



UM Surabaya

PERAWATAN MESIN CNC TIPE INTERMATO
SERI WN20-T4 UNTUK MENEKAN DOWNTIME
YANG BERPENGARUH PADA
PRODUKTIFITAS HASIL PRODUKSI VELG DI
PT. PRIMA ALLOY STEEL UNIVERSAL TBK

TUGAS AKHIR

IMAM BUKHORI
NIM : 20151331065

DOSEN PEMBIMBING
HADI KUSNANTO, S.T.,M.T.

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2020

PERAWATAN MESIN CNC TIPE INTERMATO SERI WN20-T4 UNTUK MENEKAN DOWNTIME YANG BERPENGARUH PADA PRODUKTIFITAS HASIL PRODUKSI VELG DI PT. PRIMA ALLOY STEEL UNIVERSAL TBK



TUGAS AKHIR

IMAM BUKHORI
NIM : 20151331065

DOSEN PEMBIMBING
HADI KUSNANTO, S.T.,M.T.

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarjana
Teknik Mesin (ST)

Program Studi S1 Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dengan Judul

**Perawatan Mesin CNC Tipe Intermato Seri Wn-20 T4 Untuk
Menekan Downtime yang Berpengaruh pada Produktifitas
Hasil Produksi Velg**

Disusun Oleh :

NAMA : Imam Bukhori

NIM : 20151331065

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Hadi Kusnanto, S.T.,M.T.

NIDN. 0717107701

Kepala Program Studi
Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, S.T.,M.T.

NIDN. 0717107701

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang telah ditulis oleh Imam Bukhori NIM.20151331065 ini telah diperlihatkan di depan sidang skripsi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya pada hari tanggal 18 Januari 2020 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Teknik Mesin.

Dosen Penguji

Tanda Tangan

1. Ponidi,S.T.,M.T., I.P.M
2. Ir. Suharyanto,M.T.
3. Moh. Arif Batutah, ST., M.T.

Dosen Pembimbing :

1. Hadi Kusnanto, S.T., M.T.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Gunawan, M.T.

NIDN. 0707085902

Menyetujui,
Kaprodi Fakultas Teknik

Hadi Kushnanto, S.T.,M.T.

NIDN. 0717107701

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Imam Bukhori

Jurusan : Teknik Mesin

Judul : Perawatan Mesin CNC tipe Intermato seri WN20 - T4 untuk menekan downtime yang berpengaruh pada produktifitas hasil produksi velg di Pt Prima Alloy Steel Universal Tbk

Tanggal Pengajuan Tugas Akhir :

Tanggal Selesai Tugas Akhir :

| No. | Tgl | Materi | Paraf | | Paraf Mahasiswa |
|-----|----------|-------------------------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| | | | Pembimbing I* | Pembimbing II** | |
| 1 | 27/07/19 | Pengajuan Judul | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 2 | 26/07/19 | Pemisian Masalah Tipe dan Bab 2 | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 3 | 15/09/19 | Tambah Teori | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 4 | 28/09/19 | Rumus Perhitungan Perlu ditambah | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 5 | 15/10/19 | Revisi Tabel Kerusakan Bab 4 | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 6 | 22/10/19 | Tambahan Gambar Mesin CNC Bab 4 | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 7 | 28/10/19 | Revisi Tabel ketarangan Action plan | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |
| 8 | 07/01/20 | Revisi Tabel kerusakan Bab 4 | <i>h</i> | <i>h</i> | <i>h</i> |

Mengetahui,

Pembimbing

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin

Hadi Kusnanto, S.T.,M.T.

