TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SIDE FRAME DAN BOLSTER TERHADAP CACAT PENGECORAN BAJA MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT BARATA INDONESIA

Disusun Oleh :

MOH ANDREY RIFKI ARMADANI
NIM. 1412100198

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SIDE FRAME DAN BOLSTER TERHADAP CACAT PENGECORAN BAJA MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT BARATA INDONESIA

Disusun Oleh :

MOH ANDREY RIFKI ARMADANI

NIM. 1412100198

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama	:	Moh Andrey Rifki Armadani
NBI	:	1412100198
Fakultas	:	Teknik
Program Studi	:	Teknik Industri
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SIDE FRAME DAN BOLSTER TERHADAP CACAT PENGECORAN BAJA MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT BARATA INDONESIA

Tugas Akhir ini Telah Disetujui
Tanggal, 22 Desember 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Erni Puspanantasari Putri, ST., M.Eng., Ph.D
NPP: 20410.96.0479

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dr. Ir. Hj. R.A. Retno Hastijanti, MT., IPU., IAI., APEC Eng
NPP: 20440.91.0218

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dr. Jaka Purnama, ST.,MT
NPP: 20410.17.0761

Dipindai dengan CamScanner

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Moh Andrey Rifki Armadani
NBI	:1412100198
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

"ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SIDE FRAME DAN BOLSTER TERHADAP CACAT PENGECORAN BAJA MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT BARATA INDONESIA"

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri yang diselesaikan tanpa menggunakan bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai milik karya saya sendiri.
Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 22 Desember 2025



Moh Andrey Rifki Armadani
NBI : 1412100198

Dipindai dengan CamScanner

UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

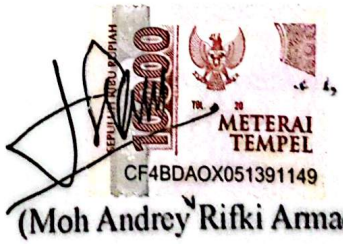
Nama : Moh Andrey Rifki Armadani
NBI :1412100198
Fakultas : Teknik
Program Studi: Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi/~~Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek~~*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 **Surabaya Hak Bebas Royalti Nonekslusif** ***(Nonexlusive Royalty-Free Right),*** atas karya saya yang berjudul :

"ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SIDE FRAME DAN BOLSTER TERHADAP CACAT PENGECORAN BAJA MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DI PT BARATA INDONESIA"

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekslusif** ***(Nonexlusive Royalty-Free Right),*** Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 22 Desember 2025



(Moh Andrey Rifki Armadani)

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sebagai Tuhan Yang Masa Esa yang telah melimpahkan Rahmat, berkah, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penyusunan dan pelaksanaan serta menyelesaikan penulisan proposal skripsi dengan judul **"ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SIDE FRAME DAN BOLSTER TERHADAP CACAT PENGECORAN BAJA MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS DI PT BARATA INDONESIA"** dengan sebaik dan semaksimal mungkin. Proposal ini disusun sebagai syarat penulisan skripsi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya proposal skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, semangat , serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun material. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT., Tuhan Yang Maha Esa.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
3. Dr. Ir. R. A Retno Hastijanti, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dr. Jaka Purnama, ST., MT selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya..
5. Erni Puspanantasari Putri, ST., M.Eng.,Ph.D selaku Dosen pembimbing saya sehingga proposal skripsi ini selesai.
6. Teman-teman S1 Teknik Industri 2021 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian proposal skripsi.
7. Azizah Safira Salsabila yang selalu memberikan do'a, dukungan dan semangat dalam penyusunan proposal skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat terdekat yang selalu memberikan do'a dan hiburan dalam pengerjaan proposal skripsi ini.

Proposal skripsi ini tentunya masih belum sempurna, oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun dalam penelitian ini sehingga dapat menjadi lebih baik. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkannya.

