang telah diluangkan dan kesabaran dalam membimbing, memberikan arahan, motivasi serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
7. Ibu Agustina Eunike, ST., MT., M.BA., selaku dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap kegiatan akademik maupun non akademik kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen pengamat dan penguji pada seminar proposal, seminar hasil, dan

- ujian komprehensif atas saran dan masukan bagi penulisan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang sangat mendukung selama penyusunan skripsi.
 10. Seluruh pegawai PT Surindo Teguh Gemilang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
 11. Firstio Noveldo Ananda yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi, nasehat, serta doa yang tidak pernah terputus bagi penulis.
 12. Sahabat penulis Poppy, Astrid, Hani, Nindya, Risa, Lydia, Rosa, Ersu, Danu, Fika, Nindy, Manda, dan Mbak Ima atas waktu kebersamaan yang berharga selama ini, selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan dorongan semangat dalam menyelesaikan skripsi serta selalu memberikan kebahagiaan kepada penulis.
 13. Teman-teman kosan GDP, Rosa, Mbak ima, Mbak Dela, Mbak Deshinta atas waktu kebersamaan, selalu memberikan dukungan, motivasi, dan dorongan semangat dalam menyelesaikan skripsi serta selalu memberikan kebahagiaan kepada penulis.
 14. Teman-teman kelas B, Rizqi Aisyah, Nindya, Lydia, Dwimaryani, Alfi, Dyah, Dian Putra, Dinar, Ersu, Risa, Dinar, Raid, Angga, Danu, Sindu, Nurul, Suko, Fauzil dan lainnya yang telah memberikan kebahagiaan saat penulis jenuh dan sudah menjadi teman dekat penulis sejak mahasiswa baru sampai saat ini.
 15. Teman seperjuangan skripsi Chika dan Dea dari awal ujian seminar proposal, seminar hasil, hingga ujian komprehensif yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
 16. Seluruh teman-teman Teknik Industri 2012 (STEEL 2012) atas kebersamaan, keakraban, dan dukungan dalam masa studi hingga penyelesaian skripsi ini.
 17. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi dan skripsi yang tidak penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat diharapkan bagi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Malang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR RUMUS.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Asumsi Penelitian	6
1.6 Tujuan Penelitian	6
1.7 Manfaat Penelitian	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Kualitas	9
2.2.1 Pengendalian Kualitas	10
2.3 Six Sigma.....	11
2.3.1 Perhitungan DPMO (<i>Defect Per Million Opportunities</i>) dan Level Sigma..	12
2.3.2 Tahap-Tahap Pengendalian Kualitas dengan Six Sigma	12
2.4 Diagram SIPOC (<i>Suppliers, Input, Process, Output, Customer</i>).....	15
2.5 Diagram Batang	15
2.6 <i>Tools of Quality</i>	16
2.6.1 Diagram Sebab Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>).....	16
2.6.2 Peta Kontrol (<i>Control Chart</i>)	17
4.6.2.1 Peta Kontrol untuk Data Variabel	18

4.6.2.2 Peta Kontrol untuk Data Atribut	19
2.7 <i>Check Sheet</i>	21
2.8 <i>Critical to Quality (CTQ)</i>	21
2.9 Kapabilitas Proses untuk Data Atribut	22
2.10 FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	22
2.10.1 Elemen-Elemen FMEA	23
2.11 Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Prosedur Penelitian	30
3.3.1 Tahap Identifikasi Awal	30
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data	31
3.3.3 Tahap Pengolahan Data	31
3.3.4 Tahap Analisis dan Pembahasan	33
3.3.5 Kesimpulan dan Saran	33
3.4 Diagram Alir Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	35
4.1.1 Profil Perusahaan	36
4.1.2 Visi, Misi, dan Nilai-Nilai Perusahaan	36
4.1.3 Struktur Organisasi	38
4.1.4 Proses Produksi	38
4.1.4.1 Bahan Baku	38
4.1.4.2 Mesin Produksi	40
4.1.5 Produk Perusahaan	41
4.1.6 Aliran Proses Produksi	42
4.2 Fase <i>Define</i>	44
4.2.1 Diagram SIPOC (<i>Suppliers, Input, Process, Output, Customer</i>).....	45
4.2.2 Identifikasi <i>Critical to Quality</i>	46
4.2.3 Identifikasi Jenis <i>Defect</i>	48
4.2.4 Identifikasi Jenis <i>Defect</i> Terbesar dengan Menggunakan Digram Batang ..	48

