



**PENERAPAN METODE DMAIC DALAM
MENGURANGI *SCRAP* PADA PROSES *CUTTING*
PABRIKASI TANGKI DI INDUSTRI MANUFAKTUR
TANGERANG**

TESIS

**UNIVERSITAS
OLEH
MERCU BUANA**
ELI ERMAWATI
55322110014

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2024**



**PENERAPAN METODE DMAIC DALAM
MENGURANGI *SCRAP* PADA PROSES *CUTTING*
PABRIKASI TANGKI DI INDUSTRI MANUFAKTUR
TANGERANG**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana pada Program Studi Magister Teknik Industri**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
OLEH
ELI ERMAWATI

55322110014

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2024**

PENGESAHAN TESIS

Judul : **Penerapan Metode DMAIC Dalam Mengurangi *Scrap* Pada Proses *Cutting* Pabrikasi Tangki di Industri Manufaktur Tangerang**

Nama : Eli Ermawati

NIM : 55322110014

Program Studi : Magister Teknik Industri

Konsentrasi : Rekayasa Produktifitas dan Kualitas

Tanggal : 17 Februari 2024

Mengesahkan
Pembimbing



(Dr. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T.)

Dekan Fakultas Teknik **UNIVERSITAS** Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri

MERCU BUANA



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)



(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : **Penerapan Metode DMAIC Untuk Mengurangi *Scrap* Pada Proses *Cutting* Pabrikasi Tangki di Industri Manufaktur Tangerang**

Nama : Eli Ermawati

NIM : 55322110014

Program : Fakultas Teknik - Program Studi Magister Teknik Industri

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Februari 2024



Eli Ermawati

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eli Ermawati
NPM : 55322110014
Program Studi/ Jurusan : Magister Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya Ilmiah : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada **Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Nonesksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya baik dalam bentuk **Teks lengkap** maupun **ringkasan** yang berjudul :

“Penerapan Metode DMAIC Untuk Mengurangi Scrap Pada Proses Cutting Pabrikasi Tangki di Industri Manufaktur Tangerang”

Beserta perangkat yang ada (*jika diperlukan*). Dengan Hak Bebas Royalti/ Nonesklusif ini **Universitas Mercu Buana** berhak menyimpan, mengalihmedia/ Sformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 17 Februari 2024




Eli Ermawati

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh :

Nama : Eli Ermawati
NIM : 55322110014
Program Studi : MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK

Dengan judul
“Penerapan Metode DMAIC Untuk Mengurangi *Scrap* Pada Proses *Cutting*
Fabrikasi Tangki di Industri Manufaktur Tangerang” telah dilakukan
pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal 17 Februari 2024,
didapat nilai persentase sebesar 19 %

Jakarta, 17 Februari 2024
Administrator Turnitin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Miyono, S.Kom
MERCU BUANA

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Pejaten dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan iliah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik UMB.



ABSTRAK

Pertumbuhan sektor *liquid* telah membuka peluang bisnis yang signifikan dalam industri manufaktur, khususnya pada pabrikasi tangki. Hal ini menyebabkan peningkatan permintaan terhadap material plat baja, yang pada gilirannya menimbulkan permasalahan peningkatan jumlah *scrap* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *scrap* dalam proses *cutting* dan mencari solusi untuk meminimalkan *scrap* tersebut dengan menerapkan metode *Six Sigma DMAIC (Define, Measurement, Analysis, Improvement, dan Control)*, yang mengarah pada pemilihan strategi perencanaan yang lebih optimal. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *Six Sigma*, khususnya melalui penggunaan *Design of Experiments (DoE)*. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang diperoleh dengan menggabungkan kombinasi antara ketebalan plat dan dimensi tangki. Kombinasi ini menghasilkan *scrap* paling sedikit didapat dengan kombinasi tebal plat 4 dimensi 1460, menghasilkan *scrap* sebanyak 7,890 Kg. Berdasarkan kombinasi tersebut. Diharapkan dengan adanya eksperimen ini dapat memberikan hasil yang valid dan dapat digunakan untuk meningkatkan pengelolaan *scrap* material plat. Dengan melakukan perbaikan (*improvement*) terhadap faktor penyebab *scrap* pada proses *cutting*, perusahaan dapat mengurangi kerugian sebesar Rp.337.794.647 atau Rp.56.299.107/bulan menjadi Rp.263.262.544 selama 6 bulan atau Rp.43.877.090/bulan. Perusahaan dapat menghemat Rp. 12.422.017/ bulan. Hasil menunjukkan bahwa tingkat cacat (DPMO) masih tinggi (568) dengan nilai sigma σ 5,75 di bawah target dunia 6σ (3,4 DPMO). Upaya ini menunjukkan bagaimana implementasi *Six Sigma DMAIC* dan *DoE* dapat secara signifikan mengurangi *scrap* dan meningkatkan efisiensi operasional dalam industri manufaktur Tangerang.

