

**ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUKSI *EXHAUST MANIFOLD*
MENGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* &
FAILURE MODE & EFFECT ANALYSIS (FMEA)
(STUDI KASUS PT. FUTABA INDUSTRIAL INDONESIA)**

SKRIPSI

Oleh :

HAMZAH ADHITYA

201810215123



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisa Penyebab Cacat Produksi *Exhaust Manifold* Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) & *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA) (Studi Kasus PT. Futaba Industrial Indonesia)

Nama Mahasiswa : Hamzah Adhitya

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215123

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Desember 2022

Bekasi, 15 Desember 2022

MENYETUJUI,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Sonny Nugroho Aji, STP, MT
NIDN. 0331127304


Rifda Ilahy Rosihan, ST., M.Sc
NIDN. 0326029103

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis penyebab cacat produksi *Exhaust Manifold* menggunakan metode *Fault Tree Analysis (FTA) & Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)*

Nama Mahasiswa : Hamzah Adhitya

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215123

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi : 10 Desember 2022

Bekasi, 15 Desember 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ir. Zulkani Sinaga, M.T.

NIDN. 0331016905

Penguji I : Ir. Achmad muhazir, MT

NIDN. 0316037002

Penguji II : Sonny Nugroho Aji, STP, MT

NIDN. 0331127304

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Dekan
Fakultas Teknik



Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.

NIDN. 0309098501



Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.

NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul :

Analisis penyebab cacat produksi Exhaust Manifold menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA) (Studi kasus PT. Futaba Industrial Indonesia).

Skripsi ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan memublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 15 Desember 2022

Yang membuat
pernyataan,



Hamzah Adhitya
201810215123

ABSTRAK

Hamzah Adhitya. 201810215123. Analisis penyebab cacat produksi *Exhaust Manifold* menggunakan metode *Fault Tree Analisis (FTA) & Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)* (Studi kasus PT. Futaba Industrial Indonesia).

PT. Futaba Industrial Indonesia bergerak dibidang manufaktur otomotif, dan hasil produksi seperti *Chassis part, Body part* dan terkait dengan sistem pembuangan kendaraan roda empat. Pada proses produksi selama 6 bulan terhitung dari bulan juli 2021 hingga bulan desember 2021 jumlah defect pada produk mengalami peningkatan yaitu sebesar 16% sedangkan batas toleransi presentase yang telah ditetapkan sebesar 5%. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mencari penyebab cacat yang terjadi untuk menurunkan presentase defect dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk. dengan menggunakan metode FTA dan FMEA. Di dapatkan jenis defect yang memiliki presentase tertinggi yaitu jenis welding zig-zag, keropos, dan bolong, dengan metode FTA didapatkan kesalahan dasar dari beberapa faktor penyebab *defect* terdapat pada operator yang kurang kompeten terhadap pekerjaannya, dan analisis menggunakan metode FMEA didapatkan moda kegagalan potensial penyebab *defect* dengan nilai RPN terbesar yaitu titik sudut welding tidak presisi dengan nilai RPN 320, gas *welding* abis dengan nilai RPN 200, dan *spatter* yang menumpung di area *nozzle tip* dengan nilai RPN 144.

Kata kunci (sentence case) : Defect, FTA, FMEA,RPN.



ABSTRACT

Hamzah Aditya. 201810215123. *Analysis of the causes of exhaust manifold using the Fault Tree Analysis (FTA) & Failure Modes & Effects Analysis (FMEA) (Case study of PT. Futaba Industrial Indonesia).*

PT. Futaba Industrial Indonesia is engaged in automotive manufacturing, and products such as Chassis part, Body part and related to the exhaust system of four-wheeled vehicles. In the 6 month production process starting from July 2021 to December 2021 the number of defects in the product has increased by 16% while the percentage tolerance limit that has been set is 5%. For this reason, it is necessary to conduct research to find the causes of defects that occur in order to reduce the percentage of defects and provide recommendations for improvements to improve product quality. using the FTA and FMEA methods. The type of defect that has the highest percentage is obtained, namely zig-zag, porous, and perforated welding types, with the FTA method obtained basic errors from several causal factors defect there are operators who are less competent at their work, and analysis using the FMEA method shows potential causes of failure modes defect with the largest RPN value, that is, the welding angle is not precise with an RPN value of 320, gaswelding finished with an RPN value of 200, and spatter which accommodates in the areanozzle tip with an RPN value of 144

Keywords : Defect, FTA, FMEA, RPN.



