



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES
CASTING BLOK MESIN Z DENGAN METODE
QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC), FTA, DAN FMEA
DI PT. X**

SKRIPSI

RAYHAN FAJAR SULARSO

1910312009

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2023



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES
CASTING BLOK MESIN Z DENGAN METODE
QUALITY CONTROL CIRCLE (QCC), FTA, DAN FMEA
DI PT. X**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

RAYHAN FAJAR SULARSO

1910312009

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2023

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Rayhan Fajar Sularso

NIM : 1910312009

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Kualitas Proses *Casting* Blok Mesin Z Dengan Metode *Quality Control Circle* (QCC), FTA, Dan FMEA di PT. X

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

 1967

Dr. Nanang Mamsyah, ST., MT., IPM.

Penguji Utama



Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM.

Penguji I



Santika Sari, ST., MT.

Penguji II



Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, ST., MT.

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Muhammad As'adi, ST., MT., IPM.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 5 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES *CASTING* BLOK MESIN
Z DENGAN METODE *QUALITY CONTROL CIRCLE* (QCC), FTA, DAN
FMEA DI PT. X

Disusun Oleh :

Rayhan Fajar Sularso
1910312009

Menyetujui, 



Santika Sari, ST., MT.

Pembimbing I



M. Rachman Waluyo, ST., MT.

Pembimbing II

Mengetahui, 



Ir. Muhammad As'Adi, ST., MT., IPM.

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rayhan Fajar Sularso

NIM : 1910312009

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Rayhan Fajar Sularso)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rayhan Fajar Sularso

NIM : 1910312009

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

**“ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES CASTING BLOK
MESIN Z DENGAN METODE *QUALITY CONTROL CIRCLE* (QCC), FTA,
DAN FMEA DI PT. X”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 19 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Rayhan Fajar Sularso)

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES CASTING
BLOK MESIN Z DENGAN METODE *QUALITY CONTROL
CIRCLE* (QCC), FTA, DAN FMEA DI PT. X**

Rayhan Fajar Sularso

ABSTRAK

PT X merupakan produsen di bidang otomotif yang memproduksi blok mesin Y dan Z. Selain karena produksi blok mesin Z belum bisa mendekati standar *defect* 1% yang ditetapkan perusahaan, alasan dipilihnya blok mesin Z untuk diteliti karena produksi mesin ini delapan kali lebih banyak jumlahnya dibandingkan blok mesin Y dalam satu tahun. Peneliti menggunakan metode QCC, FTA, dan FMEA dalam penelitian ini. Berdasarkan perhitungan *seven QC tools* diketahui bahwa terdapat 3 jenis *defect* yang paling banyak dan berpengaruh yaitu *sand inclusion* (41,78%), *gas hole* (19,50%), dan *cold shut* (12,43%). Berdasarkan metode FTA, didapatkan beberapa faktor penyebab dari ketiga jenis *defect* terbesar tadi dari sisi *environment, man, method, dan machine*, yang di dalamnya terbagi lagi menjadi beberapa *root cause*. Kemudian dalam metode FMEA dikerucutkan lagi *root cause* mana yang paling berpengaruh dan menjadi penyebab potensial ketiga jenis *defect* terbesar tersebut. Melalui *root cause* penyebab potensial tersebut, dirumuskan 7 poin rekomendasi perbaikan yang berfokus pada pencegahan *defect sand inclusion, gas hole, dan cold shut* yang memperbaiki *defect* tersebut langsung dari akar masalahnya.

Kata Kunci : *Quality Control Circle* (QCC), Pengendalian Kualitas, FTA, FMEA.

