

SOFTWARE MODELLING SYSTEM RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
PADA PABRIK PEMBUAT BAHAN BAKU PELEBURAN BAJA



UNIVERSITAS
AGUS NUGRAHA
NIM: 41315120055
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

SOFTWARE MODELLING SYSTEM RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
PADA PABRIK PEMBUAT BAHAN BAKU PELEBURAN BAJA



Disusun Oleh:

Nama : AGUS NUGRAHA

NIM : 41315120055

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agus Nugraha

NIM : 4135120055

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : *Software Modelling System Reliability Centered Maintenance*
Pada Pabrik Pembuat Bahan Baku Peleburan Baja.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini 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 ada paksaan.

Jakarta, 25 Juli 2017



Agus Nugraha

LEMBAR PENGESAHAN

Software Modelling System Reliability Centered Maintenance
Pada Pabrik Pembuat Bahan Baku Peleburan Baja



Disusun Oleh:

Nama : AGUS NUGRAHA

NIM : 41315120055

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing,

Tyas Wedhasari, ST., M.Sc.

Kordinator Tugas Akhir,

Haris Wahyudi, ST., M.Sc.

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Program Sarjana, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana, sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan. Pembuatan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengaplikasikan perkuliahan yang sudah didapatkan.

Dalam melaksanakan pembuatan Laporan Tugas Akhir, penulis tidak lepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas anugerah dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis.
2. Ibu, Bapak beserta keluarga yang selalu mendo'akan serta memberikan dorongan dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Mr. Kim Tae Jun, Selaku Manager Perusahaan Baja.
4. Bapak Sagir Alva, M.SC.P, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Tyas Wedhasari, ST., M.Sc. selaku pembimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan Skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, pada kenyataannya masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun diperlukan guna perbaikan penulisan laporan selanjutnya.

Jakarta, 25 Juli 2017

Agus Nugraha

DAFTAR ISI

| | | Halaman |
|--------------------------|---|------------|
| LEMBAR PERNYATAAN | | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | | ii |
| PENGHARGAAN | | iii |
| ABSTRAK | | iv |
| DAFTAR ISI | | vi |
| DAFTAR GAMBAR | | ix |
| DAFTAR TABEL | | xi |
| | | |
| BAB I | PENDAHULUAN | |
| 1.1 | Latar Belakang | 1 |
| 1.2 | Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 | Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 | Batasan Dan Ruang Lingkup | 3 |
| 1.5 | Sistematika Penulisan | 4 |
| | | |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 | Pendahuluan | 5 |
| 2.2 | Pemeliharaan | 5 |
| | 2.2.1 <i>Preventive Maintenance</i> (Pemeliharaan Pencegahan) | 5 |
| | 2.2.2 <i>Corrective Maintenance</i> (Pemeliharaan Perbaikan) | 6 |
| 2.3 | <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) | 6 |
| 2.4 | RCM <i>Seven Question</i> | 8 |
| | 2.4.1 Penentuan Sistem | 8 |
| | 2.4.2 Definisi batasan Sistem | 8 |
| | 2.4.3 Deskripsi Sistem dan <i>Functional Block Diagram</i> | 9 |
| | 2.4.4 Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional | 9 |
| | 2.4.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) | 9 |
| | 2.4.6 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA) | 12 |
| | 2.4.7 <i>Task Selection</i> | 12 |
| 2.5 | Komponen RCM | 13 |

