

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga rahmat dan kasih-Nya selalu dilimpahkan kepada kita semua.

Skripsi yang berjudul “*Analisis Keandalan (Reliability) Mesin Volpack Pada Produksi Tissue Basah Cologne*” (Studi Kasus: CV. Cool Clean)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bimbingan dari beberapa pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri atas dukungan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing dan Ibu Dwi Hadi Sulistyarini, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II, atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, motivasi dan ilmu yang berharga untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Sundari selaku wakil pimpinan CV. Cool Clean yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan pengambilan data dan penelitian di perusahaan.
4. Bapak Soleh selaku kepala teknisi yang telah memberikan informasi untuk penulis dan atas bantuan sebagai pembimbing lapangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Untuk orang tuaku Ferry Soriton dan Ruth Lanny Tjahyono atas dukungan moral maupun materi, motivasi, doa yang selalu diberikan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Untuk adikku Yoshua Effendy Soriton, yang selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Untuk jemaat GPdI Anugrah – Pronojiwo yang selalu mendoakan penulis agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Untuk teman-teman GPdI Hebron Malang yang selalu memberikan motivasi dan doa serta canda tawa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk teman-teman Yehezkiel 2011 yang selalu mendukung dalam doa agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Untuk sahabat-sahabatku Ghuftron G, Rendra, Samuel, Andita, Frela, Chindy E R, Surya S, Jeffan, Denny P, C. Sugiharto, Henry Hafidz, Rizad, Prima Y yang selalu mendukung dalam memberi semangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Untuk adik-adik ASPIDAR (Tessa, Ilen, Geoni, Golda, Pito, Vania C, Devi, Vania AR)

yang selalu memberi canda tawa, motivasi dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

12. Untuk seluruh teman-teman Jurusan Teknik Industri angkatan 2011 yang telah membantu dan selalu memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu saran dan kritik sangat diperlukan untuk dapat membantu dalam pembuatan penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi acuan dan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 18 Agustus 2015

Penulis



DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Batasan Penelitian	4
1.7 Asumsi Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	7
2.2.2 Jenis Tindakan <i>Maintenance</i>	8
2.3 Komponen Kritis	10
2.4 Fungsi Distribusi	10
2.4.1 Fungsi Distribusi Kumulatif.....	10
2.4.2 Fungsi Keandalan.....	10
2.5 Model Distribusi.....	11
2.5.1 Distribusi Keandalan	11
2.6 Pola Dasar Laju Kerusakan	13
2.7 <i>Index of fit</i>	14
2.8 <i>Goodness of Fit</i> (Uji Kesesuaian)	15
2.8.1 <i>Man's Test</i>	15
2.8.2 <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	15

2.9 Parameter Distribusi	16
2.10 Mean Time to Failure (MTTF).....	17
2.11 Keandalan Sistem	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3 Data dan Jenis Data	19
3.4 Langkah-langkah Penelitian	19
3.4.1 Tahap Pendahuluan.....	20
3.4.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	20
3.4.3 Tahap Analisis dan Pembahasan.....	22
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	24
4.1.1 Profil Perusahaan.....	24
4.1.2 Struktur Organisasi.....	25
4.1.3 Bahan Baku	26
4.1.4 Proses Produksi dan Cara Kerja Mesin	27
4.2 Data Pengamatan	27
4.2.1 Data Kualitatif	28
4.2.2 Data Kuantitatif	30
4.3 Pengolahan Data.....	32
4.3.1 Pemilihan Komponen Kritis.....	33
4.3.2 Pengolahan Data Kuantitatif	34
4.4 Analisa dan Pembahasan	78
4.4.1 Analisis Penentuan Parameter	78
4.4.2 Analisis Pengujian <i>Goodness of Fit</i>	79
4.4.3 Analisis Penentuan Interval Waktu Pergantian Kompo.....	80
4.4.4 Analisis Tingkat Keandalan.....	81
4.4.5 Analisis Penyebab Kerusakan Pada Komponen Kritis.....	82
4.4.6 Analisis Keandalan Mesin Sebelum dan Sesudah <i>Preventive Maintenance</i>	84

