

**IMPLEMENTASI PERBAIKAN KUALITAS DENGAN  
METODE *SIX SIGMA* UNTUK MENGURANGI PRODUK  
CACAT DI PT. MAPI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**FRANSISKUS RONNY SAPUTRA SIMANIHURUK**

**13 06 07350**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul  
**IMPLEMENTASI PERBAIKAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA  
UNTUK MENGURANGI PRODUK CACAT DI PT. MAPI**

yang disusun oleh  
**Fransiskus Ronny Saputra Simanihuruk**  
13 06 07350

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 20 Juni 2017

Dosen Pembimbing 1,



Dr. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T.

Tim Penguji,

Penguji 1,



Dr. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T.

Penguji 2,



Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

Penguji 3,



DM. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T.

Yogyakarta, 20 Juni 2017

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiskus Ronny Saputra Simanihuruk

NPM : 13 06 07350

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Implementasi Perbaikan Kualitas dengan Metode *Six Sigma* untuk Mengurangi Produk Cacat di PT. MAPI" merupakan hasil penelitian saya semester genap Tahun Akademik 2016/2017 yang bersifat *original* dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

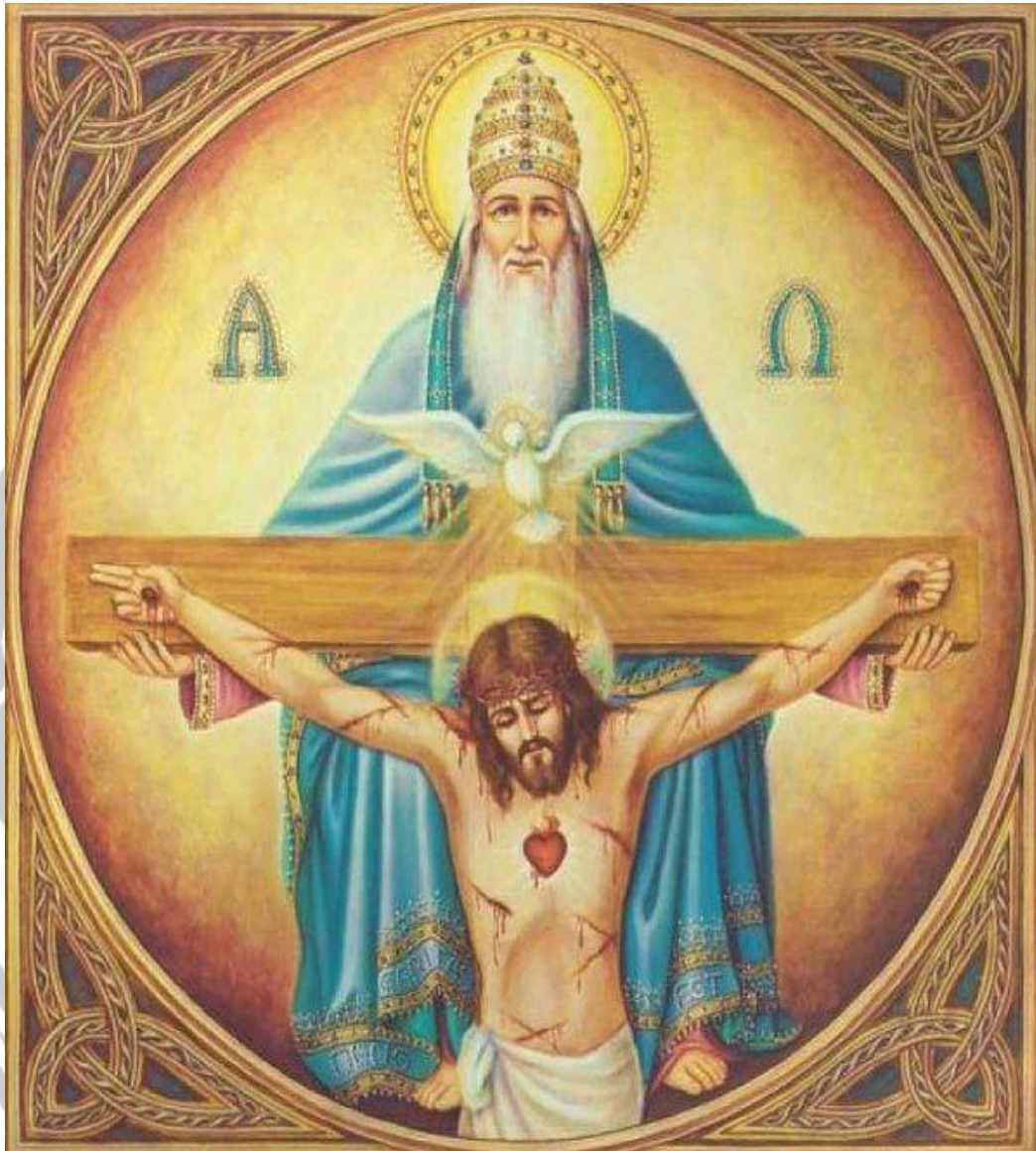
Yogyakarta, 20 Juni 2017

Yang menyatakan,