NIDN. 0717107701

Hadi Kusnanto, S.T.,M.T

NIDN. 0717107701

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imam Bukhori

NIM : 20151331065

Tempat/Tanggal Lahir : Gresik,31 maret 1994

Institusi : Universitas Muhammadiyah Surabaya

Menyatakan bahwa yang Tugas Akhir yang berjudul **“Perawatan Mesin CNC Tipe Intermato Seri Wn-20 T4 Untuk Menekan Downtime yang Berpengaruh pada Produktifitas Hasil Produksi Velg”** adalah benar hasil karya sendiri dibawah ini bimbingan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat peryataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya siap menerima konsekuensi apabila terbukti bahwa skripsi ini bukan hasil saya sendiri.

Surabaya, 18 Januari 2020

Saya yang menyatakan



NIM. 2015.031065

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum.Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wata'ala, yang telah memberikan limpahan rahmat, kesehatan dan hidayah, sehingga penyusunan tugas akhir dapat terselesaikan. Tugas akhir dengan judul "**Perawatan Mesin Cnc Tipe Intermato Seri Wn20-T4 Untuk Menekan Downtime yang Berpengaruh Pada Produktifitas Hasil Produksi Velg Mobil di PT. Prima Alloy Steel Universal Tbk.**"

Tersusunnya Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan dan kerja sama yang baik dari semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat didalam tugas akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Hadi Kusnanto, S.T.,M.T, selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir ini yang telah dengan sabar memberi bimbingan serta ilmu – ilmu yang bermanfaat sehingga terselesaiinya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Hadi Kusnanto, S.T.,M.T, selaku kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UM Surabaya.
3. Bapak/ibu dosen Fakultas Teknik UMSurabaya yang telah memberikan Kritik dan saran dalam penyempurnaan dan pengembangan Tugas Akhir ini, yang telah memberikan ilmunya dan membantu selama masih duduk dibangku kuliah.
4. Bapak Purnomo dan Ibu Lestari sebagai orang tua penulis serta seluruh keluarga penulis yang sudah memberikan semangat dan dukungan Moril dan material serta Do'a yang tidak pernah putus selama ini.

5. Teman-teman PT Prima Alloy Steel Universal Tbk terima kasih atas bantuan serta dukungan yang telah diberikan.
6. Teman-teman Teknik mesin khususnya SQUAD 2015 terima kasih telah memberi semangat dan dukungannya.
7. Saudara Zainul hasan yang telah banyak memberi masukan dan saran.
8. Siti Nur Fadilah Terima Kasih telah menemani dan memberi semangat serta bantuan doa selama proses dari awal hingga selesai.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan.

Semoga segala keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan semoga Allah SWT memberi balasan yang terbaik.

Saya sebagai makhluk biasa menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan saya terima dengan senang hati.

Wa'alaikumsalam.Wr.Wb.

