



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES ASSEMBLY
ENGINE B MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DMAIC
DI PT XYZ**

SKRIPSI

**TOBY FATWA PRATAMA
1910312026**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2023**



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES ASSEMBLY
ENGINE B MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DMAIC
DI PT XYZ**

SKRIPSI

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

**TOBY FATWA PRATAMA
1910312026**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2023**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Toby Fatwa Pratama

NIM : 1910312026

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES
*ASSEMBLY ENGINE B MENGGUNAKAN METODE SIX
SIGMA DMAIC DI PT XYZ*

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.

Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU., ASEAN Eng.

Penguji Utama

Donny Montreano, ST., MT., IPM.

Penguji I

Dr. Henry B. H. Sitorus, ST., MT.

Dekan Fakultas Teknik

Mohammad Rachman Waluvo, ST., MT.

Penguji II

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

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 6 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES
ASSEMBLY ENGINE B MENGGUNAKAN METODE
SIX SIGMA DMAIC DI PT XYZ

Disusun Oleh :

Toby Fatwa Pratama
1910312026

Menyetujui,



Mohammad Rachman Waluyo, ST., MT.

Pembimbing I



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

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 : Toby Fatwa Pratama

NIM : 1910312026

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, 17 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Toby Fatwa Pratama)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Toby Fatwa Pratama

NIM : 1910312026

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 *ASSEMBLY ENGINE*
B MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA DMAIC* DI PT XYZ”**

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 : 17 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Toby Fatwa Pratama)

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES *ASSEMBLY* *ENGINE B* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA DMAIC* DI PT XYZ

Toby Fatwa Pratama

ABSTRAK

Penelitian difokuskan pada analisis pengendalian kualitas mesin tipe B di PT XYZ, perusahaan otomotif. Mesin tipe B memiliki tingkat *defect* yang masih diatas batas toleransi perusahaan, sementara mesin tipe A sudah memenuhi batas toleransi. Tujuan penelitian adalah meminimalkan jumlah defect yang terjadi pada mesin Tipe B. Metode Six Sigma DMAIC digunakan dalam penelitian ini. Tahap "*define*" melibatkan pembuatan 9 persyaratan kritis terhadap kualitas (CTQ). Tahap "*measure*" menunjukkan bahwa kebocoran oli merupakan *defect* yang paling dominan berdasarkan diagram pareto, dengan Level Sigma rata-rata sebesar 4,826. Dalam tahap "*analyze*", dilakukan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi faktor dominan yang mempengaruhi *defect*, seperti Manusia, Mesin, Material, dan Metode. Faktor Lingkungan tidak memiliki pengaruh signifikan. Tahap "*improve*" menghasilkan 10 usulan perbaikan, yang kemudian disimulasikan pada tahap "*control*" menggunakan simulasi Monte Carlo untuk menghitung Level Sigma. Setelah simulasi, performa Level Sigma adalah 4,709, mengalami penurunan dari tahun sebelumnya sebesar 0,110. Dilakukan juga simulasi dengan 3 skenario keberhasilan untuk mengurangi cacat dominan sebesar 50%, 75%, dan 100%. Nilai Level Sigma mengalami kenaikan pada skenario kedua menjadi 4,833, dan pada skenario ketiga menjadi 4,888. Pada tahun 2023, perusahaan mengalami kerugian sebesar Rp. 13.000.000, - akibat *defect* oli bocor. Namun, implementasi diharapkan dapat mengurangi risiko *defect* oli bocor menjadi nol, sehingga kerugian biaya dapat dihindari.

Kata kunci: *Defect, Six Sigma, DMAIC, Level Sigma*

**QUALITY CONTROL ANALYSIS OF ENGINE B ASSEMBLY
PROCESS USING SIX SIGMA DMAIC METHOD AT
PT XYZ**

Toby Fatwa Pratama

ABSTRACT

The research focused on the analysis of Type B engine quality control at PT XYZ, an automotive company. Type B machines have defect levels that are still above the company's tolerance limit, while Type A machines have met the tolerance limit. The purpose of the study was to minimize the number of defects that occurred in Type B machines. Six Sigma DMAIC method was used in this study. The "define" stage involves creating 9 critical requirements for quality (CTQ). The "measure" stage shows that oil leakage is the most dominant defect based on the Pareto Diagram, with an average Sigma Level of 4.826. In the "analyze" stage, Fault Tree Analysis (FTA) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) are carried out to identify dominant factors that affect defects, such as People, Machines, Materials, and Methods. Environmental factors do not have a significant influence. The "improve" stage produces 10 proposed improvements, which are then simulated in the "control" stage using Monte Carlo simulation to calculate Sigma Levels. After simulation, the Sigma Level performance was 4.709, a decrease from the previous year of 0.110. Simulations were also carried out with 3 success scenarios to reduce dominant defects by 50%, 75%, and 100%. The Sigma Level value increases in the second scenario to 4.833, and in the third scenario to 4.888. In 2023, the company suffered a loss of Rp. 13,000,000, - due to a leaking oil defect. However, implementation is expected to reduce the risk of oil defects leaking to zero, so that losses can be avoided.

