

**ANALISIS RELIABILITAS, LAJU KERUSAKAN, DAN
ANALISIS BIAYA PADA MESIN PENENUN
MENGUNAKAN METODE LCC DI PT MERTEX
MOJOKERTO**

SKRIPSI



Diajukan oleh:

ICHWAN PUTRA CAHYADI
NPM. 17032010044

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS RELIABILITAS, LAJU KERUSAKAN, DAN
ANALISIS BIAYA PADA MESIN PENENUN
MENGUNAKAN METODE LCC DI PT MERTEX
MOJOKERTO**

Disusun oleh :

ICHWAN PUTRA C
17032010044

Telah Melaksanakan Ujian Lisan
Surabaya, 7 Mei 2021

Dosen Pembimbing



Ir. Endang PW. MMT
NIP. 19591228 198803 2001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
UPN "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah. MP
NIP. 19650403 199103 2 001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ichwan Putra Cahyadi

NPM : 17032010044

Program Studi : Teknik Industri

Alamat : Jln.Bancang gg IV no.43,Mojokerto

No. HP : 087875836411

Alamat e-mail : ichwanputra54@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

ANALISIS RELIABILITAS, LAJU KERUSAKAN, DAN ANALISIS BIAYA PADA MESIN PENENUN MENGGUNAKAN METODE LCC DI PT MERTEX MOJOKERTO Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 Mei 2021

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT

NIP. 37806 0402 001

Ya, _____ ataan



Ichwan Putra Cahyadi

17032010044

ABSTRAK

Tingkat keandalan pada suatu mesin merupakan hal yang sangat penting bagi produktivitas sebuah perusahaan manufaktur. PT MERTEX merupakan salah satu perusahaan textile terbesar di Indonesia dan mempunyai banyak cabang, salah satunya di Mojokerto. Salah satu mesin vital di PT MERTEX Mojokerto, yakni mesin penenun memiliki tingkat kerusakan mendadak yang cukup tinggi dan hal ini mengganggu produktivitas di PT MERTEX Mojokerto. Sejak bulan No-vember 2019 – November 2020 tercatat mesin penenun di PT MERTEX Mojokerto mengalami 18 kali kerusakan mendadak. Dalam melakukan preventive maintenance perusahaan tidak pernah melakukan perhitungan jadwal preventive maintenance dan hanya mengikuti instruksi buku panduan perawatan mesin sehingga jadwal perawatan yang ada belum optimal karena tidak berdasarkan kondisi aktual mesin saat ini dan menyebabkan biaya perawatan meningkat. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian untuk menganalisa keandalan dan laju kerusakan pada mesin penenun guna menghasilkan penjadwalan perawatan yang efisien dan total penggunaan biaya yang minimum pada mesin penenun dengan tingkat keandalan terendah di PT MERTEX Mojokerto menggunakan metode LCC. LCC (*Life Cycle Cost*) adalah jumlah semua pengeluaran yang berkaitan dengan item tersebut sejak dirancang sampai tidak terpakai lagi. Pada hasil perhitungan didapatkan jadwal perawatan yang efisien sebaiknya dilakukan setiap 12 hari dan nilai LCC terendah sebesar Rp 261.544.770,34 dengan umur optimal pada mesin 12 tahun dan jumlah mekanik sebanyak 1 orang

Kata Kunci: *Mean Time To Failure, Maintenance, Life Cycle Cost*

ABSTRACT

The level of reliability on a machine is very important for the productivity of a manufacturing company. PT MERTEX is one of the largest textile companies in Indonesia and has many branches, one of which is in Mojokerto. One of the vital machines at PT MERTEX Mojokerto, namely the weaving machine, has a quite high level of sudden damage and this has disrupted productivity at PT MERTEX Mojokerto. Since November 2019 - November 2020, PT MERTEX Mojokerto's weaving machines have experienced 18 sudden breakdowns. In carrying out preventive maintenance, the company never calculates the preventive maintenance schedule and only follows the machine maintenance manual instructions so that the existing maintenance schedule is not optimal because it is not based on the actual condition of the current machine and causes maintenance costs to increase. In connection with these problems, a study was conducted to analyze the reliability and rate of damage to weaving machines in order to produce efficient maintenance scheduling and minimum total cost usage on weaving machines with the lowest reliability level at PT MERTEX Mojokerto using the LCC method. LCC (Life Cycle Cost) is the sum of all expenses related to this item from the time it was designed until it is no longer used. In the calculation results, it is found that an efficient maintenance schedule should be done every 12 days and the lowest LCC value is IDR 261.544.770,34 with optimal age on the machine 12 years and the number of mechanics is 1 person

