



**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PRODUK CASE ECU
(ENGINE CONTROL UNIT) DENGAN MENGGUNAKAN
METODE DMAIC (DEFINE, MEASURE, ANALYZE,
IMPROVE, CONTROL) DAN QFD (QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT) PADA INDUSTRI MANUFACTURING DIE
CASTING DI TANGERANG, INDONESIA**

TESIS

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

SUHAERI

55323110003

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

2025



**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PRODUK CASE ECU
(ENGINE CONTROL UNIT) DENGAN MENGGUNAKAN
METODE DMAIC (DEFINE, MEASURE, ANALYZE,
IMPROVE, CONTROL) DAN QFD (QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT) PADA INDUSTRI MANUFACTURING DIE
CASTING DI TANGERANG, INDONESIA**

TESIS

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

OLEH

SUHAERI

55323110003

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Produk Case ECU (*Engine Control Unit*) Dengan Menggunakan Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) Dan QFD (*Quality Function Deployment*) Pada Industri *Manufacturing Die Casting* Di Tangerang, Indonesia

Nama : Suhaeri

NIM : 55323110003

Program : Fakultas Teknik - Program Studi Magister Teknik Industri

Tesis ini disusun berdasarkan hasil kajian literatur, penelitian, serta karya penulis sendiri dengan bimbingan yang diberikan sesuai Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana. Naskah tesis ini belum pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Seluruh informasi, data, maupun hasil pengolahan yang disajikan dalam tesis ini telah dicantumkan sumbernya secara jelas dan dapat diverifikasi kebenarannya.

Jakarta, 02 September 2025

MERCU BUANA



Suhaeri

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **SUHAERI**
NIM : **55323110003**
Program Studi : **Magister Teknik Industri**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Analisis Peningkatan Kualitas Produk Case ECU (Engine Control Unit) Dengan Menggunakan Metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) Dan QFD (Quality Function Deployment) Pada Industri Manufacturing Die Casting**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 2 September 2025** dengan hasil presentase sebesar **19 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 2 September 2025
MERCU BUANA Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Suhaeri
NIM : 55323110003
Program Studi : Magister Teknik Industri
Judul Tesis : Analisis Peningkatan Kualitas Produk Case ECU (*Engine Control Unit*) Dengan Menggunakan Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) Dan QFD (*Quality Function Deployment*) Pada Industri *Manufacturing Die Casting* Di Tangerang, Indonesia

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Strata S2 pada Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc
NIDN : 0330106703
Ketua Penguji : Dr. Humiras Hardi Purba, ST, MT
NIDN : 0322027103
Anggota Penguji : Dr. Ir. Erry Rimawan, MBA
NIDN : 0301095901







Jakarta, 02 September 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)

Ketua Program Studi Magister Teknik
Industri



(Dr. Sawarni Hasibuan, MT, IPU)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat, kasih, dan kemurahanNya sehingga saya sebagai penulis dapat menyelesaikan penelitian karya ilmiah dalam bentuk Tesis yang berjudul “Analisis Peningkatan Kualitas Produk Case ECU (*Engine Control Unit*) Dengan Menggunakan Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) Dan QFD (*Quality Function Deployment*) Pada Industri *Manufacturing Die Casting* Di Tangerang, Indonesia”. Tesis ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana dan kiranya dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik maupun industri.

Hasil karya ini dapat terwujud tentulah tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc., selaku pembimbing yang telah memberikan semangat, waktu, arahan, koreksi serta pengalamannya dalam penulisan Tesis ini. Selain itu penulis juga menyampaikan terima kasih yang tulus 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.
3. Dr. Sawarni Hasibuan, M.T, IPU., selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana sekaligus sebagai penguji Tesis ini.
4. Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc. selaku Pembimbing yang telah memberikan koreksi, bimbingan, dan arahan untuk kesempurnaan Tesis ini serta kesempatan dalam partisipasi dalam kegiatan Penelitian Tesis.
5. Dr. Ir. Erry Rimawan, MBA, selaku Penelaah yang telah memberikan koreksi dan saran untuk perbaikan karya ilmiah ini.
6. Dr. Humiras Hardi Purba, ST., MT, selaku Ketua Penguji yang telah memberikan koreksi dan saran untuk perbaikan karya ilmiah ini.

