

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS RELIABILITIY CENTERED MAINTENANCE  
(RCM) UNTUK MEMPERBAIKI DOWNTIME MESIN  
PUNCH DI PT. TRIAS INDRA SAPUTRA (TIS)**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

UNIVERSITAS

**Disusun Oleh :**  
MERCU BUANA

Nama : Firmansyah Akbar Budi Utama

NIM : 41616110112

**PROGRAM TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Firmansyah Akbar Budi Utama  
NIM : 41616110112  
Jurusan : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Reliability Centered Maintenance (RCM)  
untuk memperbaiki downtime Mesin Punch di PT.  
Trias Indra Saputra (TIS).

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Desember 2020



(Firmansyah Akbar B.)

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS RELIABILITIY CENTERED MAINTENANCE (RCM) UNTUK MEMPERBAIKI DOWNTIME MESIN PUNCH DI PT. TIS

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



**Disusun Oleh:**

Nama : Firmansyah Akbar Budi Utama  
NIM : 41616110112  
Program Studi : Teknik Industri

Dosen Pembimbing

(Aulia Naro, ST, MSi)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Prodi Studi Teknik Industri,

(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)

## Abstrak

Pada proses produksi manufaktur *cable tray*, *cable ladder*, serta *electrical swicthboard* terdapat proses *punching* atau melubang bagian part yang kemudian akan di *assembly*. Dalam Proses tersebut mesin punch yang digunakan terdapat permasalahan yang sering timbul seperti software error, kegagalan kerja mesin serta material *defect*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *time between failure*, penyebab terjadinya kerusakan dan cara atau solusi yang tepat untuk menyelesaikan kerusakan. Untuk meyelesaikan permasalahan tersebut menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dimana di dalam metode tersebut terdapat analisis pada sistem FMEA, Logic Tree Analysis dan pemilihan tindakan yang sesuai. Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini *Time Between Failure* pada mesin punch adalah 63,675 *hours*. Berdasarkan analisis FMEA serta Logic Tree Analisis yang menjadi inti permasalahan adalah *Modul sistem*, *Meja kerja* dan *Perangkat mesin* yang menyebabkan downtime mesin yang cukup lama. *Proposed maintenance* pada kerusakan *Modul sistem* yaitu membuat schedule pengecekan baru. *Meja kerja* yaitu memastikan kondisi *spare part* mesin dan melakukan running test secara berkala. *Perangkat Mesin* yaitu dengan melakukan running tes dan pengecekan secara berkala.

Kata Kunci: *Mesin Punch*, *Reliability Centered Maintenance*, FMEA, *Logic Tree Analisis*.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## Abstract

*In the production process of manufacturing the cable tray, cable ladder, and electrical switchboard, there is a process of punching or perforating parts which will then be assembled. In this process, the punch machine used has problems that often arise such as software errors, machine failures and material defects. This study aims to determine the time between failure, the cause of the damage and the right way or solution to solve the damage. To solve these problems using the Reliability Centered Maintenance (RCM) method where in this method there is an analysis of the FMEA system, Logic Tree Analysis and the selection of appropriate actions. The conclusion obtained in this research is Time Between Failure on a punch machine is 63,675 hours. Based on FMEA analysis and Logic Tree Analysis, the core problems are system modules, work desks and machine tools which cause quite a long machine downtime. Proposed maintenance on the damage to the system module, namely making a new check schedule. The work table is to ensure the condition of the engine spare parts and perform regular running tests. Machine devices by running tests and checking periodically.*

**Keywords:** *Punch Machine, Reliability Centered Maintenance, FMEA, Logic Tree Analysis.*



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Penulis panjatkan puja puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah-Nya dan nikmat sehat wal'afiyat sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Reliability Centered Maintenance (RCM) Untuk Memperbaiki downtime mesin punch di PT. Trias Indra Saputra (TIS)." tepat pada waktunya.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kelulusan Sarjana Strata Satu (S1) pada Universitas Mercu Buana.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkenan membantu pada tahap penyusunan hingga selesainya Tugas Akhir ini, khususnya kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral, material dan spiritual.
3. Ibu Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT. selaku Kaprodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
4. Bapak Aulia Naro, ST, MSi sebagai dosen pembimbing.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mercu Buana yang memberikan Ilmu bermanfaat bagi saya serta membantu dalam melaksanakan Tugas Akhir.
6. Teman-teman divisi Maintenance, Quality Control dan Tim produksi di PT. TIS yang telah membantu menyelesaikan dan menuangkan pikiran dalam melaksanakan Tugas Akhir.
7. Teman-teman dekat yang ikut memberi semangat serta dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

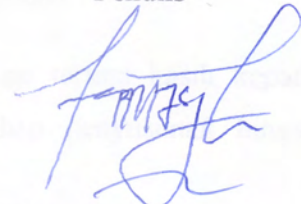
Penulis sadar bahwa Laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari banyaknya kekurangan, baik dari aspek kualitas maupun kuantitas dari materi yang

dipaparkan. Semua ini murni didasari oleh keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis membutuhkan kritik dan saran kepada segenap pembaca yang bersifat membangun untuk lebih meningkatkan kualitas dikemudian hari.

Terakhir, harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi manfaat kepada semua pembaca, khususnya di bidang Teknik Industri.

