

**Optimasi Proses Pengecoran Produk MF 3 dengan Metode
Taguchi untuk Mengurangi Persentase *Reject Shrinkage* di
PT Tri Sinar Purnama Semarang**

TUGAS AKHIR

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



Chenny Mocodompis

21 06 11045

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

OPTIMASI PROSES PENGECORAN PRODUK MF 3 DENGAN METODE TAGUCHI UNTUK MENGURANGI
PERSENTASE REJECT SHRINKAGE DI PT TRI SINAR PURNAMA SEMARANG

yang disusun oleh

Chenny Mocodompis

210611045

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Juli 2025

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Ir. Adhi Anindyajati, S.T., M. Biotech, Ph.D.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Ir. Adhi Anindyajati, S.T., M. Biotech, Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 27 Juli 2025

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

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

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chenny Mocodompis

NPM 21 06 11045

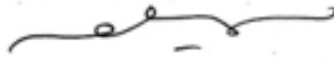
Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Optimasi Proses Pengecoran Produk MF 3 dengan Metode Taguchi untuk Mengurangi Persentase *Reject Shrinkage* di PT Tri Sinar Purnama Semarang" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2024/2025 yang bersifat original dan tidak mengandung 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, 27 Juli 2025

Yang menyatakan,



Chenny Mocodompis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk orang-orang yang ada di foto ini, Papi, Mami, dan Chenny. Selesainya Tugas Akhir ini kiranya dapat membawa kebanggaan bagi kalian.



SURAT KETERANGAN PENELITIAN



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Nomor : 146/LA2/TI/2024
Hal : Permohonan Data dan Izin Observasi untuk Tugas Akhir

07 Desember 2024

Kepada:
Yth. Kepala Personalia
PT. Tri Sinar Purnama

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, setiap mahasiswa yang menempuh mata kuliah Berpikir Kritis dan Proposal Tugas Akhir mendapatkan tugas yang membutuhkan data pendukung secara nyata dan lengkap.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin bagi mahasiswa berikut :

Nama : Chenny Mocodompis
NPM : 210611045

untuk mendapatkan data yang dibutuhkan berupa Proses produksi produk MF 3.

Demikian surat permohonan kami. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Dekan,

ttd.

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

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

Alamat

Kampus III Gedung Bonaventura
Jalan Babarsari 43 Yogyakarta 55281

URL

<https://fti.uajy.ac.id>

Kontak

Telepon : +62-274-487711 ext 3148
Fax : +62-274-485-233
Surel : fti@uajy.ac.id



SURAT PERSETUJUAN PERUSAHAAN



PT. TRI SINAR PURNAMA

Factory: Jalan Moch Ichsan RT 001 - RW 001 Wates
Kecamatan Ngaliyan, Semarang 50188 Indonesia
Telp: 62 - 24 - 7628224 , 7628225 , 7628226 Fax 62 - 24 - 7628223
e-mail : info@trisip.com

Semarang, 27 Agustus 2024

No : 01/TSP/VIII/2024
Perihal : Konfirmasi Penerimaan Magang

Kepada Yth.
Dr.Ir Parama Kartika Dewa SP.,S.T.,M.T.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
ditempat

Dengan Hormat,
Berdasarkan surat NO.211/I.A2/MG-TI/2024 tanggal 26 Agustus 2024 perihal permohonan izin
Magang kepada mahasiswi :

Nama : Chenny Mocodompis
NO Mahasiswa : 210611045
Fakultas : Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswi tersebut di atas dapat kami terima untuk
malaksanakan magang di PT.Tri Sinar Purnama terhitung mulai 12 Agustus 2024 sampai
dengan 31 Januari 2025.

Atas perhatian dan kerjasamanya,kami ucapkan terima kasih

Hormat Kami

PT. TRI SINAR PURNAMA
J. Moch Ichsan RT. 001 - RW 001
Wates, Ngaliyan, Semarang 50109
Martinus Nugroho Tj
Ka. Personalia

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

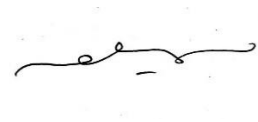
Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tidak dapat menyelesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Twin Yoshua R. Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Adhi Anindyajati, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir hingga akhir.
5. Bapak Handy Purnama selaku Direktur Operasional PT Tri Sinar Purnama
6. Bapak Sunoto, Bapak Daryanto, dan Bapak Sutrisno selaku Kepala Bagian Cetak, Peleburan, dan *Pattern*.
7. Ibu Avi Pangestuti selaku *Management Representative* PT Tri Sinar Purnama, serta rekan-rekan divisi *Quality Assurance* yang telah berbagi canda tawa dan ruang kerja selama kegiatan magang.
8. Ibu Birgitha Twenti Eko selaku Sekretaris yang membantu menyediakan fasilitas dan keperluan magang.
9. Papi, Mami, dan Bolu yang telah memberikan dukungan secara moral dan material, serta doa sehingga penulisan Tugas Akhir dapat berjalan dengan lancar.
10. Mikael Willy Pajajakng yang senantiasa menemani dan memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan memberikan kontribusi positif bagi penelitian kedepannya.