Kata Kunci : *Six Sigma, DMAIC, DoE, Scrap*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The growth of the liquids sector has opened up significant business opportunities in the manufacturing industry, especially in tank manufacturing. This causes an increase in demand for steel plate material, which in turn gives rise to the problem of increasing the amount of scrap produced. This research aims to identify the causes of scrap in the cutting process and find solutions to minimize this scrap by applying the Six Sigma DMAIC (Define, Measurement, Analysis, Improvement and Control) method, which leads to the selection of a more optimal planning strategy. Research shows that the Six Sigma approach, especially through the use of Design of Experiments (DoE). This can be seen from the results obtained by combining the combination of plate thickness and tank dimensions. This combination produces the least amount of scrap with a combination of 4-dimensional plate thickness of 1460, producing scrap of 7,890 kg. Based on this combination. It is hoped that this experiment can provide valid results and can be used to improve the management of plate material scrap. By making improvements to the factors that cause scrap in the cutting process, the company can reduce losses by IDR 337.794.647,- or IDR 56.299.107/month to IDR 263.262.544 for 6 months or IDR 43.877.090/month. Companies can save Rp. 12.422.017/ month. The results show that the defect rate (DPMO) is still high (568) with a sigma value of σ 5.75 below the world target of 6σ (3.4 DPMO). This effort shows how the implementation of Six Sigma DMAIC and DOE can significantly reduce scrap and increase operational efficiency in the Tangerang manufacturing industry.

Keywords : *Six Sigma, DMAIC, DoE, Scrap*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka penyusunan Tesis yang berjudul “Penerapan Metode DMAIC Untuk Mengurangi *Scrap* Pada Proses *Cutting* Pabrikasi Tangki di Industri Manufaktur Tangerang” Tesis ini akan diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Dalam Penulisan ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyelesaian Laporan Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya secara langsung atau tidak langsung diantaranya kepada :

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan dan fasilitas pada Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Sawarni Hasibuan, M.T selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Dr. Erry Rimawan, M.B.A.T., selaku Ketua Sidang dan Penguji yang telah memberikan bimbingan, koreksi dan arahan untuk kesempurnaan Tesis ini.
5. Dr. Humiras Hadi Purba, M.T., selaku Dosen Pembimbing, Mentor dan Senior yang telah memberikan koreksi, bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan Tesis dan diluar Tesis ini.
6. Para Guru Besar dan Dosen Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya melalui kelas perkuliahan.
7. Kedua orang tua yang sangat berjasa dan bangga (Almarhum) Bapak Muhamad dan Ibu Mursidah yang senantiasa memberikan dukungan do’a, Motivasi dan perhatian kepada penulis untuk terus mengejar masa depan.

8. Orang terdekat dan tercinta dari penulis : Adityawarman, Muhammad Febrizio Aditya dan Muhammad Gaza Aditya yang selalu mendukung serta mendo'akan dalam berbagai macam keadaan.
9. Sahabat yang selalu ada suka maupun duka (Risna, Ayu, dan Pretty) yang selalu menjaga kesehatan mental ini.
10. Teman rasa saudara Singgih Juniawan, S.T., yang telah memberikan arahan serta masukan dalam penulisan tesis ini.
11. Teruntuk teman-teman angkatan XXXI 2022 yang telah kebersamai selama masa perkuliahan, terima kasih untuk segalanya.
12. Dalam penyusunan dan pelaksanaan penulisan tesis ini, penulis banyak dibantu oleh pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya untuk semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa penulisan Tesis ini masih jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diperlukan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Jakarta, 17 Februari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Eli Ermawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Asumsi dan Batas Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN.....	9
2.1 Kajian Teori.....	10
2.1.1. Six Sigma	10
2.1.2. DMAIC dalam <i>Six Sigma</i>	12
2.1.3. <i>Define</i>	12
2.1.4. <i>Measurement</i>	12
2.1.5. <i>Analysis</i>	15
2.1.6. <i>Improvement</i>	16
2.1.7. <i>Control</i>	17
2.1.8. <i>Scrap</i>	18
2.1.9. <i>Cutting</i>	18

