

**UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES
PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SIX SIGMA DAN TRIZ**

(Studi Kasus : PT BOMA BISMA INDRA)

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

DIVA FAIZAH

202110140311230

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES
PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX
SIGMA DAN TRIZ



Disusun Oleh :

Diva Faizah

202110140311230

Menyetujui dan Mengesahkan :

Malang, 05 November 2025

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Handwritten signature of Ir. Shanty Kusuma Dewi in blue ink.

Ir. Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T.

Handwritten signature of Ikhlash Amallynda in blue ink.

Ikhlash Amallynda, S.T., M.T.

Mengetahui,

Kele Jurnis, Teknik Industri



Dr. Ir. Dana Warsetiya Utama, S.T., M.T.

LEMBAR BIMBINGAN DOSEN PEMBIMBING 1



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
 Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948
 Fax (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING I

Nama : Dwa Faradh

NIM : 202110140311230

Dosen Pembimbing I: Ir. Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T

No	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1	02-05-25	ACC judul	✓
2	17-05-25	Revisi Bab I Landasan teori dan tujuan Penelitian	✓
3	22-05-25	Revisi Bab 3 perbaikan bahasa pada landasan teori	✓
4	3-06-25	lanjut Bab II dan Bab III	✓
5	23-06-25	Revisi literatur review Bab II dan penambahan deskripsi detail pada pengolahan data lab III	✓
6	25-06-25	Lanjut Lempro	✓
7	13-10-25	Bimbingan Bab 4 Revisi CTG, peta kendali, level sigma dan Dpmo	✓
8	14-10-25	Revisi bab 5 & 6	✓
9	14-10-25	Lanjut ujian	✓

LEMBAR BIMBINGAN DOSEM PEMBIMBING 2



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948
Fax (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING II

Nama : Diva Faizah

NIM : 202110190311230

Dosen Pembimbing II

: Ikhlasul Amalynda, ST., MT

No	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1.	27-05-2025	Revisi bab 1 penambahan presentase kecacatan proses pengelasan	
2.	28-05-2025	Penambahan metode TRIZ untuk Analyze QMAIC Bab 3 dan lanjut Bab II	
3.	4-06-2025	ACC Bab I, Revisi bab II, 50% penelitian dan penambahan deskripsi poin TRIZ, Lanjut Bab III	
4.	16-06-2025	ACC Bab II dan Bab III, Lanjut Sempro	
5.	9-10-2025	Revisi Bab 4 revisi pada diagram Pareto, dan penulisan FMEA	
6.	14-10-2025	ACC bab 4, Bab 5 dan 6	
7.	19-10-2025	Lanjut ujian.	

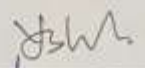
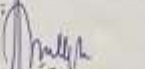

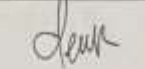
BERITA ACARA

FAKULTAS TEKNIK

PRODI TEKNIK INDUSTRI
industri.umm.ac.id | industri@umm.ac.id

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : DIVA FAIZAH
Nim : 202110140311230
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES
PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SIX SIGMA DAN TRIZ
Tanggal Pelaksanaan Sidang Skripsi: 17 Oktober 2025
Dinyatakan : LULUS
Dengan Nilai : B+

Pembimbing I	: Ir. Shanty Kusuma Dewi, ST., MT.	
Pembimbing II	: Ikhlasul Amallynda, ST., MT.	
Penguji I	: Dr. Ir. Dana Marsetiya Utama, ST., MT.	
Penguji II	: Dewi Rahmasari, ST., MT.	

Ditetapkan di : Malang
Tanggal : 22 Oktober 2025

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Dana Marsetiya Utama, S.T., M.T.