| | | |
|----------------|---|----|
| 2.5.1 | <i>Reactive Maintenance</i> (Pemeliharaan Reaktif) | 14 |
| 2.5.2 | <i>Preventive Maintenance</i> (Pemeliharaan Pencegahan) | 14 |
| 2.5.3 | <i>Predictive Testing and Inspection</i> (Tes Prediktif dan Inspeksi) | 15 |
| 2.5.4 | <i>Proactive Maintenance</i> (Pemeliharaan Proaktif) | 15 |
| 2.6 | Mengukur Keandalan | 18 |
| 2.6.1 | Distribusi Weibull | 19 |
| 2.6.2 | <i>Preventive Age Replacement</i> Kriteria Minimasi Downtime | 21 |
| 2.6.3 | Konsep <i>Availability</i> (Ketersediaan) | 22 |
| 2.7 | <i>Sinter Plant</i> | 22 |
| 2.7.1 | <i>Exhaust Gas Fan</i> | 23 |
| 2.7.2 | <i>Sinter Machine</i> | 24 |
| 2.7.3 | <i>Cooler</i> | 26 |
| 2.7.4 | <i>Screen</i> | 27 |
| 2.7.5 | <i>Belt Conveyor</i> | 28 |
| 2.8 | Pembuatan <i>Software</i> | 29 |
| BAB III | METODOLOGI | |
| 3.1 | Pendahuluan | 31 |
| 3.2 | Studi Literatur | 31 |
| 3.3 | Analisis Data | 31 |
| 3.4 | Penarikan Kesimpulan | 31 |
| 3.5 | Langkah –Langkah Penelitian | 32 |
| BAB IV | PEMBAHASAN | |
| 4.1 | Pendahuluan | 33 |
| 4.2 | Pengumpulan Data | 33 |
| 4.3 | Pengolahan Data | 34 |
| 4.3.1 | Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi | 34 |
| 4.3.2 | Deskripsi Batasan Sistem | 35 |
| 4.3.3 | Deskripsi Sistem dan <i>Functional Block Diagram</i> | 36 |
| 4.3.4 | Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional | 37 |
| 4.3.5 | <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) | 38 |
| 4.3.6 | <i>Logic Tree Analysis</i> | 41 |
| 4.3.7 | <i>Task Selection</i> | 42 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 4.4 | Analisis Data | 43 |
| | 4.4.1 Grafik Laju Kerusakan Fasilitas | 49 |
| 4.5 | Pembuatan <i>Software</i> | 55 |
| | 4.5.1 Pembuatan <i>Database</i> | 55 |
| | 4.5.2 Menu Utama | 55 |
| | 4.5.3 <i>Form Log In</i> | 57 |
| | 4.5.4 Kolom Pencarian Data | 58 |
| | 4.5.5 <i>Form Input Data</i> | 58 |
| | 4.5.6 Data Hasil | 59 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 | Kesimpulan | 60 |
| 5.2 | Saran | 60 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 61 |
| | LAMPIRAN | |
| A | Jadwal Penelitian | 61 |
| B | Data Kegagalan <i>Sinter Plant</i> Januari 2015 – Januari 2017 | 64 |
| C | Tabel Gamma | 71 |
| D | Perhitungan Data | 72 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Gambar | Halaman |
|------|--|---------|
| 1.1 | Konsumsi Baja Nasional 2008 -2012 | 1 |
| 2.1 | <i>Bath Curve</i> | 7 |
| 2.2 | Komponen <i>Reliability Centered Maintenance</i> | 13 |
| 2.3 | Aspek dari <i>proactive maintenance</i> untuk mendapatkan <i>life extent</i> | 16 |
| 2.4 | <i>Flow Process Sinter Plant</i> | 22 |
| 2.5 | <i>Ignition furnace</i> | 25 |
| 2.6 | <i>Sinter Plant Control</i> | 25 |
| 2.7 | <i>Burn Through Point Sinter</i> | 26 |
| 2.8 | Proses pendinginan <i>sinter ore</i> | 27 |
| 2.9 | <i>Screen mats</i> | 27 |
| 2.10 | <i>Belt Conveyor</i> | 28 |
| 3.1 | <i>Flow Process RCM</i> | 32 |
| 4.1 | Kegagalan Fasilitas | 33 |
| 4.2 | <i>Block diagram Sinter Plant</i> | 36 |
| 4.3 | <i>Logic Tree Analysis</i> | 41 |
| 4.4 | Laju Kerusakan <i>Exhaust Gas Fan</i> | 49 |
| 4.5 | Laju Kerusakan <i>Hot Crusher</i> | 50 |
| 4.6 | Laju Kerusakan <i>Grate Bar</i> | 51 |
| 4.7 | Laju Kerusakan <i>COG Booster</i> | 51 |
| 4.8 | Laju Kerusakan <i>Sensor Tracking</i> | 52 |
| 4.9 | Laju Kerusakan <i>Feeder Cooler</i> | 52 |
| 4.10 | Laju Kerusakan <i>Punch Plate</i> | 53 |
| 4.11 | Laju Kerusakan <i>Exciter</i> | 54 |
| 4.12 | Laju Kerusakan <i>Pulley</i> | 54 |
| 4.13 | Laju Kerusakan <i>Belt</i> | 55 |
| 4.14 | <i>Flowchart</i> Pembuatan Software | 56 |
| 4.15 | Pembuatan Database M.S. Access | 56 |
| 4.16 | Tampilan Halaman Depan | 57 |
| 4.17 | <i>Form log-In</i> Aplikasi | 57 |

| | |
|--|----|
| 4.18 <i>Form Pencarian Data</i> | 58 |
| 4.19 <i>Form Input Data</i> | 58 |
| 4.20 <i>Data Temperature dan Vibration</i> | 59 |



DAFTAR TABEL

| No. | Tabel | Halaman |
|------------|---|----------------|
| 2.1 | Peringkat tingakat keparahan (<i>Severity</i>) | 10 |
| 2.2 | Tingkat kejadian (<i>Occurence</i>) | 10 |
| 2.3 | Tingkat deteksi kegagalan (<i>Detection</i>) | 11 |
| 2.4 | Nilai Parameter Bentuk (β) Distribusi Weibull | 19 |
| 2.5 | Perbedaan antara <i>fan</i> , <i>blower</i> dan kompresor | 23 |
| 2.6 | Distribusi <i>sinter ore</i> berdasarkan ukuran | 28 |
| 4.1 | Fasilitas <i>Sinter Plant</i> yang dilakukan penelitian | 35 |
| 4.2 | Fungsi dan Kegagalan Fungsi | 37 |
| 4.3 | <i>Severity Number Sinter Plant</i> | 38 |
| 4.4 | Penilaian <i>Severity</i> pada fasilitas Sinter | 39 |
| 4.5 | <i>Occurence Number Sinter Plant</i> | 39 |
| 4.6 | Penilaian <i>occurence Sinter Plant</i> | 40 |
| 4.7 | FMEA Pabrik Pembuat Bahan Baku Peleburan Baja (<i>Sinter Plant</i>) | 41 |
| 4.8 | Klasifikasi Mode Kegagalan | 42 |
| 4.9 | <i>Task selection</i> fasilitas <i>Sinter Plant</i> | 43 |
| 4.10 | Interval kerusakan komponen fasilitas pada pabrik Sinter | 44 |
| 4.11 | Nilai parameter Weibull <i>distribution</i> | 45 |
| 4.12 | Laju kerusakan berdasarkan nilai <i>shape parameter</i> | 46 |