BAB V PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	90



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perbandingan Hasil Produksi <i>Tissue</i> Basah <i>Cologne</i> dengan Target Produksi Maret – Desember 2014	2
Tabel 1.2	Frekuensi <i>Downtime</i> Mesin Volpack Produksi <i>Tissue</i> Basah <i>Cologne</i> Maret-Desember 2014	3
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	7
Tabel 4.1	Bagian dan Fungsi Mesin.....	28
Tabel 4.2	Data <i>Downtime</i> komponen mesin	28
Tabel 4.3	Data <i>Downtime</i> Mesin Volpack Produksi <i>Tissue</i> Basah <i>Cologne</i>	31
Tabel 4.4	Frekuensi Kerusakan Komponen Mesin Volpack Produksi <i>Tissue Cologne</i> Maret – Desember 2014.....	33
Tabel 4.5	<i>Function and Function Failure</i> Komponen Mesin Volpack	34
Tabel 4.6	<i>Time to failure</i> Komponen O-Ring	35
Tabel 4.7	<i>Time to failure</i> Komponen Klep Pipa.....	35
Tabel 4.8	<i>Time to failure</i> Komponen <i>Seal heater</i>	36
Tabel 4.9	<i>Time to failure</i> Komponen Pisau Foil I	37
Tabel 4.10	<i>Time to failure</i> Komponen Pisau Foil L	37
Tabel 4.11	<i>Time to failure</i> Komponen Pir Pisau Foil I dan L	38
Tabel 4.12	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> Komponen O-Ring	39
Tabel 4.13	Perhitungan <i>Index of fit</i> distribusi Lognormal Komponen O-Ring.....	40
Tabel 4.14	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal Komponen O-Ring	41
Tabel 4.15	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> Komponen Klep Pipa	44
Tabel 4.16	Perhitungan <i>Index of fit</i> distribusi Lognormal Komponen Klep Pipa.....	45
Tabel 4.17	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal Komponen Klep Pipa	46
Tabel 4.18	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> Komponen <i>Seal Heater</i>	49
Tabel 4.19	Perhitungan <i>Index of fit</i> distribusi Lognormal Komponen <i>Seal Heater</i>	50
Tabel 4.20	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal Komponen <i>Seal Heater</i>	51
Tabel 4.21	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> Komponen Pisau Foil I.....	55
Tabel 4.22	Perhitungan <i>Index of fit</i> distribusi Lognormal Komponen Pisau Foil I	56
Tabel 4.23	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal Komponen Pisau Foil I.....	57
Tabel 4.24	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi <i>Weibull</i> Komponen Pisau Foil L.....	60
Tabel 4.25	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal Komponen Pisau Foil L	61
Tabel 4.26	Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal Komponen Pisau Foil L.....	62