Kampus I

Jl. Sekeloa Timur, Malang, Jawa Timur
T: +62 341 561 232 (Pusat)
F: +62 341 486 432

Kampus II

Jl. Bendulgar, Sukarno No. 158 Malang, Jawa Timur
T: +62 341 561 149 (Pusat)
F: +62 341 562 180

Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No. 200 Malang, Jawa Timur
T: +62 341 464 316 (Pusat)
F: +62 341 406 435
E: webmaster@umm.ac.id

FORM PLAGIASI

FAKULTAS TEKNIK

PRODI TEKNIK INDUSTRI

industri.ummm.ac.id | industri@ummm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Diva Faizah
NIM : 202110140311230
Judul TA : UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN TRIZ

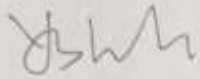
Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

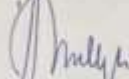
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%)
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	8%
2.	Bab 2 – Landasan Teori	25 %	13%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	30 %	16%
4.	Bab 4 – Pengumpulan Pengolahan Data	30 %	9%
5.	Bab 5 – Analisa dan Pembahasan	15 %	4%
6.	Bab 6 – Kesimpulan dan Saran	5%	5%
7.	Jurnal	20%	9%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(... I. Shanty Kusuma D, S.T., MT ...)


(... V. Alisa Amallynda MT ...)

Mengesahkan hasil Cek Plagiasi,

Koordinator TA



Amelia Khoirid, S.T., M.Sc

Kampus I

Jl. Semarang 1 Malang, Jawa Timur
T. +62 341 511 200 (Pusat)
F. +62 341 561 432

Kampus II

Jl. Bawangan Suban No. 100 Malang, Jawa Timur
T. +62 341 511 100 (Pusat)
F. +62 341 561 300

Kampus III

Jl. Nawa Tegar No. 100 Malang, Jawa Timur
T. +62 341 561 210 (Pusat)
F. +62 341 461 432
E. website@ummm.ac.id

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Muhammadiyah Malang maupun di Perguruan Tinggi lain.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.

Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 19 November 2025

Yang membuat pernyataan



Diya Faizah
202110140311230

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunian-Nya sehingga skripsi dengan judul “UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN TRIZ” ini dapat diselesaikan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dalam Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Oleh karena itu, sebagai ungkapan syukur penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kelancaran pada proses pengerjaan skripsi sehingga selesai tepat waktu.
2. Teristimewa kepada kedua orang tua saya, Ayah Yudi dan Mama Ning orang yang selalu selalu memberikan doa dan motivasinya, kasih sayang yang melimpah, mengusahakan banyak hal sehingga penulis sampai di titik ini, serta menjadi semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Teruntuk adik saya Elyin Diana yang telah memberikan dukungannya, menjadi tempat bercerita dan menuangkan keluh kesah penulis ketika penulis kehilangan motivasi.
4. Bapak Dr. Ir. Dana Marsetiya Utama, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang yang ikut serta memberi arahan penyelesaian skripsi penulis.
5. Ibu Ir. Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, meluangkan waktunya untuk mengoreksi skripsi penulis, memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Ikhlusal Amallynda, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk bimbingan dan memberikan petunjuk selama penyusunan skripsi ini.

7. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang yang selama ini meluangkan waktu dan memberi arahan dalam penyelesaian skripsi.
8. Dian Sastro Wibowo, partner yang selalu menemani proses dalam penyelesaian skripsi penulis. Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih untuk pengertian dan dukungan yang tulus selama proses pengerjaan skripsi. Kehadiran dan bantuannya, baik dalam bentuk motivasi maupun kesabaran saat penulis harus fokus menyelesaikan penelitian ini.
9. Grup Vendor, yaitu Lily, Salwa, Bachtiar, April, Jabar, Ainur, terima kasih atas dukungan satu sama lain dan kebersamaan yang tercipta di setiap proses dalam perkuliahan, hingga pada tahap penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman Teknik Industri Kelas E, yang telah memberikan pengalaman yang baik selama menjadi mahasiswa, mulai dari diskusi tugas, saling mengingatkan, hingga memberi semangat di masa pengerjaan skripsi.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan bantuan pada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan banyak manfaat bagi banyak orang. Dan apabila terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis mohon kritik dan saran yang dapat membangun.