Yogyakarta, 11 Juli 2025



Chenny Mocodompis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Surat Keterangan Penelitian	v
	Surat Persetujuan Perusahaan	vi
	Kata Pengantar	vii
	Daftar Isi	ix
	Daftar Tabel	xi
	Daftar Gambar	xii
	Daftar Lampiran	xiv
	Intisari	xv
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Penelusuran Masalah	6
	1.3. Rumusan Masalah	7
	1.4. Tujuan Penelitian	7
	1.5. Batasan Penelitian	7
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	8
	2.1 Tinjauan Pustaka	8
	2.2. Dasar Teori	14
	2.2.1. Pengendalian Kualitas	14
	2.2.2. Metode Taguchi	14
	2.2.3. Pengecoran Logam	17
	2.2.4. Fishbone Diagram	20
3	ANALISIS AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN SOLUSI	22
	3.1. Analisis Akar Masalah	22
	3.2. Pengembangan dan Pemilihan Solusi	27
	3.3. Pemilihan Metode	29

4	METODOLOGI PENELITIAN	32
4.1.	Tahapan Penelitian	32
4.1.1	<i>Empathize</i>	32
4.1.2	<i>Define</i>	33
4.1.3	<i>Ideate</i>	33
4.1.4	<i>Prototype</i>	34
4.1.5	<i>Test</i>	35
4.2.	Standar/Kode Etik	36
4.3.	Keunikan Penelitian	37
5	PERANCANGAN PERCOBAAN	38
5.1.	Proses Produksi Produk MF 3	38
5.2.	Data Percobaan Cacat Shrinkage Produk MF 3	41
6	HASIL PERCOBAAN DAN PENYUSUNAN INSTRUKSI KERJA	43
6.1.	Hasil Percobaan	43
6.2.	Analisis Percobaan Metode Taguchi	44
6.3.	Instruksi Kerja Proses Pengecoran Produk MF 3	49
7	IMPLEMENTASI	52
8	KESIMPULAN DAN SARAN	54
8.1.	Kesimpulan	54
8.2.	Saran	54
	Daftar Pustaka	56
	Lampiran	59

DAFTAR TABEL

JUDUL TABEL	HAL
Tabel 1.1. Pemetaan Permasalahan Cacat <i>Shrinkage</i> Menurut <i>Stakeholder</i>	5
Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka	10
Tabel 3.1. Analisis Akar Permasalahan	26
Tabel 3.2. Identifikasi Alternatif Solusi	28
Tabel 3.3. Pemilihan Metode	30
Tabel 5.1. Faktor dan Level Proses Pengecoran MF 3	41
Tabel 5.2. Kombinasi Percobaan	42
Tabel 6.1. Hasil Produk Cacat Percobaan	43
Tabel 6.2. <i>Signal to Noise Ratio</i> Hasil Percobaan	44
Tabel 6.3. Faktor dan Level Optimal	49
Tabel 7.1. Validasi Hasil Metode Taguchi	52

DAFTAR GAMBAR

JUDUL GAMBAR	HAL
Gambar 1.1. Produk MF 3	1
Gambar 1.2. Cetakan Produk MF 3	2
Gambar 1.3. Cetakan Pasir Produk MF 3	3
Gambar 1.4. a) Produk Tidak <i>Shrinkage</i> b) Produk Cacat <i>Shrinkage</i>	3
Gambar 1.5. Grafik Persentase Cacat Tap	6
Gambar 2.1. a) <i>Mis-run</i> b) <i>Cold-shut</i> c) <i>Cold-shots</i> d) <i>Shrinkage Cavity</i> e) <i>Microporosity</i> f) <i>Hot Tears</i>	18
Gambar 2.2. Contoh Cacat <i>Cold-shut</i>	19
Gambar 2.3. Contoh Cacat <i>Mis-run</i>	19
Gambar 2.4. Contoh Cacat <i>Shrinkage</i>	20
Gambar 2.5. Contoh Cacat <i>Pin Hole</i>	20
Gambar 2.6. Contoh <i>Fishbone Diagram</i>	21
Gambar 3.1. <i>Fishbone Diagram</i> Cacat <i>Shrinkage</i> MF 3	23
Gambar 3.2. <i>Interrelationship Diagram</i> Cacat <i>Shrinkage</i> MF 3	25
Gambar 4.1. Tahap <i>Empathize</i>	32
Gambar 4.2. Tahap <i>Define</i>	33
Gambar 4.3. Tahap <i>Ideate</i>	34
Gambar 4.4. Tahap <i>Prototype</i>	35
Gambar 4.5. Tahap <i>Test</i>	36
Gambar 5.1. Proses Produksi MF 3	38
Gambar 5.2. Pengambilan Cairan Dari Tungku	39
Gambar 5.2. Proses Penuangan Cairan	39
Gambar 6.1. <i>Signal to Noise Ratio</i> Rata-rata	45
Gambar 6.2. Grafik Respon <i>Signal to Noise Ratio</i>	46