Surabaya, 22 Desember 2025



Penulis

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....**Error! Bookmark not defined.**

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

ABSTRAK..... x

ABSTRACT..... xi

BAB I..... 1

PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian..... 4

1.4 Ruang Lingkup Penelitian 4

1.5 Manfaat Penelitian..... 6

BAB II 7

TINJAUAN PUSTAKA..... 7

2.1 Teori Dasar Pengecoran Baja..... 7

2.2 Pengendalian Kualitas Produk pada Proses Pengecoran Baja.....11

2.3 Uji Kekerasan Brinell..... 15

2.5 Kerangka Teori dan Kerangka Pemikiran 20

BAB III 24

METODE PENELITIAN..... 24

3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian 24
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian 24
3.3. Variabel Penelitian 25
3.4. Data dan Sumber Data 28
3.5. Prosedur Pengumpulan Data 30
3.6. Instrumen Penelitian 30
3.7 Teknik Analisis Data 31
3.8. Langkah-langkah Penelitian 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 37
4.1. Gambaran Umum PT Barata Indonesia 37
4.1.1 Profil Perusahaan 37
4.1.2 Deskripsi Divisi Pengecoran Baja (*Steel Foundry Division*) 38
4.1.3 Jenis Produk Utama: *Side Frame* dan *Bolster* 38
4.1.4 Proses Produksi Pengecoran Baja 39
4.1.5 Kebijakan dan Sistem Pengendalian Kualitas Perusahaan 40
4.2. Data Produksi dan Cacat Produk 41
4.2.1 Data Jumlah Produksi *Side Frame* dan *Bolster* 41
4.2.2 Data Jumlah dan Persentase Cacat Tiap Jenis Produk 42
4.2.3 Rekapitulasi Tingkat Cacat per Bulan 45
4.2.4 Grafik Tren Cacat dari Waktu ke Waktu 46
4.3 Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Seven Tools 48
4.3.1 *Check Sheet* 48
4.3.2 Histogram 51
4.3.3 Diagram Pareto 53

4.3.4 Fishbone Diagram (Diagram Sebab-Akibat) 55
4.3.5 Proses Produksi 60
4.3.6 Analisis Kestabilan Proses Produksi 63
4.3.7 Hubungan Parameter Proses dengan Jumlah Cacat 65
4.4 Analisis Cacat Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) 66
4.4.1 Pengantar FMEA 66
4.4.2 Identifikasi Failure Mode 67
4.4.3 Penilaian Severity, Occurrence, dan Detection 67
4.4.4 Hasil Perhitungan FMEA 68
4.4.5 Interpretasi Hasil FMEA 69
4.4.6 Rekomendasi Tindakan Perbaikan (Berdasarkan FMEA) 69
4.4.7 Kesimpulan Sub-Bab FMEA 70
4.4 Pembahasan Hasil Analisis 74
4.5 Usulan Tindakan Perbaikan Kualitas 77
4.6.1 Usulan Tindakan Perbaikan Kualitas 77
4.6.4 Rencana Jangka Panjang (6–12 Bulan) 81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 82
5.1 Kesimpulan 82
5.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah Produksi Side Frame dan Bolster di PT Barata Indonesia (Maret–Agustus 2025) 2
Tabel 1. 2 Jumlah dan Persentase Produk Cacat di PT Barata Indonesia (Maret–Agustus 2025) 2
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian 25
Tabel 3. 2 Definisi Operasional Variabel 27
Tabel 3. 3 Instrumen penelitian yang digunakan 30
Tabel 4. 1 Jumlah Produksi dan Produk Cacat Side Frame dan Bolster Periode Maret–Agustus 2025 41
Tabel 4. 2 Jumlah dan Persentase Jenis Cacat pada Produk Side Frame 43
Tabel 4. 3 Jumlah dan Persentase Jenis Cacat pada Produk Bolster 44
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Tingkat Cacat Produk Side Frame dan Bolster Periode Maret–Agustus 2025 45
Tabel 4. 5 *Check Sheet* Data Produksi dan Cacat Produk PT Barata Indonesia (Maret–Agustus 2025)..... 49
Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi Jenis Cacat Produk Side Frame dan Bolster (Maret–Agustus 2025) 51
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Jenis Cacat Produk Side Frame dan Bolster (Maret–Agustus 2025) 53
Tabel 4. 8 Analisis Faktor Penyebab Cacat Dominan Berdasarkan Kategori 5M 56
Tabel 4. 9 Titik Kritis Proses Produksi yang Berpotensi Menimbulkan Cacat..... 62
Tabel 4. 10 Persentase Cacat Produk Side Frame Periode Maret–Agustus 2025..... 63
Tabel 4. 11 Data Hubungan Suhu Tuang dan Jumlah Cacat Produk Side Frame 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran 23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 36
Gambar 4. 1 Grafik Tren Persentase Cacat Produk Side Frame dan Bolster (Maret–Agustus 2025) 47
Gambar 4. 2 Histogram Distribusi Jenis Cacat Produk Side Frame dan Bolster 52
Gambar 4. 3 Diagram Pareto Jenis Cacat Produk PT Barata Indonesia 54
Gambar 4. 4 Fishbone Diagram Penyebab Cacat Crack dan Porosity pada Produk Side Frame dan Bolster 58
Gambar 4. 5 Flow Chart Proses Produksi Pengecoran Baja PT Barata Indonesia ... 60
Gambar 4. 6 Control Chart – Persentase Cacat Produk Side Frame 64
Gambar 4. 7 Scatter Diagram – Hubungan Suhu Tuang dan Jumlah Cacat 66

