

## DAFTAR ISI

|  |          |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i        |
| TANDA PENGESAHAN SKRIPSI .....                               | ii       |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....                             | iii      |
| KATA PENGANTAR .....   | iv       |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                                     | v        |
| ABSTRAK .....  | vi       |
| ABSTRACT .....   | vii      |
| DAFTAR ISI .....   | viii     |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi       |
| DAFTAR TABEL.....  | xiii     |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                               | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian .....                          | 1        |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....                                | 4        |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                    | 4        |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                  | 5        |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                 | 5        |
| 1.6 Batasan Masalah.....                                     | 5        |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                               | 5        |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                           | <b>7</b> |
| 2.1 Definisi <i>Maintenance</i> .....                        | 7        |
| 2.2 Tujuan <i>Maintenance</i> .....                          | 8        |
| 2.3 Jenis <i>Maintenance</i> .....                           | 8        |
| 2.4 Definisi <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> ..... | 10       |
| 2.5 Tujuan <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....   | 11       |
| 2.6 Pilar <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....    | 11       |
| 2.7 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....       | 14       |
| 2.8 <i>Six Big Losses</i> .....                              | 18       |
| 2.9 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....     | 20       |
| 2.10 Diagram Pareto.....                                     | 23       |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| 2.11         | Diagram Sebab-Akibat.....                                     | 24        |
| 2.12         | Distribusi Kerusakan.....                                     | 25        |
| 2.13         | Uji Kesamaan Dua Rata-Rata .....                              | 29        |
| 2.14         | Konsep <i>Age Replacement</i> .....                           | 30        |
| 2.15         | Ketersediaan ( <i>Availability</i> ) .....                    | 30        |
| 2.16         | Keandalan ( <i>Reliability</i> ) .....                        | 31        |
| 2.17         | Simulasi Monte Carlo .....                                    | 32        |
| 2.18         | Interval Perhitungan Waktu Pemeriksaan .....                  | 36        |
| <b>BAB 3</b> | <b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                            | <b>37</b> |
| 3.1          | Tahapan Metodologi Penelitian .....                           | 37        |
| 3.2          | Tempat Penelitian.....  | 38        |
| 3.3          | Waktu Penelitian .....  | 39        |
| <b>BAB 4</b> | <b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>                  | <b>40</b> |
| 4.1          | Gambaran Umum Perusahaan.....                                 | 40        |
| 4.1.1        | Sejarah Perusahaan.....                                       | 40        |
| 4.1.2        | Profil Perusahaan .....                                       | 41        |
| 4.1.3        | Visi dan Misi Perusahaan.....                                 | 42        |
| 4.2          | Lokasi Perusahaan.....  | 42        |
| 4.3          | Struktur Organisasi.....                                      | 43        |
| 4.4          | Waktu Kerja .....   | 45        |
| 4.5          | Produk Perusahaan.....  | 45        |
| 4.6          | Proses Produksi .....   | 47        |
| 4.7          | Pengumpulan Data .....  | 48        |
| 4.8          | Perhitungan OEE Mesin <i>Offset Heidelberg SORSZ</i> .....    | 50        |
| 4.9          | Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....                       | 53        |
| 4.10         | Analisa Diagram Sebab-Akibat.....                             | 61        |
| 4.11         | Analisa <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....  | 62        |
| 4.12         | Perhitungan TTR dan TTF Komponen Kritis Mesin .....           | 66        |
| 4.13         | Penentuan Distribusi Komponen Kritis Mesin.....               | 72        |
| 4.14         | Perhitungan Parameter TTF dan TTR Komponen Mesin Kritis ..... | 78        |
| 4.15         | Perhitungan <i>Reliability</i> Komponen Kritis Mesin.....     | 83        |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| 4.16         | Data Perhitungan Biaya.....   | 84         |
| 4.17         | Pembangkitan Bilangan <i>Random Tfp<sub>i</sub></i> dan <i>Tbm<sub>i</sub></i> Komponen Kritis .... | 84         |
| 4.18         | Validasi Data Bilangan <i>Random</i> .....  | 86         |
| 4.19         | Simulasi Monte Carlo Waktu Penggantian Kerusakan Komponen Kritis<br>Mesin.....                      | 88         |
| 4.20         | Penentuan Interval Pemeriksaan .....  | 93         |
| 4.21         | Usulan <i>Gantt Chart</i> Penjadwalan <i>Preventive Maintenance</i> .....                           | 95         |
| <b>BAB 5</b> | <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>96</b>  |
| 5.1          | Kesimpulan .....  | 96         |
| 5.2          | Saran.....  | 96         |
|              | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>xvi</b> |
|              | <b>LAMPIRAN</b>   |            |

## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 1.1  | Penjadwalan <i>Preventive Maintenance</i> Perusahaan .....              | 3  |
| Gambar 1.2  | Data Kerusakan Mesin <i>Offset Printing</i> PT. Tugu Pakulonan 2020 ... | 4  |
| Gambar 2.1  | Pilar-Pilar TPM .....   | 11 |
| Gambar 2.2  | Perhitungan OEE Berdasarkan <i>Six Big Losses</i> .....                 | 18 |
| Gambar 2.3  | Contoh Diagram Pareto .....   | 24 |
| Gambar 2.4  | Contoh Diagram Sebab-Akibat .....                                       | 25 |
| Gambar 2.5  | Laju Kerusakan.....   | 31 |
| Gambar 3.1  | Diagram Alir Metodologi Penelitian.....                                 | 37 |
| Gambar 4.1  | Logo PT. Tugu Pakulonan.....  | 41 |
| Gambar 4.2  | Tampak Depan PT. Tugu Pakulonan .....                                   | 42 |
| Gambar 4.3  | Peta Lokasi PT. Tugu Pakulonan .....                                    | 43 |
| Gambar 4.4  | Struktur Organisasi PT. Tugu Pakulonan.....                             | 44 |
| Gambar 4.5  | Peta Proses Operasi Kemasan <i>Offset</i> .....                         | 47 |
| Gambar 4.6  | Diagram Pareto Kerusakan Mesin 2020.....                                | 49 |
| Gambar 4.7  | Diagram Batang OEE.....   | 53 |
| Gambar 4.8  | Diagram Batang Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....            | 59 |
| Gambar 4.9  | Rata-Rata Nilai Faktor <i>Six Big Losses</i> .....                      | 60 |
| Gambar 4.10 | <i>Fishbone Diagram Availability</i> .....                              | 61 |
| Gambar 4.11 | <i>Fishbone Diagram Performance</i> .....                               | 61 |
| Gambar 4.12 | <i>Fishbone Diagram Quality</i> .....                                   | 61 |
| Gambar 4.13 | Level Resiko Nilai RPN.....   | 66 |
| Gambar 4.14 | GoF TTF Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai .....                        | 73 |
| Gambar 4.15 | GoF TTR Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai .....                        | 73 |
| Gambar 4.16 | GoF TTF Komponen <i>Gear</i> .....                                      | 74 |
| Gambar 4.17 | GoF TTR Komponen <i>Gear</i> .....                                      | 75 |
| Gambar 4.18 | GoF TTF Komponen <i>Roller</i> .....                                    | 75 |
| Gambar 4.19 | GoF TTR Komponen <i>Roller</i> .....                                    | 76 |
| Gambar 4.20 | Grafik Laju Biaya Perawatan Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai .....    | 90 |
| Gambar 4.21 | Grafik Laju Biaya Perawatan Komponen <i>Gear</i> .....                  | 91 |