Fransiskus Ronny Saputra Simanihuruk

## HALAMAN PERSEMBAHAN



(Efesus 6:1-3) - Hai anak-anak, taatilah orang tuamu di dalam Tuhan, karena haruslah demikian. Hormatilah ayahmu dan ibumu--ini adalah suatu perintah yang penting, seperti yang nyata dari janji ini: supaya kamu berbahagia dan panjang umurmu di bumi.

(Amsal 1:7) – Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmatNya , laporan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi Perbaikan Kualitas dengan Metode *Six Sigma* untuk Mengurangi Produk Cacat di PT. MAPI” dapat terselesaikan. Penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri yang diselenggarakan oleh Program Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak dan untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan berkatNya tanpa batas.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.
5. Bapak Andreas selaku *General Manager* PT. MAPI yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di PT. MAPI.
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberi semangat.
7. Teman-teman (Dani, Donny, Agung, Lio, Bong, Gilbert, Cila, Fuan, Vina, Christy, Kael, Zhi, Nando, Berlin, David, Evan, Gilbert, Ospaldo, Remon, Rinaldo, Rio, Wilson, Layuk, Jaka, Prana, Merta, Galih, Chichi, Alvin W, Alvin C, Aga, Cik Mel, Jenni, Cindy, El, Ayumi, mbak Tyas, dan mbak Feby) yang selalu membagikan keceriaan dan semangat.

