

**USULAN PERBAIKAN DALAM MENGURANGI
MASALAH PADA MESIN *LONG LIFE COLLANT*
(*LLC*) DI PT. IAMI DENGAN METODE (FMEA)
*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS***

SKRIPSI



Oleh
Santo Mario
201810215265

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2023**

**USULAN PERBAIKAN DALAM MENGURANGI MASALAH
MESIN *LONG LIFE COLLANT (LLC)* DI PT. IAMI DENGAN
METODE (FMEA) *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS***

SKRIPSI



Oleh

Santo Mario

201810215265

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Usulan Perbaikan dalam Mengurangi Masalah pada
Mesin *Long Life Coolant* (LLC) Di PT. IAMI
dengan Metode (FMEA) *Failure Mode And Effect
Analysis*

Nama Mahasiswa : Santo Mario

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215265

Program Studi/ Fakultas : Teknik Industri/ Teknik

Bekasi, 26 Juli 2023

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Ahomad Fauzan, S.T., M.T.
NIDN 0318019102


Apriyani, S.T., M.T.
NIDN 0302048101

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Usulan Perbaikan Dalam Mengurangi Masalah Pada Mesin *Long Life Coolant* (LLC) Di PT. IAMI Dengan Metode (FMEA) *Failure Mode And Effect Analysis*

Nama Mahasiswa : Santo Mario

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215265

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Juli 2023

Bekasi, 26 Juli 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Helena Sitorus, S.T., M.T.
NIDN 0330117308

Penguji I : Drs. Solihin, M.T.
NIDN 0320066605

Penguji II : Achmad Fauzan, S.T., M.T.
NIDN 0320066605

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri



Ir. Zulkani Sinaga, M.T.
NIDN 0331016905

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN 0320066605

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

USULAN PERBAIKAN DALAM MENGURANGI MASALAH PADA MESIN
*LONG LIFE COOLANT (LLC) DI PT. IAMI DENGAN METODE (FMEA)
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*

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 mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 31 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Santo Mario

201810215265

ABSTRAK

Santo Mario, 201810215265, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta, Juli 2023, Usulan Perbaikan Dalam Mengurangi Masalah Mesin *Long Life Coolant (LLC) Filling* Di PT. IAMI Dengan Metode FMEA (*Failure Mode And Effect Amalysis*)

PT. IAMI merupakan perusahaan manufaktur perakitan mobil bermerk Isuzu, dibutuhkan penunjang produksi seperti mesin. Salah satunya adalah mesin *long life coolant (LLC) filling*, yaitu mesin yang digunakan untuk mengisi cairan pendingin ke dalam radiator mobil. Saat ini, mesin *long life coolant filling* mengalami masalah. Setiap bulannya selalu ada masalah yang menyebabkan angka keandalan mesin tersebut menjadi sorotan bagi departemen *maintenance*. Metode yang digunakan adalah metode *failure mode and effect analysis (FMEA)* dengan menghitung *severity*, *occurrence*, dan *detection* untuk mendapatkan hasil nomor *risk priority number* untuk mengetahui seberapa parah tingkat kejadian kegagalan mesin *long life coolant*. Sehingga dibuatkan fishbone diagram dan analisa 5W + 1H dalam memberikan usulan perbaikan atau *problem solving* dari masalah tersebut. Dari hasil yang telah disimpulkan bahwa oli separator tidak bersirkulasi dan volume radiator kurang menjadi sorotan. Dengan kasus oli separator tidak bersirkulasi nilai RPN sebesar 488 dan kasus oli volume radiator kurang dengan nomor RPN sebesar 392. Hasil penelitian menunjukkan adanya kegagalan dapat disebabkan karena berbagai macam faktor seperti manusia, mesin, metode, lingkungan dan material. Dilihat dari kriteria cacat tersebut, perbaikan yang dapat dilakukan adalah meningkatkan pengawasan kepada operator, melakukan kaizen dalam penurunan masalah pada mesin dan, membuat schedule terkait pengecekan rutin terhadap mesin LLC

Kata Kunci : *Long Life coolant, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fishbone*

ABSTRACT

Santo Mario, 201810215265, *Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bhayangkara University Jakarta, July 2023, Proposed Improvements in Reducing Long Life Collant (LLC) Filling Machine Problems at PT. IAMI With FMEA Method (Failure Mode And Effect Amalysis)*

PT. IAMI is a is an Isuzu branded car assembly manufacturing company process requires production support such as machines. One of them is a long life coolant (LLC) filling machine, which is a machine used to fill coolant into a car radiator. Currently, the long life coolant filling machine is experiencing problems. Every month there is always a problem that causes the reliability of the machine to be a highlight for the maintenance department. The method used is the failure mode and effect analysis (FMEA) method by calculating severity, occurrence, and detection to obtain the results of the risk priority number to determine the severity of the long life coolant engine failure. So a fishbone diagram and 5W + 1H analysis is made in providing suggestions for improvement or problem solving of the problem. From the results it has been concluded that the volume of the radiator is insufficient and the oil separator does not circulate is the highlight. In the case of oil does not circulate, the RPN value is 448 and the minus radiator volume with the RPN number of 392. The results show that a failure can be caused by various factors such as humans, machines, methods, environment and materials. Judging from the defect criteria, repairs what can be done is to increase supervision of operators, carry out kaizen in reducing problems with machines and, make schedules related to routine checking of LLC machines