Malang, 19 November 2025

Penulis

Divia Faizah

ABSTRAK

UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN TRIZ

Divi Faizah¹, Ir. Shanty Kusuma Dewi², dan Ikhlusul Amallynda³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang

PT Boma Bisma Indra (BBI) merupakan perusahaan manufaktur nasional yang memproduksi peralatan industri, dengan salah satu produk utama berupa pressure vessel untuk sektor pertambangan dan minyak dan gas (MIGAS), petrokimia, serta ketenagalistrikan. Pada periode enam bulan produksi, temuan cacat pada proses pengelasan *pressure vessel* dengan rata-rata cacat pengelasan sebesar 7,3% dan level sigma 3,68, hal ini melampaui ambang mutu internal 5% dan target sigma $\pm 4,5$ sehingga memicu rework dan keterlambatan pengiriman. Dari permasalahan tersebut diperlukan analisis yang memberikan solusi yang terstruktur dan terukur yaitu menggunakan metode Six Sigma dengan penerapan DMAIC dan TRIZ. Berdasarkan penelitian pada tahap *define* ditemukan 5 jenis cacat yang dijadikan sebagai CTQ yaitu *porosity*, *slag inclusion*, *lack of fusion*, *undercut*, dan *root concavity*. Kemudian pada tahap *measure* didapatkan nilai DPMO 13117,6 dan sigma 3,72. Selanjutnya, pada tahap *analyze* dengan menggunakan variasi pareto 80/20 didapatkan tiga prioritas, kemudian dipetakan sebab-akibatnya menggunakan *fishbone diagram*, dan di analisis menggunakan FMEA yang didapatkan tiga RPN tertinggi yaitu elektroda terkontaminasi dengan, gangguan cuaca dengan, dan tidak ada verifikasi aliran gas independen di ujung torch. Lalu pada tahap *improve* dibuat usulan berdasarkan perolehan RPN tertinggi menggunakan metode TRIZ. Pada tahap akhir yaitu *control* memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan TRIZ untuk mengurangi kecacatan pada hasil proses pengelasan.

Kata Kunci: Proses Pengelasan, FMEA, Six Sigma, DMAIC, TRIZ

ABSTRACT

EFFORTS TO REDUCE DEFECTS IN THE WELDING PROCESS USING SIX SIGMA AND TRIZ METHODS

Diva Faizah¹, Ir. Shanty Kusuma Dewi², dan Ikhlasul Amallynda³

Industrial Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Malang

PT Boma Bisma Indra (BBI) is a national manufacturing company that produces industrial equipment, with one of its main products being pressure vessels for the mining and oil and gas (MIGAS), petrochemical, and electricity sectors. In the six-month production period, defects were found in the pressure vessel welding process with an average welding defect of 7.3% and a sigma level of 3.68, this exceeded the internal quality threshold of 5% and the sigma target of ± 4.5 , thus triggering rework and delays in delivery. From these problems, an analysis is needed that provides a structured and measurable solution, namely using the Six Sigma method with the application of DMAIC and TRIZ. Based on research at the define stage, 5 types of defects were found that were used as CTQ, namely porosity, slag inclusion, lack of fusion, undercut, and root concavity. Then at the measure stage, the DPMO value was 13117.6 and sigma 3.72. Furthermore, in the analyze stage using the 80/20 Pareto variation, three priorities were obtained, then the cause and effect were mapped using a fishbone diagram, and analyzed using FMEA which obtained the three highest RPNs, namely contaminated electrodes with, weather disturbances with, and no independent gas flow verification at the tip of the torch. Then in the improve stage, a proposal was made based on the highest RPN obtained using the TRIZ method. In the final stage, namely control, recommendations for improvements were provided based on TRIZ to reduce defects in the welding process results.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BIMBINGAN DOSEN PEMBIMBING 1	iii
LEMBAR BIMBINGAN DOSEM PEMBIMBING 2	iv
BERITA ACARA	v
FORM PLAGIASI	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	vii
SURAT DARI PERUSAHAAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Konsep Dasar Kualitas	5
2.2 <i>Tools of Quality</i>	6
2.3 <i>Six Sigma</i>	7
2.3.1 Definisi <i>Six Sigma</i>	7
2.3.2 Tahap Implementasi <i>Six Sigma</i>	9
2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	12
2.5 <i>Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)</i>	16
2.6 Proses Pengelasan dalam Industri	23
2.6 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Lokasi Objek Penelitian	29
3.3 Metode Pengumpulan Data	29
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.5 Metode Pengolahan Data.....	33
3.5.1 Tahap Identifikasi Masalah.....	33
3.5.2 Tahap Pengumpulan Data	34
3.5.3 Tahap Pengolahan Data.....	35
3.5.4 Tahap Kesimpulan dan Saran.....	38
BAB IV PENGOLAHAN DATA	40
4.1 Pengumpulan Data	40
4.1.1 Profil Perusahaan	40
4.1.2 Struktur Organisasi	41
4.1.1 Data Jenis Pengelasan	43
4.2 Pengolahan Data	44
4.2.1 <i>Define</i>	44
4.2.2 <i>Measure</i>	48
4.2.3 <i>Analyze</i>	51
4.2.4 <i>Improve</i>	61
4.2.5 <i>Control</i>	66
BAB V ANALISA & PEMBAHASAN.....	67
5.1 <i>Define</i>	67
5.2 <i>Measure</i>	68
5.2.1 Perhitungan Peta Kendali.....	68
5.2.2 Perhitungan DPMO.....	68
5.2.3 Perhitungan Nilai Sigma	69
5.3 <i>Analyze</i>	70
5.3.1 Analisis Diagram Pareto	70
5.3.2 Analisis Diagram Sebab Akibat.....	70
5.3.3 Analisis FMEA	72