Surabaya, 18 januari 2020

Imam Bukhori

DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| BAB 1 | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan..... | 3 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| BAB II | 5 |
| TINJUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Teori Perawatan | 6 |
| 2.3 Pengertian Perawatan | 6 |
| 2.4 Pengklasifikasikan Perawatan..... | 8 |
| 2.5 Konsep Breakdown Time | 10 |
| 2.6 Reliability Centered Maintenance (RCM)..... | 12 |
| 2.6.1 Tujuan Dari RCM..... | 12 |
| 2.6.2 Prinsip-Prinsip RCM | 13 |
| 2.6.3 Langkah-langkah penerapan RCM | 14 |
| 2.6.4 Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)..... | 15 |
| 2.6.4.1 Severity..... | 16 |
| 2.6.4.2 Occurance..... | 16 |
| 2.6.4.3 Detection..... | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6.4.4 Penentuan Distribusi Time to Failure (TTF) dan Time to Repair (TTR)..... | 17 |
| 2.6.4.5 Perhitungan Mean Time to Failure dan Mean to Repair | 18 |
| 2.6.4.6 Perhitungan Waktu Interval Perawatan..... | 19 |
| 2.7 Teori Keandalan (Reliability)..... | 20 |
| 2.8 Model Distribusi..... | 22 |
| 2.9 Interval Pergantian Komponen dengan Total Minimum Downtime..... | 27 |
| BAB 3..... | 29 |
| METODOLOGI PENELITIAN..... | 29 |
| 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian..... | 30 |
| 3.2 Tempat Penelitian..... | 30 |
| 3.3 Waktu Peneliti..... | 31 |
| 3.4 Tahap Pengumpulan Data..... | 31 |
| 3.5 Teknik Pengambilan Data..... | 31 |
| 3.6 Data Yang Diambil..... | 32 |
| 3.7 Pengolahan Data..... | 32 |
| 3.8 Analisa Data..... | 33 |
| BAB 4..... | 34 |
| PEMBAHASAN..... | 34 |
| 4.1 Waktu Kerja Mesin..... | 34 |
| 4.1.1 Periode Penelitian..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.1.2 Data Jam Kerja..... | 34 |
| 4.1.3 Data Komponen..... | 34 |
| 4.1.4 Data Perbaikan Mesin..... | 36 |
| 4.2 Pengolahan data..... | 41 |
| 4.2.1 Perhitungan Downtime Kerusakan Mesin..... | 41 |
| 4.2.2 Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)..... | 45 |
| 4.2.3 Reliability Centered Maintenance (RCM) II..... | 51 |
| 4.2.4 Perhitungan Downtime Kerusakan Kompononen..... | 54 |
| 4.2.5 Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) dan Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (TTR)..... | 60 |
| 4.2.6 Identifikasi Distribusi Untuk Selang Waktu Kerusakan (Time to Failure)..... | 69 |
| 4.2.6.1 Least Square Curve Fitting untuk time to failure (TTF)..... | 69 |
| 4.2.7 Perhitungan Interval Perawatan Optimal dan Penurunan Biaya perawatan..... | 83 |
| 4.2.8 Perhitungan Interval Perawatan (TM) dan Biaya Perawatan Komponen..... | 83 |
| BAB 5..... | 86 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 88 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Nilai parameter m | 24 |
| Tabel 4.1 Data Perbaikan Mesin Bubut CNC Intermato Wn20-T4 | 37 |
| Tabel 4.2 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Mesin Bubut CNC Intermato Wn20-T4 | 42 |
| Tabel 4.3 Kriteria dan Nilai Rangking untuk <i>Saverity</i> | 46 |
| Tabel 4.4 Kriteria dan Nilai Rangking untuk Occurance | 47 |
| Tabel 4.5 kriteria dan Nilai Rangking untuk Detection | 47 |
| Tabel 4.6 <i>Failure Modes and Effect Analyze</i> pada Mesin CNC Tipe Intermato WN20-T4 | 49 |
| Tabel 4.7 RCM II <i>Decesion Worksheet</i> | 52 |
| Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Komponen Pintu | 54 |
| Tabel 4.9 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Meja | 56 |
| Tabel 4.10 Hasil Perhitungan <i>Downtime</i> Kerusakan Clamp | 57 |
| Tabel 4.11 hasil perhitungan <i>Downtime</i> kerusakan Sensor JAW | 58 |
| Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Downtime Kerusakan Komponen Conveyor | 58 |
| Tabel 4.13 Persentase Downtime Kerusakan Komponen | 59 |
| Tabel 4.14 Hasil Perhitungan TTF dan TTR komponen pintu | 62 |
| Tabel 4.15 Hasil Perhitungan TTF dan TTR komponen Meja | 66 |
| Tabel 4.16 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Conveyor | 68 |
| Tabel 4.17 Least Square Curve Fitting komponen pintu untuk Distribusi Eksponensial | 70 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4.18 Least Square Curve Fitting Komponen Meja Untuk Distribusi Eksponential | 72 |
| Tabel 4.19 Least Square Curve Fitting Komponen Conveyor Untuk Distribusi Eksponential | 73 |
| Tabel 4.20 least Square Curve Fitting komponen pintu untuk distribusi lognormal | 74 |
| Tabel 4.21 Least Square Curve Fitting Komponen Meja untuk distribusi lognormal | 76 |
| Tabel 4.22 Least Square Curve Fitting Komponen Coveyor untuk distribusi lognormal | 77 |
| Tabel 4.23 Least Square Curve Fitting Komponen Pintu Untuk Distribusi Weibull | 79 |
| Tabel 4.24 Least Square Curve Fitting Komponen Meja Untuk Distribusi Weibull | 81 |
| Tabel 4.25 Least Square Curve Fitting Komponen Conveyor Untuk Distribusi Weibull | 82 |
| Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Index Of Fit untuk TTF | 82 |
| Tabel 4.27 Perhitungan Interval perawatan Optimal Mesin CNC Tipe Intermato Wn20-T4 | 84 |
| Tabel 4.28 Penurunan Biaya Perawatan Mesin CNC Tipe Intermato WN20-T4 | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian | 30 |
| Gambar 4.1 Mesin CNC Tipe Intermato WN20 – T4 | 35 |
| Gambar 4.2 Diagram Pareto Downtime Komponen | 60 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Kriteria dan Nilai Rangking untuk <i>Saverry</i> | 91 |
| Kriteria dan Nilai Rangking untuk <i>Occurance</i> | 92 |
| kriteria dan Nilai Rangking untuk <i>Detection</i> | 93 |
| kerusakan Mesin CNC tipe Intermato WN20-T4 PT Prima Alloy Steel Universal Tbk | 94 |