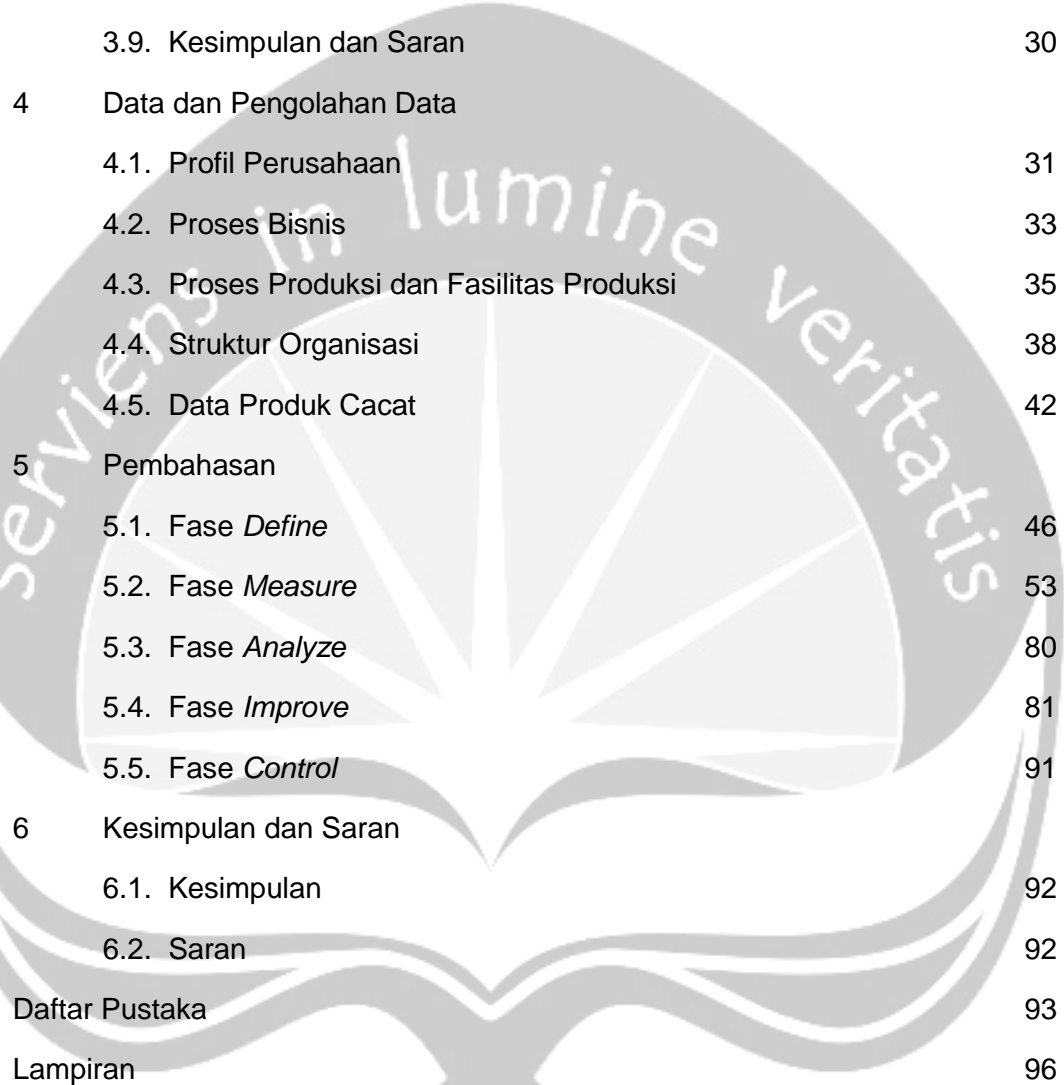
Penulis sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga saran yang membangun sangat diharapkan. Penulis mengharapkan laporan ini memberikan manfaat kepada pembacanya.

Yogyakarta, 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	x
	Daftar Lampiran	xii
	Intisari	xiii
1	Pendahuluan	
	1.1. Latar Belakang Masalah	1
	1.2. Rumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	2
	1.4. Batasan Masalah	2
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	
	2.1. Tinjauan Pustaka	3
	2.2. Dasar Teori	11
3	Metodologi Penelitian	
	3.1. Fase Observasi	27
	3.2. Penetapan Tujuan Penelitian	28
	3.3. Studi Literatur	28
	3.4. Penentuan Metode Penyelesaian	28
	3.5. Fase <i>Define</i>	28