7. Para Dosen Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang terbaik.
8. Para staff dan karyawan Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelayanan selama ini.
9. Ir. Salmon Tampubolon, S.T., M.T., yang telah memberikan ilmu dan pengalaman praktisi.
10. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan do'a, perhatian, dan motivasi kepada penulis untuk terus mengejar masa depan.
11. Istriku dan anakku tercinta yang sangat memberikan dukungan baik moral ataupun moril.
12. Rekan-rekan mahasiswa/i MTI-33 dan senior/junior yang selalu hadir memberikan waktu, perhatian, kritikan, dukungan, ilmu, dan pengalaman yang luar biasa.
13. Para sahabat seperjuangan dalam dunia pendidikan juga dunia kerja yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
14. Beserta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

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, 02 September 2025

Suhaeri

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suhaeri
NIM : 55323110003
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:

**“Analisis Peningkatan Kualitas Produk Case ECU (Engine Control Unit)
Dengan Menggunakan Metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve,
Control) Dan QFD (Quality Function Deployment) Pada Industri
Manufacturing Die Casting Di Tangerang, Indonesia”**

Beserta perangkat yang ada (*jika diperlukan*). Dengan Hak Bebas Royalti/
Noneksklusif ini **Universitas Mercu Buana** berhak menyimpan, mengalih media/
formatkan, 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, 02 September 2025



Suhaeri

ABSTRAK

Kerusakan ECU (*Engine Control Unit*) merupakan isu global yang berdampak pada keselamatan dan keandalan kendaraan, sehingga produsen terpaksa melakukan recall dalam jumlah besar. Seiring dengan pertumbuhan industri otomotif, khususnya kendaraan roda dua, kebutuhan akan komponen elektronik seperti casing ECU (*Engine Control Unit*) meningkat, sehingga proses produksi berbasis die casting aluminium dituntut memiliki tingkat presisi tinggi dan minim cacat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki jenis cacat tertinggi menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang diintegrasikan dengan QFD (*Quality Function Deployment*). Berdasarkan data, tiga jenis cacat terbesar ditemukan yaitu *porosity gate* sebesar 51,18% (47.545 pcs), *flowline* sebesar 31,11% (28.904 pcs), dan *cold shut* sebesar 11,43% (10.618 pcs). Fokus perbaikan ditujukan pada *porosity gate* sebagai cacat dengan persentase tertinggi. Hasil analisis *House of Quality* menghasilkan enam prioritas perbaikan, yaitu penambahan pengecekan visual gate (75,83), metode deteksi burr area gate lebih optimal (75,23), optimasi titik spray (70,90), kontrol posisi *tube spray* saat running (57,70), peningkatan periode training operator (35,63), dan evaluasi hasil training (26,70). Korelasi positif kuat ditemukan pada pengecekan visual gate dan metode deteksi burr dengan kontribusi masing-masing sebesar 22,2% dan 22,0%. Setelah perbaikan, nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) menurun dari 14.592 DPMO menjadi 4.871 DPMO, dan nilai sigma meningkat dari 3,68 σ menjadi 4,08 σ . Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan QFD (*Quality Function Deployment*) mampu menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produksi casing ECU (*Electronic Control Unit*).