**QUALITY CONTROL ANALYSIS OF Z ENGINE BLOCK
CASTING PROCESS WITH QUALITY CONTROL CIRCLE
(QCC), FTA, AND FMEA IN PT. X**

Rayhan Fajar Sularso

ABSTRACT

PT X is an automotive manufacturer that produces Y and Z engine blocks. Despite the fact that the production of Z engine block has not been able to approach the 1% defect standard set by the company, the reason for choosing the Z engine block to be studied is because the production of this engine is 8 times more than the Y engine block in one year. Researcher used QCC, FTA, and FMEA methods in this study. Based on the calculation of seven QC tools, it is known that there are 3 types of defects that are the most common and influential, namely sand inclusion (41.78%), gas hole (19.50%), and cold shut (12.43%). Based on the FTA method, several causative factors were obtained from the three largest defects in terms of environment, man, method, and machine, which are further divided into several root causes. Root causes is narrowed in FMEA method to which considered most potential causing the three largest defects. Through these potential root causes, 7 points of improvement recommendations are formulated which focuses on preventing sand inclusion, gas holes, and cold shut defect types which eliminating them from their potential root causes.

Keywords : *Quality Control Circle (QCC), Quality Control, FTA, FMEA.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa Syukurillah, segala puji hanya bagi Allah dan segala syukur hanya kepada Allah, karena berkat rahmat dan hidayatnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES *CASTING* BLOK MESIN Z DENGAN METODE *QUALITY CONTROL CIRCLE* (QCC), FTA, DAN FMEA DI PT. X”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam penyelesaian skripsi ini tentunya tidak lepas dari berbagai bantuan dan dukungan yang telah diterima oleh penulis dalam rangka menyempurnakan penelitian ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rizki bagi penulis untuk bisa menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. Orang tua beserta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Ir. Muhammad As’adi, ST.,MT.,IPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Ibu Santika Sari, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak M. Rachman Waluyo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Ir. Sri Sulasminingsih, M.Si selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu selama masa studi.

9. Keluarga besar PT X, khususnya Pak Adhi, Pak Usman, dan Bu Yuni yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di PT X.
10. Toby Fatwa Pratama yang telah mengikutsertakan Saya ke PT X dan berjuang bersama mencari topik permasalahan yang dapat diangkat.
11. Ilham Shandy Nugroho yang telah membantu dan menemani penulis saat musibah motor mogok.
12. Sahabat-sahabat seperjuangan Discord *SSU (Toby, Ilham, Teddy, Aido, Steven, dan Puja) yang telah berjuang bersama penulis mulai dari semester awal hingga titik ini.
13. Sahabat-sahabat seperjuangan Discord PT. STB (Fadhil, Akbar, Almer, Made, dan Ericho) yang telah banyak menghabiskan banyak waktu bersama baik maabar maupun mengerjakan tugas.
14. Sahabat-sahabat Lazadian, khususnya Bopung CMG yang telah memberikan salah satu *experience* terbaik dalam hidup penulis.
15. Teman-teman Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Angkatan 2019.
16. Semua pihak yang telah membantu berkontribusi selama proses.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis mohon maaf dan bersedia menerima kritik dan saran yang dapat membangun skripsi ini menjadi semakin baik. Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Jakarta, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
1.5 Batasan Masalah.....	11
1.6 Sistematika Penulisan.....	11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Penelitian Terdahulu	13
2.2 Kualitas.....	16
2.3 <i>Defect</i>	16
2.4 Pengendalian Kualitas	17
2.4.1 Tujuan Pengendalian Kualitas.....	18
2.4.2 Pengendalian Kualitas Statistik.....	18
2.5 <i>Quality Control Circle</i>	19
2.6 Siklus PDCA (<i>Plan, Do, Check, Action</i>)	19
2.7 <i>Seven QC Tools</i>	20
2.8 <i>Fault Tree Analysis</i>	25
2.9 <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i>	27
2.10 <i>Defect</i> Pada Pengecoran Logam.....	31
BAB 3 METODE PENELITIAN	35
3.1 Identifikasi awal	35
3.1.1 Identifikasi Masalah	35
3.1.2 Studi Lapangan	35
3.1.3 Studi Literatur	35
3.1.4 Perumusan Masalah dan Batasannya	35
3.1.5 Penetapan Tujuan dan Manfaat Penelitian	36
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	36
3.2.1 Data Primer	36
3.2.2 Data Sekunder	37
3.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data	37
3.3.1 Tahap <i>Plan</i> (Perencanaan).....	38