3.6.	Fase <i>Measure</i>	29
3.7.	Fase <i>Analyze</i>	29
3.8.	Fase <i>Improve</i>	29
3.8.	Fase <i>Control</i>	30
3.9.	Kesimpulan dan Saran	30
4	Data dan Pengolahan Data	
4.1.	Profil Perusahaan	31
4.2.	Proses Bisnis	33
4.3.	Proses Produksi dan Fasilitas Produksi	35
4.4.	Struktur Organisasi	38
4.5.	Data Produk Cacat	42
5	Pembahasan	
5.1.	Fase <i>Define</i>	46
5.2.	Fase <i>Measure</i>	53
5.3.	Fase <i>Analyze</i>	80
5.4.	Fase <i>Improve</i>	81
5.5.	Fase <i>Control</i>	91
6	Kesimpulan dan Saran	
6.1.	Kesimpulan	92
6.2.	Saran	92
	Daftar Pustaka	93
	Lampiran	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu (lanjutan)	10
Tabel 2.2. Anova Satu Arah	23
Tabel 2.3. Anova 2 Arah tanpa interaksi	24
Tabel 2.4. Anova 2 Arah dengan interaksi	24
Tabel 4.1. Data produk cacat	45
Tabel 5.1. Dokumen Projek <i>Six Sigma</i> PT. MAPI	47
Tabel 5.1. Dokumen Projek <i>Six Sigma</i> PT. MAPI (lanjutan)	48
Tabel 5.1. Dokumen Projek <i>Six Sigma</i> PT. MAPI (lanjutan)	49
Tabel 5.2. <i>SIPOC Diagram</i> PT. MAPI	52
Tabel 5.3. Data produk cacat PT. MAPI	53
Tabel 5.4. Nilai <i>sigma</i> PT. MAPI	53
Tabel 5.4. Nilai <i>sigma</i> PT. MAPI (lanjutan)	54
Tabel 5.5. Data pengamatan botol tidak utuh/bocor	54
Tabel 5.5. Data pengamatan botol tidak utuh/bocor (lanjutan)	55
Tabel 5.5. Data pengamatan botol tidak utuh/bocor (lanjutan)	56
Tabel 5.5. Data pengamatan botol tidak utuh/bocor (lanjutan)	57
Tabel 5.6. Data pengamatan botol ada garis	60
Tabel 5.6. Data pengamatan botol ada garis (lanjutan)	61
Tabel 5.6. Data pengamatan botol ada garis (lanjutan)	62
Tabel 5.7. Data pengamatan ulir tidak sesuai	65
Tabel 5.7. Data pengamatan ulir tidak sesuai (lanjutan)	66
Tabel 5.7. Data pengamatan ulir tidak sesuai (lanjutan)	67
Tabel 5.8. Data pengamatan botol ada bercak	70
Tabel 5.8. Data pengamatan botol ada bercak (lanjutan)	71
Tabel 5.8. Data pengamatan botol ada bercak (lanjutan)	72
Tabel 5.8. Data pengamatan botol ada bercak (lanjutan)	73
Tabel 5.9. Data pengukuran berat botol	76
Tabel 5.9. Data pengukuran berat botol (lanjutan)	77
Tabel 5.9. Data pengukuran berat botol (lanjutan)	78
Tabel 5.10. FMEA	82
Tabel 5.11. FMEA dengan rencana perbaikan	83
Tabel 5.12. Data produk cacat setelah perbaikan	84



Tabel 5.13. Nilai <i>sigma</i> setelah perbaikan	85
Tabel 5.14. Uji Statistik setiap bulan	86
Tabel 5.15. Uji Statistik Homogenitas setiap bulan vs bulan April	87



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh <i>project charter</i>	14
Gambar 2.2. Contoh <i>CTQ Tree</i>	15
Gambar 2.3. Contoh <i>SIPOC Diagram</i>	16
Gambar 2.4. Contoh <i>Pareto Chart</i>	20
Gambar 3.1. Diagram Aliran Penyelesaian Tugas Akhir	26
Gambar 3.1. Diagram Aliran Penyelesaian Tugas Akhir (lanjutan)	27
Gambar 4.1. Botol Obat 60 mL (cokelat)	31
Gambar 4.2. Botol Obat 100 mL (cokelat)	32
Gambar 4.3. Botol Obat 60 mL (natural)	32
Gambar 4.4. Botol Obat 1 L (natural)	32
Gambar 4.5. Botol jirigen 5 L (natural)	33
Gambar 4.6. Proses Bisnis PT. MAPI	34
Gambar 4.7. <i>Flowchart</i> proses produksi produk dengan <i>blow machine</i>	35
Gambar 4.8. <i>Flowchart</i> proses produksi produk dengan <i>inject machine</i>	36
Gambar 4.9. <i>Blow machine</i> kapasitas 1 Liter	36
Gambar 4.10. <i>Blow machine</i> kapasitas 5 Liter	37
Gambar 4.11. <i>Inject machine</i> kapasitas 1 Liter	37
Gambar 4.12. <i>Inject machine</i> kapasitas 5 Liter	37
Gambar 4.13. Pallet	38
Gambar 4.14. Struktur Organisasi PT. MAPI	39
Gambar 4.15. Struktur Organisasi PT. MAPI bagian umum	39
Gambar 4.16. Struktur Organisasi PT. MAPI bagian produksi	39
Gambar 4.17. Struktur Organisasi PT. MAPI bagian <i>workshop</i>	40
Gambar 4.18. Botol ada bolong kecil	42
Gambar 4.19. Botol ada bolong besar	43
Gambar 4.20. Botol ada garis <i>stretch</i>	43
Gambar 4.21. Ulir tidak sesuai	43
Gambar 4.22. Botol ada bercak	44
Gambar 4.23. Botol gembung	44
Gambar 5.1. <i>Critical to Quality Tree</i>	50
Gambar 5.2. Hasil Minitab Gage R&R	79
Gambar 5.3. Hasil Minitab <i>Pareto Chart</i> jenis cacat	80
Gambar 5.4. <i>Cause and effect diagram</i> pada botol tidak utuh/bocor	80
Gambar 5.5. <i>Pareto chart</i> sesudah perbaikan	85