5.4	<i>Improve</i>	73
5.5	<i>Control</i>	74
BAB VI PENUTUP		75
6.1	Kesimpulan.....	75
6.2	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Six Sigma	24
Gambar 2. 2 Metode Six Sigma	25
Gambar 2. 3 Diagram Pareto.....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4. 1 Logo Perusahaan	56
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi.....	57
Gambar 4. 3 Diagram SIPOC	61
Gambar 4. 4 Grafik Peta Kendali.....	65
Gambar 4. 5 Grafik Diagram Pareto	68
Gambar 4. 6 Diagram fishbone.....	69



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Severity	13
Tabel 2. 2 Kriteria Occurence	14
Tabel 2. 3 Kriteria Detection.....	14
Tabel 2. 4 Kategori Risiko	15
Tabel 2. 5 Parameter Sistem TRIZ.....	16
Tabel 2. 6 Inventive Principal TRIZ	21
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 4. 1 Presentase Jenis Cacat.....	48
Tabel 4. 2 Perhitungan Peta Kendali.....	49
Tabel 4. 3 Diagram Pareto	52
Tabel 4. 4 Penilaian FMEA.....	57
Tabel 4. 5 Parameter TRIZ 1.....	61
Tabel 4. 6 Parameter Triz 2.....	62
Tabel 4. 7 Parameter Triz 3.....	63
Tabel 4. 8 Matriks Kontradiksi	64



DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Hamid, M., & Abdelhaleem, H. M. (2019). Improving the Construction Industry Quality Using the Seven Basic Quality Control Tools. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, 07(06), 412–420. <https://doi.org/10.4236/jmmce.2019.76028>
- Arafeh, M., Khader, M., Desouky, T. F., Azzam, N., & Aljundi, A. (2021). Six sigma application for raising student academic achievement. *Management Science Letters*, 11, 699–710. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.10.039>
- Brown, C. (2019). Why and how to employ the SIPOC model. *Journal of Business Continuity and Emergency Planning*, 12(3), 198–210. <https://doi.org/10.69554/zqrh7192>
- C.R, A., & Thakkar, J. J. (2019). Application of Six Sigma DMAIC methodology to reduce the defects in a telecommunication cabinet door manufacturing process: A case study. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(9), 1540–1555. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2018-0344>
- Dagmar, A. V., & Husada Tarigan, Z. J. (2021). The application of the Six Sigma method in reducing the defects of welding on the steel material. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1010(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1010/1/012044>
- Darwis, N. A., & Singgih, M. L. (2023). Improving the quality of production of power transformer tank using six sigma approach in tank fabrication. *AIP Conference Proceedings*, 2693(1). <https://doi.org/10.1063/5.0174460>
- DI Cataldo, S., Vinco, S., Urgese, G., Calignano, F., Ficarra, E., MacLi, A., & MacLi, E. (2021). Optimizing Quality Inspection and Control in Powder Bed Metal Additive Manufacturing: Challenges and Research Directions. *Proceedings of the IEEE*, 109(4), 326–346. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2021.3054628>
- Donnici, G., Frizziero, L., Francia, D., Liverani, A., & Caligiana, G. (2018). TRIZ method for innovation applied to an hoverboard. *Cogent Engineering*, 5(1), 1–