Jakarta, 12 Desember 2020

Penulis



(Firmansyah Akbar B.)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Konsep dan Teori .....	7
2.1.1 Jenis-jenis Produksi.....	7
2.1.2 Dasar Teori Maintenance .....	8
2.1.3 Definisi Maintenance.....	9
2.1.4 Jenis Maintenance .....	9
2.1.4.1 Pemeliharaan Terencana.....	9
2.1.4.2 Pemeliharaan Tak Terencana.....	10
2.1.5 Dasar Teori Pengolahan Analisis .....	11
2.1.5.1 Mean Time To Repair.....	11
2.1.5.2 Mean Time Between Failure.....	12
2.1.6 Reliability Centered Maintenance .....	13
2.1.6.1 Definisi Reliability Centered Maintenance.....	13
2.1.6.2 Langkah Penerapan RCM.....	14
2.1.7 Reliability Centered Maintenance Seven Question.....	15
2.1.7.1 Penentuan Sistem .....	16
2.1.7.2 Batasan Sistem.....	17
2.1.7.3 Definisi Fungsi Sistem.....	18
2.1.7.4 Definisi Kegagalan Fungsi.....	20
2.1.8 Failure Mode & Effect Analysis (FMEA).....	21



2.1.8.1 Tujuan FMEA .....	23
2.1.8.2 Identifikasi Elemen FMEA .....	24
2.1.8.3 Langkah-langkah FMEA.....	25
2.1.8.4 Penentuan Penyebab Kegagalan .....	26
2.1.8.5 Tindak Pemeliharaan yang Sesuai .....	27
2.1.9 Logic Tree Analysis .....	34
2.1.10 Task Selection .....	36
2.2 Jurnal Penelitian Terdahulu .....	37
2.3 Kerangka Pemikiran .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	40
3.2 Jenis Data dan Informasi .....	40
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	41
3.3.1 Tahap Pengumpulan Data.....	41
3.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	41
3.5 Langkah-langkah Penelitian .....	43
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1 Pengumpulan Data .....	46
4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	46
4.1.2 Struktur Perusahaan.....	47
4.1.3 Alur Kerja.....	48
4.1.4 Spesifikasi Mesin.....	48
4.2 Pengolahan Data.....	49
4.2.1 Data Equipment.....	49
4.2.2 Nilai Mean Time To Failure (MTTF) .....	51
4.2.3 Nilai Mean Time Between Failure (MTBF).....	51
4.2.4 Penerapan Reliability Centered Maintenance (RCM).....	52
4.2.4.1 Seleksi Sistem .....	52
4.2.4.2 Batasan Sistem .....	53
4.2.4.3 Detail Batasan Sistem .....	54
4.2.4.4 Diagram Blok Fungsi .....	55
4.2.5 Failure Mode and Effect Analysis .....	57
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Penerapan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	59
5.2. <i>Logic Tree Analysis</i> .....	64

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	68
6.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	72



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Kerusakan Mesin Punch.....	3
Tabel 2.1 FORM 1 Seleksi Sistem.....	16
Tabel 2.2 FORM 2 Definisi Batasan Sistem.....	17
Tabel 2.3 FORM 3 Detail Batasan Sistem.....	19
Table 2.4 FORM 4 Diagram Blok Fungsi.....	20
Table 2.5 Severity .....	24
Table 2.6 Occurance.....	25
Table 2.7 Detection .....	26
Table 2.8 Penjelasan Task.....	33
Table 2.9 FORM 6 Logic Tree Analysis.....	35
Table 2.10 Penelitian Terdahulu .....	39
Table 4.1 Data Equipment .....	49
Table 4.2 Data kerusakan Mesin Punch.....	50
Table 4.3 FORM 1 Seleksi Sistem.....	52
Table 4.4 FORM 2 Definisi Batasan Sistem.....	53
Table 4.5 FORM 3 Detail Batasan Sistem.....	54
Table 4.6 FORM 4 Diagram Blok Sistem.....	56
Table 5.1 Penetapan Failure Mode.....	59
Table 5.2 Nilai RPN .....	60
Table 5.3 Task Selection .....	61
Table 5.4 FORM 5 Failure Mode and Effect Analysis .....	62
Table 5.5 FORM 6 Logic Tree Analysis.....	63
Tabel 6.1 Dampak Kegagalan Mesin Punch.....	68
Tabel 6.2 Rekomendasi Perbaikan Mesin Punch .....	69

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram kegagalan Mesin.....	2
Gambar 2.1 Enam Kurva Kegagalan .....	28
Gambar 2.2 P-F Interval.....	29
Gambar 2.3 Flowchart Proses Task Selection .....	30
Gambar 2.4 Flowchart Penentuan Default Actions.....	31
Gambar 2.5 Flowchart <i>Decision Diagram</i> RCM.....	33
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran.....	37
Gambar 3.1 Diagram Langkah-langkah Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT.TIS.....	47
Gambar 4.2 Alur Kerja Proses Mesin .....	48
Gambar 4.3 Mesin Punch Prima Power.....	49
Gambar 4.4 Diagram CFMEA Modul Sistem.....	57
Gambar 4.5 Diagram CFMEA Meja Kerja.....	58
Gambar 4.6 Diagram CFMEA Perangkat Mesin .....	58