3.3.2	Tahap <i>Do</i> (Melakukan)	38
3.3.3	Tahap <i>Check</i> (Pengecekan)	38
3.3.4	Tahap <i>Action</i> (Aksi)	38
3.4	Tahap Akhir	39
3.5	Diagram Alir Penelitian	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Deskripsi Produk	42
4.2	Proses Produksi PT X	43
4.3	Pengumpulan Data	45
4.3.1	Data Total Produksi dan <i>Defect</i>	45
4.3.2	Data Jenis <i>defect</i> Produksi Blok Mesin Z	45
4.4	Pengolahan Data	46
4.4.1	<i>Plan</i>	46
4.4.2	Histogram (<i>Do</i>)	46
4.4.3	<i>Control P Chart (Do)</i>	47
4.4.4	<i>Pareto Chart (Do)</i>	49
4.4.5	<i>Fault Tree Analysis / FTA (Check)</i>	50
4.4.6	<i>Failure Mode Effect Analysis / FMEA (check)</i>	65
4.4.7	Rekomendasi Perbaikan (<i>Action</i>)	74
BAB 5 PENUTUP		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data blok mesin Y	3
Tabel 1.2 Data Blok Mesin Z.....	4
Tabel 1.3 Perbandingan Total Produksi Blok Mesin Y dan Z	5
Tabel 1.4 Daftar jenis <i>defect</i> blok mesin Z.....	6
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2.2 Tabel Simbol FTA.....	26
Tabel 2.3 Tingkatan <i>Severity</i>	28
Tabel 2.4 Tingkatan <i>Occurance</i>	28
Tabel 2.5 Tingkatan <i>Detection</i>	29
Tabel 4.1 Data Blok Mesin Z.....	45
Tabel 4.2 Daftar jenis defect blok mesin Z.....	45
Tabel 4.3 Perhitungan <i>control p chart</i>	47
Tabel 4.4 Daftar jenis defect blok mesin Z.....	49
Tabel 4.5 FMEA <i>Sand Inclusion</i>	65
Tabel 4.6 FMEA <i>Gas Hole</i>	67
Tabel 4.7 FMEA <i>Cold Shut</i>	68
Tabel 4.8 FMEA dengan RPN di atas Nilai Kritis.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Blok Mesin Z	2
Gambar 1.2 Grafik Persentase Blok Mesin Y	3
Gambar 1.3 Grafik Persentase Blok Mesin Z.....	4
Gambar 1.4 <i>Defect</i> jenis <i>Gas hole/porosity</i>	7
Gambar 1.5 <i>Defect</i> jenis <i>sand inclusion/inklusi pasir</i>	7
Gambar 2.1 Contoh Histogram.....	22
Gambar 2.2 Contoh <i>Control P Chart</i>	24
Gambar 2.3 Contoh Pareto <i>Chart</i>	25
Gambar 2.4 Contoh FTA	26
Gambar 2.5 <i>Defect Sand Inclusion</i>	31
Gambar 2.6 <i>Defect Gas Hole</i>	32
Gambar 2.7 <i>Defect Cold Shut</i>	32
Gambar 2.8 <i>Defect Gompal</i>	33
Gambar 2.9 <i>Defect Pasir Bocor</i>	33
Gambar 2.10 <i>Defect Tonjolan</i>	33
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Blok mesin Z.....	42
Gambar 4.2 <i>Flow chart</i> proses <i>casting</i> blok mesin Z.....	43
Gambar 4.3 Jumlah <i>defect</i> (unit) blok mesin z	46
Gambar 4.4 <i>Control P chart</i> blok mesin z	48
Gambar 4.5 Pareto <i>chart</i> jenis <i>defect</i> blok mesin z	50
Gambar 4.6 Diagram FTA <i>Sand inclusion</i>	51
Gambar 4.7 Diagram FTA <i>Gas Hole</i>	56
Gambar 4.8 Diagram FTA <i>Cold Shut</i>	60
Gambar 4.9 Ilustrasi <i>Venting System</i> Pada Cetakan	75

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Data Total Produksi dan *Defect*
- Lampiran 2.** Dokumentasi Foto Setelah Wawancara FMEA
- Lampiran 3.** Dokumentasi Foto Exterior *Casting Plant*
- Lampiran 4.** Dokumentasi Foto Exterior *Casting Plant*