24. <https://doi.org/10.1080/23311916.2018.1524537>

Du, S. G., Chang, W. P., Jiang, J. Y., Lu, G. E., & Huang, J. Q. (2011). Study on the lowest energy density of welding heat source required by fusion welding metal. *Procedia Engineering*, 15, 4618–4621. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.08.867>

Febriana, T. H., & Hasbullah, H. (2021). Analysis and defect improvement using FTA, FMEA, and MLR through DMAIC phase: Case study in mixing process tire manufacturing industry. *Journal Europeen Des Systemes Automatises*, 54(5), 721–731. <https://doi.org/10.18280/JESA.540507>

Gaussian, J. (2019). *8147-15578-1-Sm. 4*, 71–81.

Gupta, R. (2023). Failure Mode and Effects Analysis of PCB for Quality Control Process. *Mapan - Journal of Metrology Society of India*, 38(2), 547–556. <https://doi.org/10.1007/s12647-022-00619-5>

Gupta, V., Jain, R., Meena, M. L., & Dangayach, G. S. (2018). Six-sigma application in tire-manufacturing company: a case study. *Journal of Industrial Engineering International*, 14(3), 511–520. <https://doi.org/10.1007/s40092-017-0234-6>

Haekal, J. (2023). Implementing Six Sigma in Filling Process of Injection Medicine: A Case Studies in Healthcare Industry. *International Journal of Scientific and Academic Research*, 03(06), 20–28. <https://doi.org/10.54756/ij sar.2023.v3.6.3>

Hakim, I. M., Narpawandawi, K., & Zagloel, T. Y. M. (2018). Service design improvement in Ragunan Zoo using TRIZ methodology. *MATEC Web of Conferences*, 204, 1–6. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201820401007>

Hameed, A. Z., Kandasamy, J., Aravind Raj, S., Baghdadi, M. A., & Shahzad, M. A. (2022). Sustainable Product Development Using FMEA ECQFD TRIZ and Fuzzy TOPSIS. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su142114345>

Hartanti, L. P. S., Mulyono, J., & Mayang, V. (2022). Penerapan Fmea Dan Fuzzy

Fmea Dalam Penilaian Risiko Lean Waste Di Industri Manufaktur. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 11(2), 293–304. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v11i2.50552>

Hashim, R. M., Muhammad, N. A., Shammari, A. Z. M., & Muhammad, N. (2024). Performance improvement for additive manufacturing of spur gear via the Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC) method. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14712-3>

History, A. (2025). *Improvement Proposal Of Welded Wire Mesh Production Process In PT HBU Using FMEA And Six Sigma With DMAIC*. 13(1), 621–636.

Huda, A., & Widiyanesti, S. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pengelasan (Welding) Dengan Pendekatan Six Sigma Pada Proyek PT. XYZ. *Jurnal Wacana Ekonomi*, 17(02), 066–078. www.jurnal.uniga.ac.id

Jaisuk, T., & Thawesaengskulthai, N. (2018). Inventive problem solving for automotive part defective reduction. *ACM International Conference Proceeding Series*, 106–111. <https://doi.org/10.1145/3195612.3195626>

Jakti, N. J. K., & Al Faritsy, A. Z. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma dan TRIZ Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Produk Di UD Cantenan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 2(2), 26–38. <https://doi.org/10.59024/jisi.v2i2.642>

Javaid, M., Haleem, A., Pratap Singh, R., & Suman, R. (2021). Significance of Quality 4.0 towards comprehensive enhancement in manufacturing sector. *Sensors International*, 2(June), 100109. <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100109>

Jaya, M. A. S., & Misbah, A. (2023). Efforts To Improve the Quality of Welding Plastic Pallet Type HDX1210R With Six Sigma Method at PT. Pallets. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 21(1), 112. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v21i1.24803>