Keywords : Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Problem , Fishbone

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Santo Mario
Npm : 201810215265
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free-Right*), atas skripsi yang berjudul:

**USULAN PERBAIKAN DALAM MENGURANGI MASALAH PADA MESIN
LONG LIFE COOLANT (LLC) DI PT. IAMI DENGAN METODE (FMEA)
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*Database*), mendistribusikan dan menampilkan/publikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan 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 : 31 Juli 2023

Yang Menyatakan,


Santo Mario
201810215265

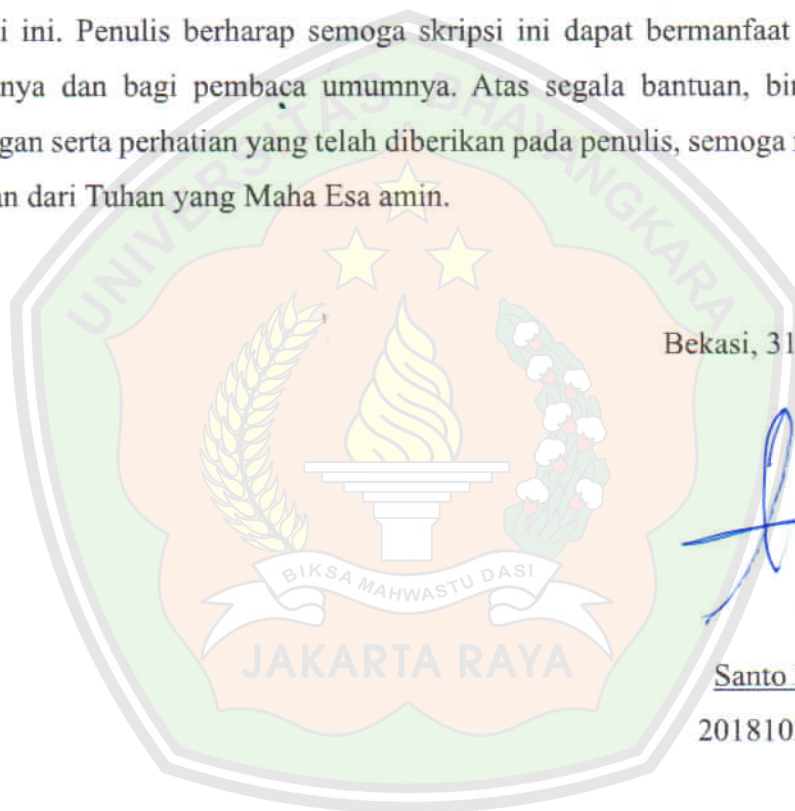
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “USULAN PERBAIKAN DALAM MENGURANGI MASALAH PADA MESIN *LONG LIFE COOLANT* (LLC) DI PT. IAMI DENGAN METODE (FMEA) *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*”. Skripsi ini disusun dalam rangka tugas akhir Program Sarjana Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan. Namun berkat bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, maka tersusunlah skripsi ini tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Prof. Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H, M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku Ketua Program Studi, Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
4. Ibu Apriyani, ST, MT. selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan arahan untuk menyelesaikan skripsi ini..
5. Bapak Ahmad Fauzan, S.T., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan arahan untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua saya bapak Sopan Tamba (Alm) dan Ibu Mariani Siboro.
7. Kakak saya Debby Chrystien Tamba dan adik kembar saya Maria Agape Tamba.
8. Seluruh rekan kerja PT. IAMI.
9. Rekan-rekan Maintenance PT. IAMI yang membantu banyak untuk pengolahan data dan *brainstroming* dalam studi kasus ini.

10. Seluruh Angkatan 2018 Teknik Industri yang membantu memberi semangat penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
11. Untuk semua teman teman Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu menemani dan mendukung saya dalam kuliah hingga menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kekurang. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang sifatnya membangun guna sempurnanya skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Atas segala bantuan, bimbingan dan dorongan serta perhatian yang telah diberikan pada penulis, semoga mendapatkan balasan dari Tuhan yang Maha Esa amin.