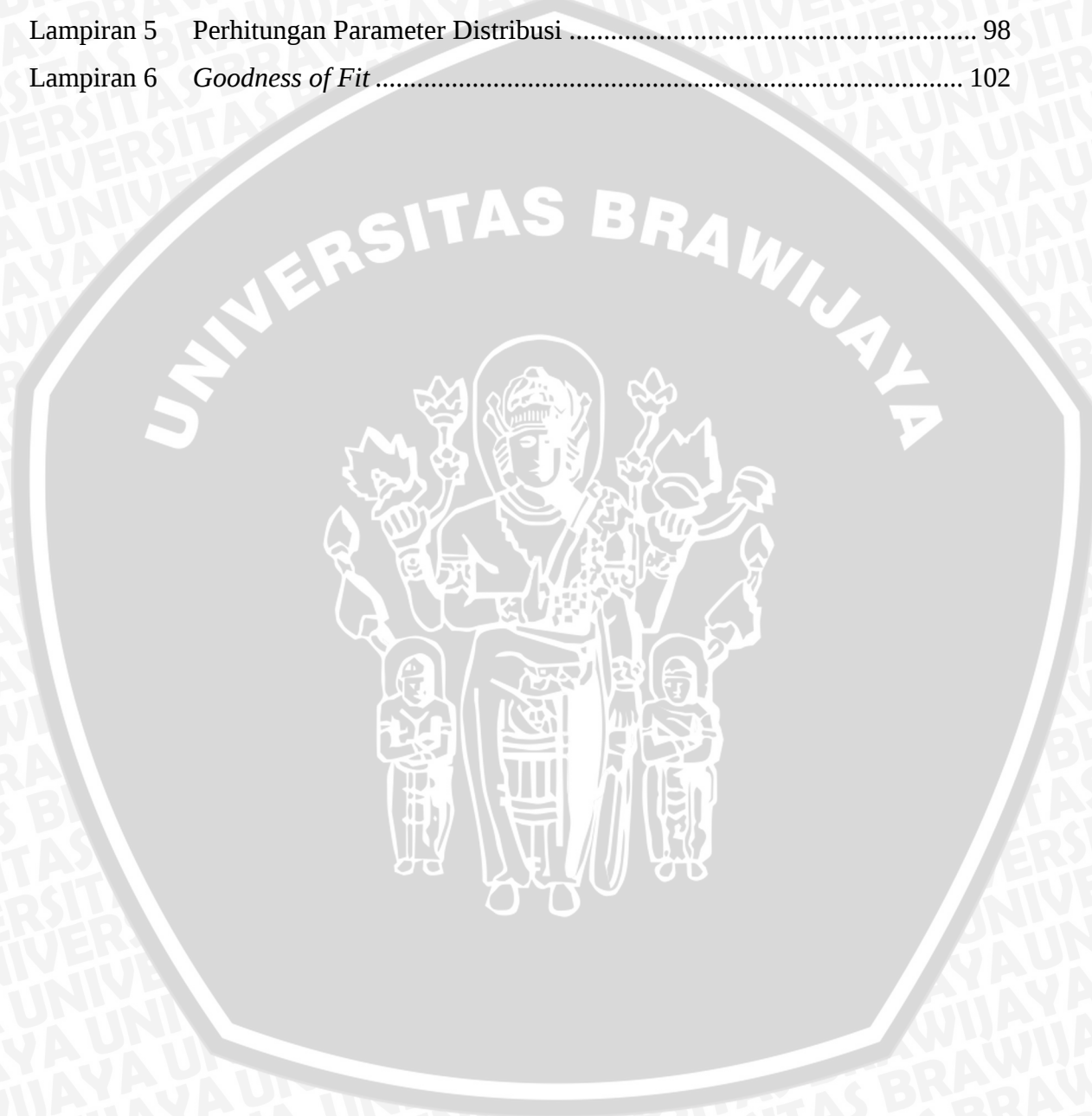
Tabel 4.27 Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Weibull Komponen Per Pisau Foil I dan L.....	65
Tabel 4.28 Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Lognormal Komponen Per Pisau Foil Idan L.....	66
Tabel 4.29 Perhitungan <i>Index of fit</i> Distribusi Normal Komponen Per Pisau Foil I dan L.....	67
Tabel 4.30 Nilai Keandalan Saat Interval Perawatan Komponen O-Ring.....	71
Tabel 4.31 Nilai keandalan saat interval perawatan Komponen Klep Pipa.....	72
Tabel 4.32 Nilai Keandalan Saat Interval Perawatan Komponen <i>Seal Heater</i>	73
Tabel 4.33 Nilai Keandalan Saat Interval Perawatan Komponen Pisau Foil I.....	74
Tabel 4.34 Nilai Keandalan Saat Interval Perawatan Komponen Pisau Foil L.....	75
Tabel 4.35 Tabel 4.34 Nilai Keandalan Saat Interval Perawatan Komponen Per Pisau FoilI dan L.....	76
Tabel 4.36 Perhitungan Keandalan Mesin Volpack.....	76
Tabel 4.37 Nilai Parameter setiap Distribusi dan Komponen.....	78
Tabel 4.38 Nilai MTTF (<i>Mean Time to Failure</i>) Komponen Kritis.....	80
Tabel 4.39 Nilai Keandalan Komponen Saat Ini.....	81
Tabel 4.40 Nilai Keandalan Saat di Terapkan Usulan <i>Preventive Maintenance</i>	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian Klasifikasi Maintenance	8
Gambar 2.2	<i>Bathup Curve</i>	13
Gambar 2.3	Konfigurasi Seri	18
Gambar 2.4	Konfigurasi Paralel.....	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 4.1	Salah Satu Contoh <i>Tissue Basah Cologne</i>	24
Gambar 4.2	Struktur Organisasi CV. Cool Clean	25
Gambar 4.3	Kertas <i>Tissue</i>	26
Gambar 4.4	Kemasan <i>Tissue</i> basah <i>Cologne</i>	26
Gambar 4.5	<i>Functional Block Diagram</i> Mesin Volpack.....	27
Gambar 4.6	<i>Pareto Chart</i> Komponen Mesin Volpack Produksi <i>Tissue Basah Cologne</i>	33
Gambar 4.7	<i>Functional Block Diagram</i>	76
Gambar 4.8	Kurva Laju Kerusakan Lognormal.....	78
Gambar 4.9	<i>Perfume Doser</i>	83
Gambar 4.10	Gaya Tarik Logam.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Distribusi Normal	90
Lampiran 2	Tabel Nilai Kritis Untuk <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	92
Lampiran 3	Tabel Standarisasi Probabilitas Normal dan Lognormal	93
Lampiran 4	Interpolasi.....	96
Lampiran 5	Perhitungan Parameter Distribusi	98
Lampiran 6	<i>Goodness of Fit</i>	102



RINGKASAN

NEHEMIA HENDRY SETIAWAN, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, 2012, *Analisis Keandalan (Reliability) Mesin Volpack Pada Produksi Tissue Basah Cologne*, Dosen Pembimbing : Oyong Novareza dan Dwi Hadi Sulistyarini.