Keywords: *Enter keywords or phrases in alphabetical order, separated by commas.*

The number of keywords must be between 3-5 words.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkatNya dan kasihNya yang telah diberikan sehingga penulisan Laporan Skripsi ini dengan judul “Analisis Reliabilitas, Laju Kerusakan, dan Analisis Biaya Pada Mesin Penenun Menggunakan Metode LCC di PT Mertex Mojokerto” bisa terselesaikan.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat kelulusan mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) tingkat Strata 1 (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Kami menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih kurang sempurna, penulis menerima adanya saran dan kritik untuk membenahinya.

Penyusunan laporan skripsi ini dapat terselesaikan karena tidak lepas dari bimbingan pengarahan, petunjuk, dan bantuan dari berbagai pihak yang membantu dalam penyusunannya. Oleh karena itu penulis tidak lupa untuk menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST. MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

4. Ibu Ir.Endang Puji W,MMT. selaku Dosen Pembimbing skripsi Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
5. Bapak dan Ibu penguji yang membantu dalam perbaikan laporan skripsi saya ini serta bantuan yang lainnya.
6. Semua dosen yang mengajar dan membimbing saya dan membantu saya dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini.
7. Kedua orang tua yang saya sayangi, bapak Selamat Cahyo Riadi, ibu Wanti dan adik saya Semmuel Dwi Cahyadi dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dalam keadaan apapun, mendoakan yang terbaik untuk diri saya, menjadi motivator dan memberikan semangat serta menghibur saya dalam mengerjakan skripsi ini.
8. Terimakasih kepada Lidya Veronica Christy Rihidima yang selalu memberikan doa dan semangat dalam mengerjakan skripsi.
9. Teman-teman grup “Moses Santoso” dan TI 17 Agus, Ario, Satya, Satga, Dicky, Grandhika, Radit, Faiz dan semuanya yang sudah memberikan dukungan selama ini dan juga sama-sama berjuang sebagai pejuang skripsi ditengah pandemi COVID-19, semoga selalu dilancarkan segala urusannya dan semakin sukses kedepannya.
10. Terimakasih juga kepada Devita Andriilia Puspa yang membantu dan memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun

akan penulis terima dengan senang hati guna dapat membantu penulis dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan. dan semoga Tuhan Yang Maha Kuasa memberikan rahmat kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Surabaya, 29 Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi-Asumsi	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengertian Perawatan	7
2.2 Tujuan Perawatan	8
2.3 Jenis-Jenis Perawatan	8
2.3.1 Perawatan Terencana	8
2.3.2 Perawatan Tidak Terencana	10
2.3.3 Perawatan Mandiri	12
2.4 Fungsi Perawatan	13
2.5 Keandalan (<i>Reliability</i>)	14
2.5.1 Fungsi Keandalan	16
2.5.2 Fungsi Padat Probabilitas	16
2.5.3 Fungsi Distribusi Kumulatif	17
2.5.4 Laju Kerusakan	17
2.6 Parameter dan Fungsi Keandalan	18
2.6.1 MTTF (<i>Mean Time to Failure</i>) dan MTTR (<i>Mean Time to Repair</i>)	18
2.6.2 Model Distribusi Probabilitas Kerusakan	19
2.6.3 MTTF (<i>Mean Time to Failure</i>)	22