- Jou, Y. T., Silitonga, R. M., Lin, M. C., Sukwadi, R., & Rivaldo, J. (2022). Application of Six Sigma Methodology in an Automotive Manufacturing Company: A Case Study. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(21), 1–27. <https://doi.org/10.3390/su142114497>
- Kah, P., Mvola, B., Martikainen, J., & Suoranta, R. (2014). Real time non-destructive testing methods of welding. *Advanced Materials Research*, *933*, 109–116. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.933.109>
- Kaoudom, N., Yimtrakarn, T., & Choomrit, N. (2019). Using DMAIC Methodology to Reduce Defects in Sport Bar Products. *2019 IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications, ICIEA 2019*, 852–855. <https://doi.org/10.1109/IEA.2019.8715225>
- Karmarkar, U. S., & Pitbladdo, R. C. (1997). *Quality , Class , and Competition. October 2016.*
- Klein, R. J. (2011). Welding: Processes, quality, and applications. In *Welding: Processes, Quality, and Applications.*
- Lee, J. H., Do Noh, S., Kim, H. J., & Kang, Y. S. (2018). Implementation of cyber-physical production systems for quality prediction and operation control in metal casting. *Sensors (Switzerland)*, *18*(5). <https://doi.org/10.3390/s18051428>
- Legesse, B., & Geremew, S. (2021). Minimizing Costs of Poor Quality for Glass Container Bottles Production Using Six Sigma's Dmaic Methodology: A Case Study in a Bottle and Glass Share Company. *Industrial Engineering*, *5*(1), 7. <https://doi.org/10.11648/j.ie.20210501.12>
- Lewis Chen, J., & Liu, C.-C. (2001). An eco-innovative design approach incorporating the TRIZ method without contradiction analysis. *The Journal of Sustainable Product Design*, *1*(4), 263–272. <http://www.springerlink.com/content/km26772711816067/abstract/%5Cnhttp://www.springerlink.com/content/km26772711816067/abstract/?MUD=MP%5Cnhttp://www.springerlink.com/content/km26772711816067/fulltext.pdf>

- Lin, X., Zhu, K., Fuh, J. Y. H., & Duan, X. (2022). Metal-based additive manufacturing condition monitoring methods: From measurement to control. *ISA Transactions*, *120*(xxxx), 147–166. <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2021.03.001>
- Lisna, R. M., Priyana, E. D., & Hidayat, H. (2023). Analysis of Quality Control Using the Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Method in the Welding Process in the Feed Drum Project. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, *20*(2), 588. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v20i2.21731>
- Mangeli, M., Shahraki, A., & Saljooghi, F. H. (2019). Improvement of risk assessment in the FMEA using nonlinear model, revised fuzzy TOPSIS, and support vector machine. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *69*(December 2017), 209–216. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.11.004>
- Ng, P. K., & Jee, K. S. (2016). Design and development of an ergonomic milling machine control knob using TRIZ principles. *American Journal of Applied Sciences*, *13*(4), 451–458. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2016.451.458>
- Nutalapati, S., Azad, D., & Naidu, G. S. (2016). Effect of welding current on welding speed and ultimate tensile strength (UTS) of mild steel. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, *7*(5), 156–176.
- Org, E., & Neyestani, B. (2017). UC Santa Barbara UC Santa Barbara Previously Published Works Title Seven Basic Tools of Quality Control: The Appropriate Techniques for Solving Quality Problems in the Organizations Publication Date Seven Basic Tools of Quality Control: The Appropriate Te. *Seven Basic Tools of Quality Control: The Appropriate Techniques for Solving Quality Problems in the Organizations*.
- Priyanda, E., & Sutanto, A. (2023). Lean six sigma methodology for waste reduction in ship production. *Teknomekanik*, *6*(1), 37–46. <https://doi.org/10.24036/teknomekanik.v6i1.24172>
- Qin, J., Xi, Y., & Pedrycz, W. (2020). Failure mode and effects analysis (FMEA) for risk assessment based on interval type-2 fuzzy evidential reasoning method. *Applied Soft Computing Journal*, *89*, 106134.