Gambar 4.22 Grafik Laju Biaya Perawatan Komponen *Roller* ..... 93

## DAFTAR TABEL

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1  | Skala <i>Severity</i> .....  | 22 |
| Tabel 2.2  | Skala <i>Occurrence</i> .....  | 22 |
| Tabel 2.3  | Skala <i>Detection</i> .....   | 22 |
| Tabel 2.4  | Skala <i>Detection</i> (Lanjutan) .....  | 23 |
| Tabel 2.5  | Nilai Parameter ( $\beta$ ) Distribusi <i>Weibull</i> .....                                    | 28 |
| Tabel 2.6  | Nilai Parameter ( $\beta$ ) Distribusi <i>Weibull</i> (Lanjutan) .....                         | 29 |
| Tabel 3.1  | <i>Gantt Chart</i> Pelaksanaan Pembuatan Skripsi .....   | 39 |
| Tabel 4.1  | Waktu Kerja Operasional.....   | 45 |
| Tabel 4.2  | Jenis Produksi Kemasan PT. Tugu Pakulonan.....   | 46 |
| Tabel 4.3  | Data Historis Kerusakan Mesin <i>Offset Printing</i> Bulan Januari 2020-<br>Desember 2020..... | 48 |
| Tabel 4.4  | Data Kumulatif Mesin <i>Offset Printing</i> .....  | 48 |
| Tabel 4.5  | Data Perhitungan <i>Availability</i> Tahun 2020 .....  | 50 |
| Tabel 4.6  | Data Perhitungan <i>Performance Rate</i> Tahun 2020 .....                                      | 51 |
| Tabel 4.7  | Data Perhitungan <i>Quality Rate</i> Tahun 2020 .....  | 51 |
| Tabel 4.8  | Data Perhitungan <i>Quality Rate</i> Tahun 2020 (Lanjutan) .....                               | 52 |
| Tabel 4.9  | Data Perhitungan OEE Tahun 2020 .....  | 52 |
| Tabel 4.10 | Perhitungan <i>Equipment Failure</i> .....   | 54 |
| Tabel 4.11 | Perhitungan <i>Set Up and Adjustment Losses</i> .....  | 55 |
| Tabel 4.12 | Perhitungan <i>Idling and Minor Stoppage Losses</i> .....                                      | 55 |
| Tabel 4.13 | Perhitungan <i>Idling and Minor Stoppage Losses</i> (Lanjutan) .....                           | 56 |
| Tabel 4.14 | Perhitungan <i>Reduce Speed Losses</i> .....   | 56 |
| Tabel 4.15 | Perhitungan <i>Reduce Speed Losses</i> (Lanjutan) .....  | 57 |
| Tabel 4.16 | Perhitungan <i>Quality Defect and Rework</i> .....   | 57 |
| Tabel 4.17 | Perhitungan <i>Quality Defect and Rework</i> (Lanjutan) .....                                  | 58 |
| Tabel 4.18 | Perhitungan <i>Scrap Losses</i> .....  | 58 |
| Tabel 4.19 | Data Rata-Rata Faktor <i>Six Big Losses</i> .....  | 60 |
| Tabel 4.20 | Analisis FMEA .....  | 61 |
| Tabel 4.21 | Analisis FMEA (Lanjutan 1) .....   | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.22 Analisis FMEA (Lanjutan 2) .....                                     | 63 |
| Tabel 4.23 Perhitungan TTR dan TTF <i>Bearing</i> dan Rantai .....              | 67 |
| Tabel 4.24 Perhitungan TTR dan TTF <i>Gear</i> .....                            | 69 |
| Tabel 4.25 Perhitungan TTR dan TTF <i>Roller</i> .....                          | 71 |
| Tabel 4.26 Perhitungan Parameter TTF Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai .....   | 77 |
| Tabel 4.27 Hasil Perhitungan MTTF Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai .....      | 78 |
| Tabel 4.28 Perhitungan Parameter TTR Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai.....    | 78 |
| Tabel 4.29 Perhitungan Parameter TTR Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai.....    | 79 |
| Tabel 4.30 Hasil Perhitungan MTTR Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai .....      | 79 |
| Tabel 4.31 Perhitungan Parameter TTF Komponen <i>Gear</i> .....                 | 79 |
| Tabel 4.32 Perhitungan Parameter TTF Komponen <i>Gear</i> (Lanjutan) .....      | 80 |
| Tabel 4.33 Hasil Perhitungan MTTF Komponen <i>Gear</i> .....                    | 80 |
| Tabel 4.34 Perhitungan Parameter TTR Komponen <i>Gear</i> .....                 | 80 |
| Tabel 4.35 Perhitungan Parameter TTR Komponen <i>Gear</i> (Lanjutan).....       | 81 |
| Tabel 4.36 Hasil Perhitungan MTTR Komponen <i>Gear</i> .....                    | 81 |
| Tabel 4.37 Perhitungan Parameter TTF Komponen <i>Roller</i> .....               | 81 |
| Tabel 4.38 Hasil Perhitungan MTTF Komponen <i>Roller</i> .....                  | 82 |
| Tabel 4.39 Perhitungan Parameter TTR Komponen <i>Roller</i> .....               | 82 |
| Tabel 4.40 Hasil Perhitungan MTTR Komponen <i>Roller</i> .....                  | 83 |
| Tabel 4.41 Perhitungan <i>Reliability</i> Komponen Kritis.....                  | 83 |
| Tabel 4.42 Biaya Pengeluaran Produksi Perhari .....                             | 84 |
| Tabel 4.43 Harga Komponen .....   | 84 |
| Tabel 4.44 Biaya Tenaga Kerja Divisi <i>Maintenance</i> .....                   | 84 |
| Tabel 4.45 Hasil Pembangkitan Bilangan <i>Random</i> .....                      | 85 |
| Tabel 4.46 Data TTF Aktual .....  | 86 |
| Tabel 4.47 Data Bilangan <i>Random</i> $Tfp_i$ .....                            | 86 |
| Tabel 4.48 Validasi Data Bilangan <i>Random</i> $Tfp_i$ .....                   | 86 |
| Tabel 4.49 Data TTR Aktual.....   | 87 |
| Tabel 4.50 Data Bilangan <i>Random</i> $Tbm_i$ .....                            | 87 |
| Tabel 4.51 Validasi Data Bilangan <i>Random</i> $Tbm_i$ .....                   | 87 |
| Tabel 4.52 Hasil Rekapitulasi Simulasi Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai ..... | 89 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.53 Hasil Rekapitulasi Simulasi Komponen <i>Bearing</i> dan Rantai (Lanjutan)      | 89 |
| Tabel 4.54 Hasil Rekapitulasi Simulasi Komponen <i>Gear</i>                               | 90 |
| Tabel 4.55 Hasil Rekapitulasi Simulasi Komponen <i>Roller</i>                             | 92 |
| Tabel 4.56 Hasil Perhitungan Waktu Pemeriksaan Pencegahan Komponen Kritis                 | 94 |
| Tabel 4.57 Hasil Waktu Interval Penggantian dan Pemeriksaan Pencegahan<br>Komponen Kritis | 95 |