Bekasi, 31 Juli 2023

Santo Mario

201810215265

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Bagi peneliti	6
1.6.2 Bagi perusahaan	7
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	7
1.8 Metode Pengumpulan Data	8
1.9 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN DAN TEORI	11
2.1 Definisi <i>Maintenance</i>	11
2.2 Tujuan <i>Maintenance</i>	13
2.3 Jenis-jenis <i>Maintenance</i>	14
2.3.1 Pemeliharaan terencana (<i>planned maintenance</i>)	14
2.3.2 Perawatan pencegahan (<i>preventive maintenance</i>)	15
2.3.3 Pemeliharaan perbaikan (<i>predective maintenance</i>)	17

2.3.4 Pemeliharaan tak terencana (<i>unplanned maintenance</i>)	17
2.3.5 Perawatan mandiri	18
2.4 <i>Performace Maintenance</i>	19
2.4.1 <i>Mean time to repair</i> (MTR)	19
2.4.2 <i>Mean time between failures</i> (MTBF).....	20
2.4.3 <i>Availability</i>	20
2.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	21
2.6 <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	24
2.7 Fishbone	30
2.8 Analisis 5W + 1H	31
2.9 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Jenis Penelitian	37
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.3 Jenis dan Sumber Data	38
3.3.1 Jenis data.....	38
3.3.2 Sumber data	39
3.4 Pengolahan Data	39
3.5 Kerangka Berpikir	40
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Analisis Data.....	41
4.1.1 Profil perusahaan	41
4.1.2 Mesin <i>long life coolant</i>	42
4.1.3 Komponen pada mesin LLC beserta fungsinya.....	45
4.1.4 <i>Flowchart</i>	51
4.1.5 <i>Failure mode and effect analysis</i> (FMEA)	53
4.1.6 <i>Severity, occurrence, and detection</i> (SOD)	56
4.2 Analisa Perbaikan	58
4.2.1 <i>Fishbone diagram</i>	59
4.2.2 Analisa 5W + 1H.....	63

4.2.3 Usulan perbaikan	66
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan dan Saran	68
5.1.1 Kesimpulan	68
5.1.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	74



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Problem dan data MTBF mesin LLC tahun 2022	4
Tabel 2. 1 Tabel Nilai Severity	25
Tabel 2. 2 Tabel Nilai Occurrence	27
Tabel 2. 3 Tabel Nilai Detection	28
Tabel 2. 4 Penelitian terdahulu	32
Tabel 4. 1 Analisa FMEA Pada Mesin LLC	54
Tabel 4. 2 Perhitungan Risk Priority Number	57
Tabel 4. 3 Anggota Brainstroming	59
Tabel 4. 4 Anlisa 5W + 1H Volume radiator kurang	63
Tabel 4. 5 Anlisa 5W + 1H Volume radiator kurang (lanjutan)	64
Tabel 4. 6 Analisa 5W + 1H Oli separator tidak bersirkulasi	64
Tabel 4. 7 Analisa 5W + 1H Oli separator tidak bersirkulasi (lanjutan)	65
Tabel 4. 8 Usulan Perbaikan	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin Long Life Coolant	3
Gambar 2. 1 Diagram Sebab Akibat	30
Gambar 3. 1 Kerangka berpikir.....	40
Gambar 4. 1 Pabrik IAMI	42
Gambar 4. 2 Mesin Long Life Coolant	43
Gambar 4. 3 Electrical Pada Mesin Long Life Coolant	44
Gambar 4. 4 Plumbing Pada Mesin Long Life Coolant.....	44
Gambar 4. 5 Sistem Otomasi Mesin Long Life Coolant.....	45
Gambar 4. 6 Motor Vacum.....	45
Gambar 4. 7 Separator.....	46
Gambar 4. 8 Display Panel.....	46
Gambar 4. 9 PLC (Program Logic Controler)	47
Gambar 4. 10 Gun Vaccum and Filling.....	47
Gambar 4. 11 Hose Vacum and Filling	48
Gambar 4. 12 Fitting	48
Gambar 4. 13 Selenoid Valve.....	49
Gambar 4. 14 Primary Tank	49
Gambar 4. 15 Regulator	50
Gambar 4. 16 Pressure Gauge.....	50
Gambar 4. 17 Sensor	51
Gambar 4. 18 Display monitor proses kerja mesin long life coolant.....	52
Gambar 4. 19 Flowchart proses kerja mesin long life coolant (LLC)	52
Gambar 4. 20 Fishbone Volume Radiator Kurang	60
Gambar 4. 21 Fishbone Oli Separator Tidak Bersirkulasi	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Penelitian
- Lampiran 2 Data *Downtime* Mesin LLC Januari 2022
- Lampiran 3 Data *Downtime* Mesin LLC Februari 2022
- Lampiran 4 Data *Downtime* Mesin LLC Maret 2022
- Lampiran 5 Data *Downtime* Mesin LLC April 2022
- Lampiran 6 Data *Downtime* Mesin LLC Mei 2022
- Lampiran 7 Data *Downtime* Mesin LLC Juni 2022
- Lampiran 8 Data *Downtime* Mesin LLC Juli 2022
- Lampiran 9 Data *Downtime* Mesin LLC Agustus 2022
- Lampiran 10 Data *Downtime* Mesin LLC September 2022
- Lampiran 11 Data *Downtime* Mesin LLC Oktober 2022
- Lampiran 12 Data *Downtime* Mesin LLC November 2022
- Lampiran 13 Data *Downtime* Mesin LLC Desember 2022
- Lampiran 14 *Brainstorming* Dengan Pihak *Quality Control*
- Lampiran 15 *Brainstorming* Dengan Pihak Operator Produksi
- Lampiran 16 Monitoring Mesin LLC Melalui *Display*
- Lampiran 17 Lembar Plagiasi