Kata Kunci: DMAIC, QFD, *Casing ECU*, Die Casting, *Defect Reduction*

ABSTRACT

ECU (Engine Control Unit) failure is a global issue that affects vehicle safety and reliability, prompting manufacturers to issue large-scale recalls. With the growth of the automotive industry, particularly for two-wheeled vehicles, the demand for electronic components such as ECU (Engine Control Unit) casings has increased, necessitating high precision and minimal defects in aluminum die-casting production processes. This study aims to identify and improve the most prevalent defect types using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method, integrated with QFD (Quality Function Deployment). Based on the collected data, three major defects were identified: porosity gate at 51.18% (47,545 pieces), flowline at 31.11% (28,904 pieces), and cold shut at 11.43% (10,618 pieces). Improvement efforts focused on the porosity gate defect, which had the highest occurrence. The House of Quality analysis resulted in six prioritized improvement actions: enhanced visual gate inspection (75.83), optimized burr detection at the gate area (75.23), spray point optimization (70.90), control of spray tube position during operation (57.70), extended operator training period (35.63), and training outcome evaluation (26.70). Strong positive correlations were found in visual gate inspection and burr detection methods, contributing 22.2% and 22.0%, respectively. After implementing improvements, the DPMO (Defect Per Million Opportunities) value decreased from 14,592 DPMO to 4,871 DPMO, while the sigma level improved from 3.68 σ to 4.08 σ . These results demonstrate that the integration of DMAIC and QFD methods effectively reduces defect levels and enhances the production quality of ECU casings.

Keywords: DMAIC, QFD, ECU Casing, Die Casting, Defect Reduction

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Asumsi dan Pembatasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Teori.....	6
2.1.1 Kualitas	6
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	7
2.1.3 <i>Defect</i>	8
2.1.4 Dimensi Kualitas Produk	9
2.1.5 Six Sigma.....	10
2.1.6 Metode DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, and Control</i>)	12
2.1.6.1 <i>Define</i>	12
2.1.6.2 <i>Measure</i>	13
2.1.6.3 <i>Analyze</i>	13
2.1.6.4 <i>Improve</i>	14
2.1.6.5 <i>Control</i>	15

2.1.7 QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	15
2.1.8 FGD (<i>Focus Group Discussion</i>)	18
2.2 Penelitian Terdahulu dan SOTA (<i>State of the Art</i>)	19
2.3 Kerangka Pemikiran.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	28
3.1.1 Jenis Penelitian.....	28
3.1.2 Desain Penelitian	28
3.2 Data dan Informasi.....	29
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.4 Teknik Analisis Data.....	30
3.5 Tahapan Metode DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>)....	31
3.6 Langkah-Langkah Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Identifikasi SIPOC Diagram	35
4.2 Penerapan Metode DMAIC	36
4.2.1 Tahap <i>Define</i>	37
4.2.1.1 Data Jumlah Produksi	37
4.2.1.2 Data Cacat.....	39
4.2.2 Tahap <i>Measure</i>	40
4.2.2.1 Mengukur Peta Kendali (<i>p-chart</i>) Sebelum Perbaikan.....	40
4.2.2.2 Perhitungan Nilai Sigma Sebelum Perbaikan	42
4.2.3 Tahap <i>Analyze</i>	43
4.2.4 Tahap <i>Improve</i>	46
4.2.4.1 QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	46
4.2.4.2 Mengukur Peta Kendali (<i>p-chart</i>) Setelah Perbaikan	53
4.2.4.3 Perhitungan Nilai Sigma Setelah Perbaikan	55
4.2.5 Tahap <i>Control</i>	56
4.3 Pembahasan.....	61
4.3.1 Temuan Utama.....	61
4.3.2 Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya	63
4.3.3 Implikasi Industri	64
4.3.4 Keterbatasan Penelitian.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65