Keywords: Defect, Six Sigma, DMAIC, Sigma Level

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES *ASSEMBLY ENGINE B* MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA DMAIC* DI PT XYZ” dengan baik dan lancar, sebagai salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Maka daripada itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.
2. Ayah, Ibu, Kaka beserta keluarga yang memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak M. As’adi, ST., MT., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak M. Rachman Waluyo, ST., MT., IPM., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Nurfajriah, ST. MT. IPM selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan.
8. Teman sewaktu SMA yaitu Rafly Yunan yang telah memberikan penulis rekomendasi untuk Objek Penelitian yang diteliti penulis
9. Keluarga Besar PT XYZ, terutama Ibu Yuni, Pak Usman dan Pak Lukman yang sudah memberikan izin serta bantuan dan bimbingan kepada penulis

dalam melakukan pengambilan data sampai dengan pengolahan data sehingga dapat tersusunnya skripsi ini.

10. Sahabat seperjuangan selama masa studi (Aido, Ilham, Puja, Rayhan, Teddy dan Steven) yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Rekan-rekan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Angkatan 2019
12. Seluruh pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu yang berkenan membantu penulis baik dalam penulisan maupun dalam dukungan moril selama penulisan laporan Skripsi ini.

Banyak kekurangan dan kesalahan yang disadari oleh penulis saat disusunnya laporan ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun dapat diterima oleh penulis, sehingga kedepannya penulis dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat serta inspirasi bagi kita semua, khususnya mahasiswa yang memiliki kepentingan dalam objek serta tema yang serupa yaitu mengenai pengendalian kualitas. Kebenaran datangnya dari Allah SWT dan kesalahan datangnya dari penulis penelitian ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Jakarta, 26 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	9
1.6 Sistematika Penelitian	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Penelitian Terdahulu	11
2.2 Kualitas	15
2.3 Cacat (<i>Defect</i>).....	15
2.4 Pengendalian Kualitas (<i>Quality Control</i>).....	16
2.4.1 Tujuan Pengendalian Kualitas.....	16
2.5 <i>Six Sigma</i>	16
2.6 DMAIC	17
2.6.1 <i>Define</i>	18
2.6.1.1 Critical to Quality (CTQ)	18
2.6.2 <i>Measure</i>	19

2.6.2.1.	Pareto Chart (Diagram Pareto).....	19
2.6.2.2	Defects per Million Opportunities (DPMO).....	20
2.6.3	<i>Analyze</i>	22
2.6.3.1	Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).....	22
2.6.3.2	Fault Tree Analysis (FTA).....	25
2.6.4	<i>Improve</i>	28
2.6.4.1	Metode 5W + 1H.....	28
2.6.5	<i>Control</i>	29
2.6.5.1	Simulasi Monte Carlo.....	30
BAB 3	METODE PENELITIAN	33
3.1	Tahap Identifikasi Awal.....	33
3.1.1	Studi Lapangan.....	33
3.1.2	Studi Literatur.....	33
3.1.3	Identifikasi Permasalahan	33
3.1.4	Perumusan Masalah	34
3.1.5	Tujuan Penelitian.....	34
3.2	Tahap Pengumpulan Data	34
3.2.1	Data Primer	34
3.2.2	Data Sekunder	35
3.3	Tahap Pengolahan dan Analisis Data	35
3.4	Tahap Akhir.....	36
3.5	<i>Flowchart Penelitian</i>	36
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Pengumpulan Data.....	39
4.1.1	Data Produksi	39
4.1.2	Data Jumlah dan Jenis <i>Defect</i>	40
4.1.3	Alur Proses <i>Assembly</i>	40
4.2	Pengolahan Data (<i>Analisis Six Sigma</i>).....	44
4.2.1	Tahap <i>Define</i>	44
4.2.1.1	Critical to Quality (CTQ)	44
4.2.2	Tahap <i>Measure</i>	46
4.2.2.1	Diagram Pareto	46
4.2.2.2	DPMO dan Nilai Sigma	47
4.2.3	Tahap <i>Analyze</i>	50
4.2.3.1	Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).....	50