Gambar 5.6. Hasil Uji Independensi	87
Gambar 5.7. Uji Normalitas bulan Mei 2017	89
Gambar 5.8. Hasil Uji Independensi bulan Mei 2017	90



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto kondisi perusahaan	96
Lampiran 2. <i>Work Instruction</i>	100
Lampiran 3. Ceklist perawatan mesin BM 5	101
Lampiran 4. Data jumlah jirigen cacat PT. MAPI sebelum perbaikan	102
Lampiran 5. Data jumlah jirigen cacat PT. MAPI sesudah perbaikan	114
Lampiran 6. <i>Severity Guidelines</i>	115
Lampiran 7. <i>Occurance Guidelines</i>	116
Lampiran 8. <i>Detection Guidelines</i>	117
Lampiran 9. <i>X-matrix</i> mesin BM 5	118
Lampiran 10. Transkrip wawancara	120



## INTISARI

PT. MAPI (Mega Andalan Plastik Industri) merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai produk plastik, seperti botol obat, botol jirigen, dan tutup botol. Sebagai perusahaan baru, PT. MAPI memiliki masalah terkait kualitas produk. Perusahaan masih sering menemukan produk cacat khususnya botol jirigen, yang mencapai 13,60% cacat dari total produksi. Permasalahan ini kemudian diselesaikan dengan metode *six sigma* dengan tujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat di PT. MAPI, melakukan verifikasi sistem pengukuran saat ini, dan mengurangi jumlah produk cacat.

Metode *six sigma* terdiri dari beberapa tahap (DMAIC) : *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. Pada tahap *Define*, penulis membuat *project charter*, menganalisis SIPOC (Supplier, Input, Proses, Output, Customer), dan membuat CTQ (*Critical to Quality tree*). Pada tahap *Measure*, penulis menghitung nilai sigma perusahaan selama setahun (3,41), melakukan verifikasi sistem pengukuran, dan mengidentifikasi jenis cacat paling potensial menggunakan *pareto chart*. *Pareto chart* menunjukkan bahwa jenis cacat terbesar adalah botol tidak utuh/bocor (91,1%). Pada tahap *Analyze*, penulis menganalisa penyebab jenis cacat botol tidak utuh/bocor menggunakan *cause and effect diagram*. Pada tahap *Improve*, dilakukan analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk membuat rencana perbaikan. Perbaikan dilakukan selama 1 bulan dan nilai sigma meningkat menjadi (3,48). Tahap *Control* merupakan tahap untuk mengendalikan perbaikan dilakukan terus menerus. Pada tahap ini digunakan *WI (Work Instruction)* dan *X-matrix*.

**Kata Kunci** : *Six sigma, DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), cause and effect diagram, pareto chart, FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), WI(Work Instruction), X-matrix.*