2.1.10. Bahan Baku (Material Bejana Tekan / Tangki Solar	20
2.2 Penelitian Terdahulu dan SOTA	21
2.2.1. Penelitian Terdahulu	21
2.2.2. SOTA (<i>State of The Art</i>).....	24
2.3. Kerangka Pemikiran	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian.....	27
3.2 Data dan Informasi	27
3.3 Teknik Pengumpulan Data	28
3.4 Populasi dan Sampel	28
3.5 Teknis Analisis Data	28
3.6 Langkah-Langkah Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Rekapitulasi Data	36
4.1.1. Alur Proses <i>Cutting</i>	36
4.2. Analisis dengan menggunakan metode <i>Six Sigma DMAIC</i>	37
4.2.1. <i>Define</i>	37
4.2.2. <i>Measurement</i>	39
4.2.3. <i>Analisis</i>	44
4.2.4. <i>Improvement</i>	47
4.2.5. <i>Control</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Hasil <i>Scrap</i> Proses <i>Cutting</i>	5
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	21
Tabel 2.2. <i>State of The Art</i> dan Posisi Penelitian	25
Tabel 4.1. <i>Scrap</i> yang dihasilkan	39
Tabel 4.2. Pengambilan Data <i>Scrap (Current)</i>	41
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Tebal Plat dan <i>Skill Operator</i>	44
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Dimensi Plat dan <i>Skill Operator</i>	45
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Jenis Mesin dan <i>Skill Operator</i>	46
Tabel 4.6. DoE (<i>Design of Experiment</i>)	48
Tabel 4.7. Pengendalian proses setelah <i>Improvement</i> Perbaikan	52



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Proses Pengaliran BBM Dari <i>Storage Tank</i>	1
Gambar 1.2. Proyeksi Konsumsi Baja Nasional Tahun 2020-2024	2
Gambar 1.3. Kenaikan Konsumsi Baja dan <i>Scrap</i> pada Industri Pabrikasi Tangki di Tangerang	2
Gambar 1.4. <i>Scrap</i> yang dihasilkan oleh Industri Manufaktur di bidang Pabrikasi Tangki di Indonesia	3
Gambar 1.5. <i>Scrap</i> Sisa Potongan Plat	5
Gambar 2.1. Gage R&R	14
Gambar 2.2. <i>Capability Analysis Process</i>	15
Gambar 2.3. <i>Drawing Cutting / Rolling</i>	19
Gambar 2.4. Kerangka Pemikiran	26
Gambar 3.1. Diagram Alir Pengolahan Data	30
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Penelitian	35
Gambar 4.1. Alur Proses saat <i>Cutting</i>	36
Gambar 4.2. <i>Scrap</i> Sisa Potongan Plat	40
Gambar 4.3. <i>Gauge R&R Scrap</i>	41
Gambar 4.4. <i>Probability Plot of Data</i>	42
Gambar 4.5. Proses <i>Capability before Improvement (Zbelch Lt)</i>	42
Gambar 4.6. Proses <i>Capability before Improvement (Zbelch St)</i>	43
Gambar 4.7. Hypotesis Tebal Plat Vs <i>Skill Operator</i>	44
Gambar 4.8. Hypotesis Dimensi Plat Vs <i>Skill Operator</i>	45
Gambar 4.9. Jenis Mesin <i>Cutting</i> Vs <i>Skill Operator</i>	47
Gambar 4.10. Hasil DoE (<i>Design of Experiment</i>) Tebal Plat dan Dimensi Tangki.....	48
Gambar 4.11. <i>Main Effect Plot for Scrap</i>	49
Gambar 4.12 <i>Interaction Plot for Y</i>	50
Gambar 4.13 <i>Cube Plot for Scrap</i>	50
Gambar 4.14. CAD	51
Gambar 4.15. <i>Process Capability Control Diagram</i>	53
Gambar 4.17. Proses <i>Capability after Improvement (Zbelch Lt)</i>	53

Gambar 4.18. Proses *Capability after Improvement (Zbelch St)* 54



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Proses Cutting Plat	L-1
Lampiran 2. Data Scrap yang dihasilkan oleh Pabrikasi Tangki Industri Manufaktur Tangerang	L-2-7
Lampiran 8. Acceptance Latter Jurnal Intech Teknik Industri universitas Serang Raya	L-8
Lampiran 9. Hasil Cek Similarity	L-9
Lampiran 10. Sertifikat Peserta Seminar ICESIT	L-10
Lampiran 11. Sertifikat Pemakalah MBCIE	L-11
Lampiran 12. Sertifikat Peserta Seminar NCIE	L-12
Lampiran 13. Sertifikat Matrikulasi	L-13
Lampiran 14. Sertifikat Kunjungan Industri	L-14
Lampiran 15. Sertifikat Outbound	L-15
Lampiran 16. Sertifikat Kuliah Umum I 2022	L-16
Lampiran 17. Sertifikat Kuliah Umum II 2023	L-17
Lampiran 18. Sertifikat TOEFL	L-18
Lampiran 19. Daftar Riwayat Hidup	L-19

UNIVERSITAS
MERCU BUANA