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hamzah Adhitya
NPM : 201810215123
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUKSI EXHAUST
MANIFOLD MENGGUAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*
DAN *FAILURE MODE & EFFECT ANALYSIS* (STUDI KASUS PT.
FUTABA INDUSTRIAL INDONESIA).**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya ini berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*data base*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI
Pada Tanggal : 15 Desember 2022

Yang menyatakan,



Hamzah Adhitya
201810215123

KATA PENGANTAR

Syukur allhamdulillah saya ucapkan atas keberadaan Allah SWT. Atas kelancaran dalam penulis laporan dan bisa menyelesaikan skripsi, yang judul **“ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUKSI EXHAUST MANIFOLD DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) & FAILURE MODE & EFFECT ANALYSIS (FMEA)”** Skripsi ini disusun untuk prasyarat untuk lulus dari Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Tidak lupa saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan maksimal.
2. Semangat yang diberikan kedua orang tua, dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan dan menulis Tugas Akhir ini.
3. PT. Futaba Industrial Indonesia yang mengizinkan saya melakukan penelitian untuk menyusun tugas akhir saya.
4. Bapak Yuri delano regent montororing, ST., MT. Ketua Program Studi Teknik Industri S1 Fakultas Teknik Bhayangkara.
5. Ibu Dr. Ismaniah, S.Si., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik.
6. Bapak Sonny Nugroho Aji, STP, MT, dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah membimbing penulis selama proses Tugas Akhir.
7. Ibu Rifda Ilahy Rosihan, ST., M.Sc, dosen pembimbing 2 pada tugas akhir ini yang telah membimbing penulis selama proses Tugas Akhir.
8. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu di fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
9. Teman-teman kelas TID-B2 yang telah memberikan banyak wawasan untuk saya selama menjalani perkuliahan di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini

Penulis sadar bahwa dalam proses penulisan penelitian ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan dan pembelajaran ke depan yang lebih baik.

Akhirnya semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin.

Bekasi, 15 Desember 2022

Penulis,



Hamzah Adhitya



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Identifikasi Masalah	18
1.3 Rumusan Masalah	18
1.4 Batasan Masalah.....	19
1.5 Tujuan Penelitian.....	19
1.6 Manfaat Penelitian.....	19
1.7 Lokasi dan waktu Penelitian.....	20
1.8 Metode Penelitian.....	20
1.9 Sistematika Penulisan.....	21
BAB II LANDASAN TEORI	22
2.1 Profil Perusahaan.....	22
2.2 Definisi Exhaust Manifold	22
2.3 Proses Produksi	23
2.4 Pengendalian Kualitas	24

2.5	Kualitas.....	25
2.6	Definisi Diagram Pareto	26
2.7	Fault Tree Analysis (FTA)	27
2.8	Definisi FMEA (Failure Mode And Effect Analysis)	30
2.8.1.	Tipe FME (Failure Mode and Effect Analysis)	31
2.8.2	Dasar-Dasar FMEA	32
2.8.3	Tujuan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)	33
2.9	Variabel FMEA (Failure Mode & Effect Analysis)	34
2.9.1	RPN (Risk Priority Number)	34
2.9.2	Brainstorming	38
2.9.3.	Metode 5W + 1H	38
2.10	Penelitian Terdahulu.....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	Jenis Penelitian	43
3.2	Teknik Pengumpulan Data	43
3.3	Teknik Pengolahan Data	44
3.5	Kerangka Penelitian	46
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Pengumpulan Data	47
4.1.1	Data Umum Perusahaan.....	47
4.1.2	Layout dan Lokasi Perusahaan	48
4.1.3	Proses Produksi Exhaust Manifold.....	49
4.1.4	Data Total Produksi Dan Data Defect Exhaust Manifold.....	55
4.1.5	Grafik Perbandingan Data Total Produksi Dan Data Defect Exhaust Manifold.....	58
4.1.6	Proporsi Data Total Produksi dan Data Defect Exhaust Manifold Secara keseluruhan	59
4.2	Pengolahan Data.....	60
4.2.1	Pareto Chart	60
4.3	Analisis Data dan Pembahasan.....	62
4.3.1	Analisa FTA (Fault Tree Analysis)	62
4.3.2	Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)	69

BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	85



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Defect Produk Exhaust Manifold	16
Tabel 2. 1 Istilah dalam metode Fault Tree Analysis (FTA)	27
Tabel 2. 2 Simbol-simbol Fault Tree Analysis	29
Tabel 2. 3 Contoh Tabel FMEA.....	32
Tabel 2. 4 Nilai Severity	34
Tabel 2. 5 Nilai Occurrence	35
Tabel 2. 6 Nilai Detection	36
Tabel 2. 7 Contoh Analisa 5W + 1H pada usulan perbaikan	38
Tabel 2. 8 Matrik Jurnal Penelitian Terdahulu.....	39
Tabel 4. 1 Data.Total Produksi dan Data <i>Defect Exhaust Manifold</i> Pada bulan Juli 2021 Desember 2021.....	55
Tabel 4. 2 Data Deffect Exhaust Manifold bulan Juli 2021-Desember 2021 ...	56
Tabel 4. 3 <i>Data Jenis Defect Pada Produk Exhaust Manifold secara keseluruhan</i>	60
Tabel 4. 4 Moda Kegagalan Potensial Proses produksi Exhaust Manifold	70
Tabel 4. 5 Rating Severity.....	70
Tabel 4. 6 Rating Occurance.....	71
Tabel 4. 7 Rating Detection	71
Tabel 4. 8 Penentuan Rating Severity, Occurance, Detection Setiap Proses Produksi	72
Tabel 4. 9 Usulan Perbaikan Terhadap moda kegagalan potensial penyebab <i>defect</i> yang terjadi.....	74
Tabel 4. 10 Analisis 5W+1H usulan perbaikan Moda kegagalan Potensial	76
Tabel 4. 11 Analisis 5W+1H pada usulan perbaikan Moda Kegagalan Potensial	77
Tabel 4. 12 Analisis 5W+1H pada usulan perbaikan Moda Kegagalan Potensial	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PT. Futaba Industrial Indonesia	21
Gambar 2. 2 Exhaust Manifold	22
Gambar 2. 3 Contoh Diagram Pareto	26
Gambar 2. 4 Contoh bentuk diagram pohon kesalahan (FTA	28
Gambar 3. 1 kerangka Penelitian	46
Gambar 4. 1 Lokasi PT. Futaba Industrial Indonesia.....	48
Gambar 4. 2 Operation process chart proses exhaust manifold	49
Gambar 4. 3 Presentase Biaya Kualitas	57
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan data total Produksi Dan Data Total Deffect Exhaust Manifold	58
Gambar 4. 5 Proporsi Data Total Produksi dan Data Total Defect Exhaust Manifold bulan Juli 2021 – Desember 2021	59
Gambar 4. 6 Diagram Pareto Akumulasi Jenis cacat pada Exhaust Manifold..	61
Gambar 4. 7 Analisa FTA (Failure Tree Analysis) Defect Welding Zig-zag...	62
Gambar 4. 8 Analisa FTA (Failure Tree Analysis) Keropos	65
Gambar 4. 9 Analisis FTA (Failure Tree Analysis) Defect Bolong (hole)	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar pertanyaan wawancara

Lampiran 2 Hasil wawancara

Lampiran 3 Brainstroming

Lampiran 4 Proses brainstroming dan wawancara

Lampiran 5 Jenis Defect Bolong (hole)

Lampiran 6 Jenis Defect Keropos

Lampiran 7 Jenis Defect Welding Zig-zag

Lampiran 8 Lembar cek plagiasi

Lampiran 9 Checksheet Trouble Report Exhaust

Lampiran 10 Biodata Penulis

Lampiran 11 Kartu Bimbingan Skripsi