ABSTRAK

Industri pengecoran baja berperan penting dalam mendukung sektor transportasi dan infrastruktur, namun prosesnya sering menghasilkan cacat yang menurunkan mutu dan meningkatkan biaya rework. PT Barata Indonesia sebagai produsen komponen kereta api, khususnya side frame dan bolster, masih menghadapi tingkat cacat yang tinggi. Berdasarkan data Quality Control periode Maret–Agustus 2025, rata-rata persentase cacat mencapai 23,16%, dengan rincian cacat side frame sebesar 26,4% dan cacat bolster sebesar 21,1%. Jenis cacat dominan adalah crack dan porosity, yang berkontribusi terbesar terhadap produk gagal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian kualitas proses pengecoran baja menggunakan metode Seven Tools Quality Control, yang meliputi check sheet, histogram, Pareto diagram, fishbone diagram, control chart, dan scatter diagram. Data diperoleh dari observasi lapangan, wawancara, serta laporan QC selama enam bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat dominan dipengaruhi oleh faktor metode kerja yang kurang konsisten, kondisi mesin yang tidak optimal, serta variasi kualitas material cetakan dan baja cair. Dampak cacat tersebut menimbulkan biaya rework rata-rata sebesar Rp 3.475.000 per bulan, terdiri dari kerugian rework side frame sebesar Rp 2.050.000 (59%) dan bolster sebesar Rp 1.425.000 (41%). Rekomendasi perbaikan meliputi pengendalian suhu penuangan yang lebih ketat, peningkatan disiplin operator terhadap SOP, serta perawatan mesin dan cetakan secara berkala. Implementasi perbaikan tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat cacat secara signifikan dan meningkatkan mutu hasil pengecoran baja.

Kata Kunci: ***Bolster, Cacat Pengecoran baja, Pengendalian kualitas, Seven tools quality control, Side frame***

ABSTRACT

The steel casting industry plays a crucial role in supporting transportation and infrastructure sectors; however, production defects often lead to reduced product quality and increased rework costs. PT Barata Indonesia, as a manufacturer of railway components—particularly side frames and bolsters—continues to experience a high defect rate. Based on Quality Control data from March to August 2025, the average defect rate reached 23.16%, consisting of 26.4% defects in side frames and 21.1% in bolsters. The most dominant defects identified were crack and porosity, which contributed the most to product failures. This study aims to analyze the quality control of the steel casting process using the Seven Tools of Quality Control, including check sheets, histograms, Pareto charts, fishbone diagrams, control charts, and scatter diagrams. Data were collected through field observations, interviews, and QC reports over a six-month period. The findings indicate that dominant defects are primarily caused by inconsistent working methods, suboptimal machine conditions, and variations in material and molding quality. These defects result in an average rework cost of Rp 3,475,000 per month, consisting of Rp 2,050,000 (59%) for side frames and Rp 1,425,000 (41%) for bolsters. Recommended improvements include stricter control of pouring temperature, enhanced operator discipline toward SOPs, and routine maintenance of machines and molds. These actions are expected to significantly reduce defect rates and improve the overall quality of steel casting production

Keywords: Bolster, Steel casting defects, Quality control, Seven tools quality control, Side frame