Gambar 6.3. Respon Rata-rata Percobaan	46
Gambar 6.4. Grafik Respon Rata-rata Percobaan	47
Gambar 6.5. Analisis Regresi Linear	48
Gambar 6.6. Instruksi Kerja Proses Pengecoran Produk MF 3	51
Gambar 7.1. Grafik Persentase Cacat <i>Shrinkage</i> Sebelum dan Setelah Perbaikan	53

DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL LAMPIRAN	HAL
Lampiran 1. <i>Logbook</i> Bimbingan Tugas Akhir dengan Dosen Pembimbing	59
Lampiran 2. <i>Logbook</i> Magang 1	60
Lampiran 3. <i>Logbook</i> Magang 2	61
Lampiran 4. <i>Logbook</i> Magang 3	62
Lampiran 5. <i>Logbook</i> Magang 4	63
Lampiran 6. <i>Logbook</i> Magang 5	64
Lampiran 7. <i>Logbook</i> Magang 6	65
Lampiran 8. <i>Logbook</i> Magang 7	66
Lampiran 9. <i>Logbook</i> Magang 8	67
Lampiran 10. <i>Logbook</i> Magang 9	68
Lampiran 11. <i>Logbook</i> Magang 10	69
Lampiran 12. <i>Logbook</i> Magang 11	70
Lampiran 13. Bukti Persetujuan dengan Dosen Pembimbing	70
Lampiran 14. Wawancara dengan Stakeholder	71
Lampiran 15. Data Historis Cacat <i>Shrinkage</i> Produk MF 3	72
Lampiran 16. Observasi Lapangan	73
Lampiran 17. Hasil Cek Turnitin	73
Lampiran 18. Penilaian Supervisor Magang	74
Lampiran 19. Penilaian Supervisor Magang 2	75
Lampiran 20. Data Produk Cacat Percobaan Taguchi 1	76
Lampiran 21. Data Produk Cacat Percobaan Taguchi 2	77

INTISARI

PT Tri Sinar Purnama merupakan perusahaan manufaktur pengecoran logam yang memproduksi berbagai jenis produk sambungan pipa besi dan memasarkan produk yang dihasilkan secara ekspor, maupun lokal. Salah satu produk yang dihasilkan ialah produk sambungan pipa MF 3 dan memiliki permasalahan terkait cacat *shrinkage*. Pada tahun 2023 hingga bulan Agustus tahun 2024, proses produksi produk MF 3 cenderung mengalami peningkatan persentase cacat *shrinkage* di tahun 2024 dan mencapai angka 39,48% di bulan Juni 2024. Pada penelitian ini diharapkan cacat *shrinkage* produk MF 3 dapat berkurang hingga < 5% melalui perancangan instruksi kerja pada proses pengecoran produk MF 3.

Dalam mengatasi cacat *shrinkage* pada produk MF 3, solusi perbaikan yang diberikan ialah pengadaan instruksi kerja pada proses pengecoran produk MF 3. Instruksi kerja digunakan sebagai alat untuk mengontrol kualitas hasil pengecoran melalui standarisasi proses kerja dan titik kritis, sehingga dapat menurunkan variasi proses. Dalam melakukan perancangan instruksi kerja diperlukan parameter optimal dari faktor suhu penuangan, waktu penuangan, dan kandungan *bismuth* yang digunakan. Kombinasi parameter optimal dari faktor yang digunakan akan diperoleh dengan menggunakan Metode Taguchi.

Analisis terhadap *Signal to Noise Ratio* respon maupun rata-rata menunjukkan bahwa faktor waktu penuangan memiliki pengaruh paling signifikan diikuti oleh faktor suhu dan penggunaan *bismuth*. Kombinasi optimal dari setiap faktor yang diperoleh digunakan sebagai acuan dalam proses pengecoran dan dikemas dalam bentuk instruksi kerja. Penerapan Instruksi Kerja Proses Pengecoran Produk MF 3 menghasilkan persentase rata-rata cacat *shrinkage* sebesar 2,46%. Hasil persentase cacat yang diperoleh menunjukkan bahwa Instruksi Kerja Proses Pengecoran Produk MF 3 sesuai dengan tujuan, yakni dapat mengontrol cacat *shrinkage* hingga < 5%.

Kata kunci : *shrinkage*, Taguchi, persentase cacat, pengecoran logam, instruksi kerja