4.3 Fase <i>Measure</i>	49
4.3.1 Perhitungan DPMO dan Level Sigma	49
4.3.2 Pengendalian Kualitas Statistik Data Aribut	50
4.3.2.1 Peta Kontrol P untuk Jenis <i>Defect Printing</i>	51
4.3.3 Analisis Kapabilitas Proses	53
4.4 Fase <i>Analyze</i>	54
4.4.1 Diagram Sebab Akibat	54
4.4.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	57
4.5 Fase <i>Improve</i>	62
4.5.1 Perbaikan Permasalahan Lembaran <i>Sheet</i> Melengkung	62
4.5.2 Perbaikan Permasalahan Kekentalan Tinta Tinggi	66
4.5.3 Perbaikan Permasalahan Lain-Lain	68
BAB V PENUTUP	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Perbedaan Penelitian	9
Tabel 2.2	Konversi <i>Yield</i> ke DPMO dan Nilai Sigma	12
Tabel 2.3	Nilai <i>Severity</i>	24
Tabel 2.4	Nilai <i>Occurrence</i>	25
Tabel 2.5	Nilai <i>Detection</i>	25
Tabel 4.1	Perbedaan Beberapa Jenis Kertas <i>Kraft</i>	39
Tabel 4.2	Perbedaan antara <i>Medium</i> dan <i>Fluting</i>	39
Tabel 4.3	CTQ Produk <i>Corrugated Carton Box</i>	47
Tabel 4.4	Jenis <i>Defect</i> pada Proses Mesin <i>Flexo</i>	48
Tabel 4.5	Rekap Hasil Data <i>Defect Printing</i> pada Bulan September 2015	52
Tabel 4.6	Skala Penilaian <i>Severity</i>	58
Tabel 4.7	Skala Penilaian <i>Occurrence</i>	59
Tabel 4.8	Skala Penilaian <i>Detection</i>	60
Tabel 4.9	FMEA <i>Defect Printing</i>	61
Tabel 4.10	Prioritas Permasalahan pada <i>Defect Printing</i>	62

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR GAMBAR

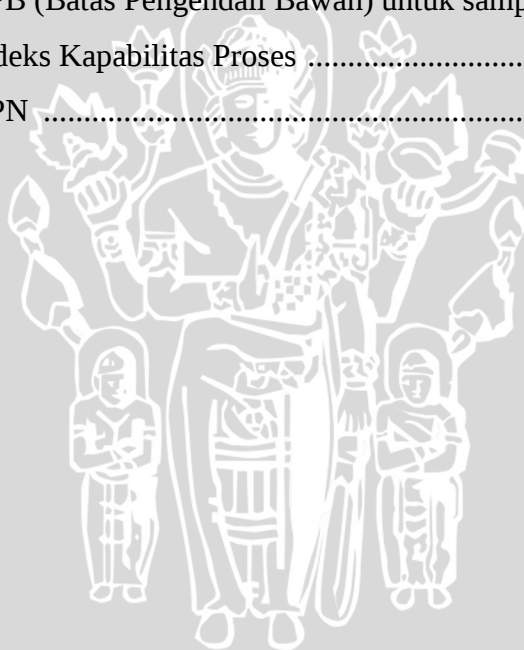
No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	<i>Corrugated carton box</i>	1
Gambar 1.2	Tahapan proses produksi <i>corrugated carton box</i>	2
Gambar 1.3	(a) Contoh produk <i>defect</i> , (b) Contoh produk tidak <i>defect</i>	3
Gambar 1.4	Jumlah <i>defect</i> untuk masing-masing Mesin <i>Flexo</i>	4
Gambar 2.1	Diagram Batang	16
Gambar 2.2	Kerangka Pemikiran	26
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	34
Gambar 4.1	Aliran proses produksi produk <i>corrugated carton box</i>	42
Gambar 4.2	Diagram SIPOC pada proses Mesin <i>Flexo F</i>	45
Gambar 4.3	Diagram batang jenis <i>defect</i> proses Mesin <i>Flexo F</i>	49
Gambar 4.4	Peta kontrol P untuk <i>defect printing</i>	53
Gambar 4.5	Diagram sebab akibat <i>defect printing</i>	55
Gambar 4.6	<i>Check sheet</i> lembaran <i>sheet</i>	64
Gambar 4.7	Penataan lembaran <i>sheet</i> pada palet	65
Gambar 4.8	Perbaikan penataan dan ketinggian lembaran <i>sheet</i>	66
Gambar 4.9	<i>Check sheet</i> kekentalan tinta	67
Gambar 4.10	Perbaikan SOP Kasi	69
Gambar 4.11	<i>Check sheet</i> pengecekan item	70



Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR RUMUS

No.	Judul	Halaman
Rumus 2-1	Perhitungan DPO (<i>Defect Per Opportunity</i>)	12
Rumus 2-2	Perhitungan DPMO (<i>Defect Per Million Opportunity</i>)	12
Rumus 2-3	Perhitungan Level Sigma dengan Menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	12
Rumus 2-4	Perhitungan Proporsi Kesalahan untuk sampel konstan	20
Rumus 2-5	Perhitungan Garis Pusat untuk sampel konstan	20
Rumus 2-6	Perhitungan BPA (Batas Pengendali Atas) untuk sampel konstan	20
Rumus 2-7	Perhitungan BPB (Batas Pengendali Bawah) untuk sampel konstan	20
Rumus 2-8	Perhitungan Garis Pusat untuk sampel bervariasi	20
Rumus 2-9	Perhitungan BPA (Batas Pengendali Atas) untuk sampel bervariasi	20
Rumus 2-10	Perhitungan BPB (Batas Pengendali Bawah) untuk sampel bervariasi ...	21
Rumus 2-11	Perhitungan Indeks Kapabilitas Proses	22
Rumus 2-12	Perhitungan RPN	26



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Struktur Organisasi	75
Lampiran 2	Kuisisioner Penilaian FMEA 1	76
Lampiran 3	Kuisisioner Penilaian FMEA 2	78



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



RINGKASAN

ASMANING AYU DEWI INTAN SARI, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, 2015, *Upaya Pengurangan Defect pada Proses Mesin Flexo Produk Corrugated Carton Box dengan Menggunakan Six Sigma (Studi kasus: PT Surindo Teguh Gemilang, Gresik)*, Dosen Pembimbing : Nasir Widha Setyanto dan Debrina Puspita Andriani.

PT Surindo Teguh Gemilang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur pembuatan *corrugated carton box*. *Defect* terbesar yang dihasilkan pada produksi *corrugated carton box* adalah pada proses Mesin Flexo F. Tingginya jumlah *defect* membuat perusahaan harus memproduksi ulang sehingga harus mengeluarkan biaya tambahan, selain itu juga berpengaruh terhadap waktu pengiriman ke *customer*. Sehingga perlu dilakukan perbaikan kualitas dalam rangka untuk mengurangi *defect* yang terjadi dan juga untuk meningkatkan kepuasan *customer*.

Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan siklus DMAI. Pada tahap *Define*, digunakan Diagram SIPOC (*Suppliers, Input, Process, Output, Customer*), dilakukan identifikasi *Critical To Quality*, identifikasi jenis *defect*, serta identifikasi jenis *defect* yang memiliki jumlah *defect* terbesar menggunakan Diagram Batang untuk dianalisa lebih lanjut pada tahap selanjutnya. Pada tahap *Measure* dilakukan perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan level sigma, pembuatan *control chart*, dan dilakukan perhitungan analisis kapabilitas proses data atribut. Pada tahap *Analyze*, digunakan Diagram Sebab Akibat untuk menganalisa akar penyebab permasalahan, serta digunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk menemukan prioritas permasalahan yang menyebabkan permasalahan kualitas. Selanjutnya pada tahap *Improve* diberikan saran perbaikan untuk mengurangi jumlah *defect*.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 5 *Critical To Quality* untuk produk *corrugated carton box*, serta terdapat 7 jenis *defect* pada proses Mesin Flexo F. Jenis *defect* pada proses Mesin Flexo F yang memiliki jumlah *defect* terbesar dan akan dianalisa lebih lanjut adalah jenis *defect printing* dengan nilai DPMO sebesar 581.498 dan level sigma sebesar 1,3. Sedangkan nilai kapabilitas proses untuk *defect printing* adalah 0,43. Faktor penyebab utama dari *defect printing* dibagi menjadi 3 faktor utama, yaitu faktor mesin, faktor manusia, dan faktor material. Prioritas permasalahan yang akan diberikan saran perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi adalah lembaran *sheet* melengkung dan kekentalan tinta tinggi. Sehingga saran perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan lembaran *sheet* melengkung adalah pembuatan *check sheet* pada lembaran *sheet* yang masuk pada proses Mesin Flexo F dan perbaikan penataan lembaran *sheet* pada palet dengan menentukan standar ketinggian menjadi 1,5 meter serta merubah penataan lembaran *sheet* yang sebelumnya searah menjadi *zig-zag* dua arah. Sedangkan saran perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan kekentalan tinta tinggi adalah *check sheet* guna mengontrol nilai kekentalan tinta saat proses Mesin Flexo berlangsung. Kemudian langkah perbaikan lain yang dilakukan adalah melakukan *briefing* setiap minggu, perbaikan SOP pada Kasi, pemberlakuan sistem *reward and punishment*, serta pembuatan kontrol pengecekan dengan menggunakan *check sheet* pada beberapa item/bagian dari Mesin Flexo.

Kata Kunci : *Six Sigma*, DMAI, SIPOC, Diagram Sebab Akibat, FMEA.



Halaman ini sengaja dikosongkan

SUMMARY

ASMANING AYU DEWI INTAN SARI, Industrial Engineering, The Faculty Of Engineering At Brawijaya University, 2016, Defect Reduction Effort in Flexo Machine Process for Corrugated Carton Box Products Using Six Sigma (Case Study: PT Surindo Teguh Gemilang, Gresik), Supervising Lecturer: Nasir Widha Setyanto and Debrina Puspita Andriani.

PT Surindo Teguh Gemilang is a company produces corrugated carton box. The biggest defect generated in the production is in the process of Flexo F Machine. The biggest defect in corrugated carton box production is occurred in the Flexo F Machine process. Because of a large amount of defects, the company needs to reproduce corrugated carton box that leads to additional cost and longer delivery time to the customer. Thus, the company needs to improve its quality in order to gain customer satisfaction and lowering defect.

This research was conducted by using the Six Sigma method with DMAI cycle approach. At Define stage, SIPOC (Suppliers, Input, Process, Output, Customer) Diagram, Critical To Quality identification has conducted, identification to the type of defect, as well as the identification to type of defects that has a largest number of defects by using Bar Chart for further analysis for the next stage. At the stage of Measure, it used the DPMO (Defect Per Million Opportunity) calculation and sigma level, the making of control chart, and calculating the process of capability analysis for attribute data. In the Analyze stage, Cause and Effect Diagram has used to analyze the root cause of problems, and FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) has used to find the priority issues which caused quality problems. Next stage was improve stage to give suggestions for improvement to reduce number of defects.

According to the research, there were 5 Critical To Quality for corrugated carton box products, and there were seven types of defects in the process of Flexo F Machine. Type of defect in the process of Flexo F Machine which contain the largest number of defect is the type of printing defect with DPMO value of 581 498 and sigma level of 1,3; while the capability process value for printing defect was 0.43. The main factors of defect printing were divided into three main factors, engine factor, human factor and material factor. The priority problem that will be given recommendation based on the highest RPN value is the curved sheet and over high of viscosity's value. Therefore, the suggestion to overcome the problem of the curved sheet was making the check sheet for Flexo F Machine and redecurate the sheet on a pallet based on its standard height of 1.5 meters as well as changing the arrangement of the sheets which previously in the same direction into zig-zag in both directions. Otherwise, improvements suggestions that has been made to overcome the problems of viscosity's value that was over high is making the check sheet to control the current value of ink viscosity in Flexo F Machine process. Another corrective measures can be done are briefing every week, SOP improvement for Kasi, rewards and punishment system for operators, and also the making of control checks using a check sheet on some items / parts of the Flexo F machine.

Key Words : Six Sigma, DMAI, SIPOC, Cause and Effect Diagram, FMEA.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