DAFTAR PUSTAKA

- Alghofar (2006) kebijakan perawatan dengan menggunakan Corrective maintenance (studi kasus: PT Sici Multi Indomarmer)
- Ansori & mustajib 2013 sistem perawatan terpadu (integrated maintenance system) (edisi Pert) Yogyakarta, Graha Ilmu
- Assauri,Sofyan,1993, *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Ketiga*, Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Aufar (2014) usaha kebijakan perawatan area produksi trim classis dengan menggunakan metode reliability centered maintenance (studi kasus : PT Nissan Motor Inonenesia). Reka Integra 2.(4)
- Corder, Antony. (1992). *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta : Erlangga.
- Dhamayanti, Destina Surya danAlhilman, Judi danAthari, Nurdinintya, (2016), “*Usulan Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance II dan Risk Based Maintenance*”, Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri, Vol.3, No.2, Hal.31-37, Telkom University.
- Ebeling, Charles E. 1997. *An Introduction to Reliability and maintainability,Engineering*.Singapore : The McGraw-Hill Compaines,Inc.

Gaspersz, Vincent. 1992. *Manajemen Produktivitas Total Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.

Jr. Patton. (1995) : preventive maintenance . the internasional society for measurment and control. United states.

Jardine, A.K.S. (1973). *Maintenance, Replacement, and Reliability*. Canada: Pitman Publising.

Kurniawan,(2013). *Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance dan Centered Maintenance (RCM)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Lewis R. (1987), psychological Testing and Assesment. New york : McGraw-Hill Book Company

Moubray,J. (2000). *Reliability Centered Maintenance II Second Edition*. New York: Industrial Press Inc.New York.

Nakajima,S., 1998, *Introduction to Total Productive Maintenance*, Cambridge,MA,Productive Press,Inc.

Smith,Anthony.M.1993. *Reliability Centered Maintenance*. USA:McGraw-Hill Inc.

Putra, Boy Isma, (2010), “*Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II*”,Teknoloja Vol.5 Hal.59-66, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo.

Rachman (2017), kebijakan perawatan dengan menggunakan metode RCM.

Sari, Diana Puspita, dan Ridho, MuhammadFaizal, (2016), “*Evaluasi Manajemen Perawatan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II Pada Mesin Blowing I Di Plant I PT. Pisma Putra Textile*”, Jurnal Teknik Industri, Vol.XI, No.2, Hal.73-80, Universitas Diponegoro.