CV. Cool Clean adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi *tissue* basah berjenis *cologne*. Untuk menjaga agar mesin-mesin yang digunakan tetap mampu beroperasi sebagaimana mestinya, maka dibutuhkan perawatan mesin yang baik. Pemeliharaan mesin yang baik adalah dengan melakukan pemeliharaan secara berkala. Hal ini bertujuan agar mesin volpack tidak mengalami *downtime* secara tiba-tiba yang menyebabkan berkurangnya kapasitas mesin sehingga target perusahaan menjadi tidak tercapai. Tujuan lainnya adalah meminimasi kemungkinan adanya barang cacat. Selama ini, kegiatan *maintenance* yang dilakukan bersifat *corrective* tanpa adanya waktu berkala dalam melakukan perawatan serta tidak memperhatikan nilai keandalan komponen – komponen dan mesinnya, akibatnya mesin volpack sering mengalami *downtime* secara tiba-tiba.

Metode yang digunakan adalah penentuan nilai keandalan mesin volpack saat ini dan nilai keandalan saat diterapkan waktu interval perawatan *preventive maintenance*. Langkah-langkah perhitungan antara lain perhitungan *index of fit*, pengujian *goodnes of fit*, perhitungan parameter distribusi, perhitungan nilai keandalan komponen kritis dan mesin saat ini, perhitungan waktu interval perawatan, serta perhitungan nilai keandalan komponen kritis dan mesin sebelum dan sesudah diterapkan waktu interval perawatan.

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai keandalan terendah dari komponen-komponen kritis mesin volpack adalah komponen O-Ring dengan 1,46 %, serta nilai keandalan mesin volpack saat ini adalah 0,000000459%. Jika diterapkan waktu interval *preventive maintenance*, peningkatan nilai keandalan komponen kritis yang signifikan adalah komponen O-Ring dengan peningkatan 48,54 % serta nilai keandalan mesin volpack akan meningkat adalah 0,93539954 %. Kesimpulannya, untuk menjaga kondisi mesin agar tetap dalam keadaan baik, kegiatan pemeliharaan berupa *preventive maintenance* dengan memperhatikan nilai keandalan dari komponen-komponen kritisnya bisa diterapkan. Dengan memperhatikan nilai keandalan dari komponen-komponen kritisnya serta keandalan mesin, diharapkan bisa meminimasi frekuensi *downtime* yang terjadi serta meminimasi terjadinya barang cacat.

Kata Kunci : Mesin Volpack, Keandalan Komponen Kritis dan Mesin, Interval Perawatan *Preventive Maintenance*

SUMMARY

NEHEMIA HENDRY SETIAWAN, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, *The Reliability Analysis of Volpack Machine on Produces Cologne Tissue*, Academic Supervisors : Oyong Novareza dan Dwi Hadi Sulistyarini.

CV. Cool Clean is a company in manufacturing sector which produces tissue. To keeping the machines in good condition then a good maintenance system is necessary. A Good maintenance is a maintenance that should be doing periodically purposing to minimize the frequency of downtime on volpack machine. With high downtime can cause a decrease machine capacity then lend to the target of company is not reached. Beside that, a good maintenance can also used to minimize a probability of defect product. So far, the maintenance activity applied in CV. Cool Clean is corrective maintenance without doing periodically and don't concern to the reliability value of the component and the machine, so it will cause the frequency of downtime volpack machine will be increase.

The methods that used in this study was to determined the reliability value of volpack machine and the reliability value of volpack machine when the schedule of preventive maintenance is applied. The steps were determined the critical components of volpack machine, determined index of fit, determined goodness of fit test, determined parameter distributions, determined the reliability value components and machine, determined the interval time of preventive maintenance, determined the reliability component and machine when the interval time of preventive maintenance applied.

The lowest reliability of critical component of machine volpack is O-Ring with 1,46 % and the reliability of volpack machine is 0,000000459%. Then, If the preventive maintenance applied, the reliability of critical component which have a high increased is O-Ring with 48,54 % and the reliability of volpack machine will get increased 0,93539954 %. The conclusion, reliability of machine is high related with reliability components. To keeping the machine in good condition, preventive maintenance with concern to reliability value of critical components and machine can be applied, so that can reduce the probability of downtime frequencies and minimize the defect product.

Keywords : Volpack machine, Reliability of critical components and machine, Interval time of preventive maintenance