5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Data Penjualan Sepeda Motor	2
Gambar 1.2. Persentase Penjualan Berdasarkan Kategori Tahun 2021-2023	2
Gambar 1.3. Rata-Rata Penjualan Sepeda Motor Tahun 2021-2023	3
Gambar 2.1. HoQ (<i>House of Quality</i>).....	16
Gambar 2.2. Kerangka Pemikiran	26
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4.1. SIPOC Proses Die Casting	35
Gambar 4.2. Proses DMAIC.....	36
Gambar 4.3. Total Produksi Case Per Tipe	37
Gambar 4.4. Persentase NG Case Per Tipe	38
Gambar 4.5. Cacat Part Case A	39
Gambar 4.6. Ilustrasi Cacat Part Case A	40
Gambar 4.7. Peta Kendali (P-Chart) Sebelum Perbaikan.....	42
Gambar 4.8. Diagram Fishbone Cacat <i>Porosity Gate</i>	44
Gambar 4.9. Uji Validitas.....	48
Gambar 4.10. Uji Reliabilitas	49
Gambar 4.11. <i>Matrix House of Quality</i>	53
Gambar 4.12. Peta Kendali (P-Chart) Setelah Perbaikan.....	55
Gambar 4.13. Monitoring Posisi dan Sudut Tube Spray	58
Gambar 4.14. Monitoring Inspeksi Visual Gate	59
Gambar 4.15. Monitoring Training Operator	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Konversi Sigma	11
Tabel 2.2. Simbol <i>Relationship Matrix</i>	17
Tabel 2.3. <i>Technical Correlation Matrix</i>	18
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu	20
Tabel 2.5. SOTA (<i>State Of The Art</i>).....	25
Tabel 4.1. Total Produksi Part Casting Case Tipe A	38
Tabel 4.2. Persentase Cacat Case Tipe A	39
Tabel 4.3. Perhitungan P-Chart Sebelum Perbaikan (<i>Problem Porosity Gate</i>)....	41
Tabel 4.4. Nilai DPMO dan Nilai Sigma (<i>Porosity Gate</i>) Sebelum Perbaikan ...	43
Tabel 4.5. <i>5 Why Analysis</i> Cacat <i>Porosity Gate</i>	44
Tabel 4.6. Kondisi <i>Before</i> dan <i>After</i> Perbaikan	45
Tabel 4.7. Hasil FMEA Cacat <i>Porosity Gate</i>	46
Tabel 4.8. <i>Customer Requirement</i>	47
Tabel 4.9. Hasil Nilai Tingkat Kepentingan <i>Customer Requirement</i>	47
Tabel 4.10. Dimensi Kualitas <i>Customer Requirement</i>	49
Tabel 4.11. Nilai Rata-Rata Tingkat Kepentingan <i>Customer Requirement</i>	50
Tabel 4.12. <i>Technical Requirement</i> Untuk Aktifitas Tindakan Perbaikan.....	50
Tabel 4.13. Matriks Korelasi <i>Customer Requirement</i> dengan <i>Technical Requirement</i>	51
Tabel 4.14. Nilai <i>Technical Importance Weight</i>	51
Tabel 4.15. Nilai Prioritas <i>Technical Importance Weight</i>	53
Tabel 4.16. Perhitungan P-Chart Setelah Perbaikan (<i>Problem Porosity Gate</i>)....	54
Tabel 4.17. Nilai DPMO dan Nilai Sigma (<i>Porosity Gate</i>) Setelah Perbaikan....	56
Tabel 4.18. Proses yang dikontrol	57
Tabel 4.19. Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya.....	58
Tabel 4.20. Data Ukur Kontrol Proses Setelah Perbaikan Inspeksi Visual Gate .	59
Tabel 4.21. Data Ukur Kontrol Proses Setelah Perbaikan Training Operator	59
Tabel 4.22. Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara FGD Analisa dan Tindakan Perbaikan Cacat <i>Porosity Gate</i>	71
Lampiran 2. Berita Acara FGD Menentukan <i>Customer Requirement</i> dan <i>Technical Requirement</i>	73
Lampiran 3. Checksheet Pengecekan Tube Spray	76
Lampiran 4. Laporan Harian QC Die Casting	77
Lampiran 5. Form Identifikasi Kebutuhan Pelatihan	78