<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106134>

Rizki, M., Wiyatno, T. N., & Astuti, R. F. (2024). Quality Control of Ceramic Wall Products Six Sigma Method with Dmaic Tools and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, 9(6), 1027–1040. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/ijisrt24jun1035>

Sader, S., Husti, I., & Daroczi, M. (2022). A review of quality 4.0: definitions, features, technologies, applications, and challenges. *Total Quality Management and Business Excellence*, 33(9–10), 1164–1182. <https://doi.org/10.1080/14783363.2021.1944082>

Salomon, L. L., Kristina, H. J., & Kosasih, W. (2023). Analysis of Product Quality Improvement Electrical Components Based on the Six Sigma Method. *International Journal of Application on Sciences, Technology and Engineering*, 1(3), 1029–1039. <https://doi.org/10.24912/ijaste.v1.i3.1029-1039>

Sharma, G. V. S. S., Rao, P. S., & Babu, B. S. (2018). Process capability improvement through DMAIC for aluminum alloy wheel machining. *Journal of Industrial Engineering International*, 14(2), 213–226. <https://doi.org/10.1007/s40092-017-0220-z>

Silverman, M., & Johnson, J. R. (2013). FMEA on FMEA. *Proceedings - Annual Reliability and Maintainability Symposium*. <https://doi.org/10.1109/RAMS.2013.6517629>

Sjarifudin, D., Kurnia, H., Purba, H. H., & Jaqin, C. (2022). Implementation of six sigma approach for increasing quality formal men's jackets in the garment industry. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(1), 33–44. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4359>

Suprayogi, A. (2018). Aplikasi Pendekatan Six Sigma Untuk Perbaikan Kualitas Pada Proses Pembuatan Tank Washer. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 10(3), 285. <https://doi.org/10.22441/oe.v10.3.2018.008>

- Uluskan, M. (2022). Enhancing Six Sigma Understanding: Insights into Various Dimensions and Aspects of Six Sigma. *EMJ - Engineering Management Journal*, 34(1), 99–128. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1852806>
- Valdesi, M. E. (2014). Assessing Solutions to Electrical Hazards. *IEEE Industry Applications Magazine*, 50–62.
- Vlatković, M., Pavletić, D., Ištoković, D., & Fabić, M. (2022). Reconfigurable Measuring System for Quality Control of Cross-Wire Welding Group of Products. *Metals*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/met12071083>
- Yusof, F., & Jamaluddin, M. F. (2014). Welding Defects and Implications on Welded Assemblies. In *Comprehensive Materials Processing: Thirteen Volume Set* (Vol. 6). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-096532-1.00605-1>
- Zandi, P., Rahmani, M., Khanian, M., & Mosavi, A. (2020). Agricultural risk management using fuzzy topsis analytical hierarchy process (Ahp) and failure mode and effects analysis (fmea). *Agriculture (Switzerland)*, 10(11), 1–28. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110504>
- Zhang, H., Fan, L., Chen, M., & Qiu, C. (2022). The Impact of SIPOC on Process Reengineering and Sustainability of Enterprise Procurement Management in E-Commerce Environments Using Deep Learning. *Journal of Organizational and End User Computing*, 34(8), 1–17. <https://doi.org/10.4018/joeuc.306270>

FAKULTAS TEKNIK

PRODI TEKNIK INDUSTRI

industri.umm.ac.id | industri@umm.ac.id

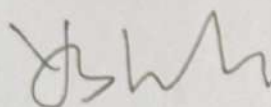
FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Diva Faizah
NIM : 202110140311230
Judul TA : UPAYA PENGURANGAN CACAT PADA PROSES PENGELASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN TRIZ
Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

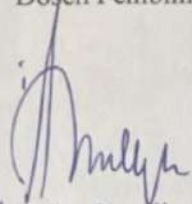
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%)
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	8%
2.	Bab 2 – Landasan Teori	25 %	13%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	30 %	16%
4.	Bab 4 – Pengumpulan Pengolahan Data	30 %	9%
5.	Bab 5 – Analisa dan Pembahasan	15 %	4%
6.	Bab 6 – Kesimpulan dan Saran	5%	5%
7.	Jurnal	20%	9%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


(..... Ir. Shanty Kusuma D., S.T., M.T.)

Dosen Pembimbing II


(..... Vekhard Amallynda M.T.)

Mengesahkan hasil Cek Plagiasi,

Koordinator TA



Annelia Choidir, S.T., M.Sc

Kampus I

Jl. Bangung 1 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 253 (Hunting)
F. +62 341 460 436

Kampus II

Jl. Bendungan Sutarni No 168 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 149 (Hunting)
F. +62 341 582 060

Kampus III

Jl. Raya Togomas No 240 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 464 316 (Hunting)
F. +62 341 460 435
E. ee@astir@umm.ac.id