4.2.3.2	Fault Tree Analysis (FTA)	53
4.2.4	Tahap <i>Improve</i>	58
4.2.4.1	5W + 1H	58
4.2.5	Tahap <i>Control</i>	64
4.2.5.1	Simulasi Monte Carlo.....	64
4.2.5.2	Perbandingan Level Sigma.....	67
4.2.5.3	Analisis Ekonomi dari Usulan Perbaikan.....	69
BAB 5	PENUTUP	71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Produksi Mesin di PT XYZ Tahun 2022	3
Tabel 1.2 Data Produksi <i>Engine</i> A Januari – Desember 2022	4
Tabel 1.3 Data Produksi <i>Engine</i> B Januari – Desember 2022.....	5
Tabel 1.4 <i>Requirement for Defect</i>	6
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2.2 Pencapaian Nilai Sigma	21
Tabel 2.3 Peringkat <i>Severity</i>	23
Tabel 2.4 Peringkat <i>Occurrence</i>	24
Tabel 2.5 Peringkat <i>Detection</i>	24
Tabel 2.6 Tabel Simbol <i>Fault Tree Analysis</i>	27
Tabel 2.7 Penggunaan Metode 5W + 1H	29
Tabel 4.1 Data Produksi <i>Engine</i> B Januari – Desember 2022.....	39
Tabel 4.2 Data Produksi <i>Engine</i> B Januari – Desember 2022.....	40
Tabel 4.3 Tabel <i>Critical to Quality</i>	45
Tabel 4.4 Tabel Kumulatif <i>Defect Engine</i> B	46
Tabel 4.5 Perhitungan DPMO	48
Tabel 4.6 Perhitungan <i>Control Chart</i>	49
Tabel 4.7 Hasil FMEA <i>defect Oli Bocor</i>	50
Tabel 4.8 Penyebab Kegagalan diatas Nilai Kritis	52
Tabel 4.9 Usulan Perbaikan Pertama	59
Tabel 4.10 Usulan Perbaikan Kedua	59
Tabel 4.11 Usulan Perbaikan Ketiga.....	60
Tabel 4.12 Usulan Perbaikan Keempat	60
Tabel 4.13 Jadwal Kerja sebelum Penambahan Waktu Istirahat.....	61
Tabel 4.14 Jadwal Kerja setelah Penambahan Waktu Istirahat.....	61
Tabel 4.15 Simulasi Monte Carlo Hasil Produksi	65
Tabel 4.16 Simulasi Monte Carlo Hasil <i>Defect</i>	66
Tabel 4.17 Perhitungan Level Sigma	67
Tabel 4.18 Kerugian <i>Defect Oli Bocor</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Contoh <i>Engine B</i>	2
Gambar 1.2 Grafik Persentase <i>Defect Engine A</i>	4
Gambar 1.3 Grafik Persentase <i>Defect Engine B</i>	5
Gambar 2.1 Siklus DMAIC	18
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto	20
Gambar 2.3 Contoh <i>Fault Tree Analysis</i>	26
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	38
Gambar 4.1 Diagram Pareto <i>Defect Engine B</i>	46
Gambar 4.2 <i>Control Chart</i> Nilai Sigma Tahun 2022.....	49
Gambar 4.3 <i>Fault Tree Analysis</i> Posisi Pemasangan <i>Seal Retainer</i> Kurang Tepat	54
Gambar 4.4 <i>Fault Tree Analysis</i> Sisa Casting Cyl. <i>Block Kotor</i>	56
Gambar 4.5 <i>Fault Tree Analysis</i> Pemasangan <i>Spark Plug</i> tidak Benar	57
Gambar 4.6 <i>Fault Tree Analysis</i> O- Ring Geripis.....	58
Gambar 4.7 Contoh <i>Socket Wrench</i>	62
Gambar 4.8 Contoh <i>Impact Wrench</i>	62
Gambar 4.9 Contoh Penutup Plastik	63
Gambar 4.10 Grafik Level Sigma	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner FMEA

Lampiran 2. Hasil Kuesioner FMEA

Lampiran 3. Rekap dan Rata-rata Hasil Kuesioner

Lampiran 4. Alat Manual pada Proses *Assembly*

Lampiran 5. Trolley yang digunakan pada Transport Cyl. Block

Lampiran 6. Mesin Clamp dan O-Ring

Lampiran 7. O-Ring Geripis

Lampiran 8. Simulasi Monte Carlo per-*Defect*