2.6.4	MTTR (<i>Mean Time to Repair</i>).....	22
2.7	Biaya Perawatan	23
2.8	<i>Life Cycle Cost</i>	24
2.9	Model Life Cycle Cost	26
2.9.1	<i>Sustaining Cost</i>	27
2.9.2	<i>Acquisition Cost</i>	30
2.10	Mesin Penenun Waving jet loom	33
2.10.1	Prinsip Kerja Mesin Weaving Loom.....	34
2.10.2	Komponen Mesin Weaving Loom	35
2.11	Penelitian Terdahulu	36
BAB III		41
METODE PENELITIAN		41
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	41
3.2	Identifikasi Variabel	41
3.3	Metode Pengumpulan Data	42
3.4	Metode Pengolahan Data	43
3.5	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	44
BAB IV		49
HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Pengumpulan Data	49
4.1.2	Data Waktu Kerusakan dan Perbaikan Komponen	50
4.1.3	Biaya Penggantian Komponen Kritis Mesin penenun.....	53
4.1.4	Data Gaji Mekanik dan Biaya Energi	53
4.2	Pengolahan Data	54
4.2.1	Rata-rata Total Biaya Penggunaan Mesin penenun pada Perusahaan 54	
4.2.2	Perhitungan Total Biaya Berdasarkan <i>Life Cycle Cost</i>	55
4.2.3	Penentuan Umur Mesin, jumlah Mekanik dan Total Biaya Berdasarkan Metode <i>Life Cycle Cost</i>	88
4.2.4	Hasil dan Pembahasan	90
BAB V		91
KESIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Keandalan Sebagai Fungsi Waktu	15
Gambar 2.2 Mesin Weaving Loom.....	34
Gambar 2.3 Bagian-bagian Mesin Tenun (Sumber: Textile Apex).....	35
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	45
Gambar 4.1 Pengujian TTF Mesin penenun Dari Distribusi Normal	56
Gambar 4.2 Pengujian TTF Mesin penenun Dari Distribusi Lognormal	57
Gambar 4.3 Pengujian TTF Mesin penenun Dari Distribusi Weibull	58
Gambar 4.4 Pengujian TTF Mesin penenun Dari Distribusi Eksponensial	59
Gambar 4.5 Pengujian TTR Mesin penenun Dari Distribusi Normal	60
Gambar 4.6 Pengujian TTR Mesin penenun Dari Distribusi Lognormal	61
Gambar 4.7 Pengujian TTR Mesin penenun Dari Distribusi Weibull.....	61
Gambar 4.8 Pengujian TTR Mesin penenun Dari Distribusi Eksponensial.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sub Komponen Kritis Mesin Penenun	35
Tabel 4.1 Sub Komponen Kritis Mesin penenun	49
Tabel 4.2 Data Waktu Kerusakan Mesin penenun pada Bulan November 2019 - November 2020	50
Tabel 4.3 Data Waktu Antar Kerusakan (<i>Time To Failure</i>) Mesin penenun pada Bulan November 2019 - November 2020	51
Tabel 4.4 Data Waktu Perbaikan Mesin penenun pada Bulan November 2019 – November 2020	52
Tabel 4.5 Biaya Pembelian Komponen.....	53
Tabel 4.6 Data Gaji Mekanik dan Biaya Energi.....	53
Tabel 4.7 Rata-Rata Total Biaya Penggunaan Mesin penenun Pada Perusahaan .	54
Tabel 4.8 Hasil Distribusi Waktu Antar Kerusakan Dan Distribusi Waktu Perbaikan.....	63
Tabel 4.9 Perhitungan Parameter MTTF Dengan Menggunakan Distribusi Lognormal	65
Tabel 4.10 Annual Operating Cost	69
Tabel 4.11 Annual maintenance cost	71
Tabel 4.13 MTTF dan MTTR Mesi Penenun (Jam)	72
Tabel 4.14 <i>Annual Shortage Cost</i>	75
Tabel 4.15 <i>Annual Sustaining Cost</i>	77
Tabel 4.16 <i>Annual purchasing cost</i>	79
Tabel 4.17 Perhitungan <i>salvage value</i>	81

Tabel 4.18 <i>Book Value</i>	82
Tabel 4.19 <i>Annual Book Value</i>	83
Tabel 4.20 <i>Annual Equivalent Cost</i>	85
Tabel 4.21 <i>Annual Population Cost</i>	86
Tabel 4.22 Penentuan Umur Mesin, jumlah Mekanik dan Total Biaya Berdasarkan Metode <i>Life Cycle Cost</i>	89