

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PROSES PERAWATAN MESIN CNC DENGAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
DAN *LOGIC TREE ANALYSIS* (LTA)**

(Studi Kasus : UKM NABILA ART GALLERY)



Oleh :

Kevin Nanda K
NBI : 1411700017

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PROSES PERAWATAN MESIN CNC DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DAN *LOGIC TREE ANALYSIS* (LTA)

(Studi Kasus : UKM NABILA ART GALLERY)



Oleh :

Kevin Nanda K
NBI : 1411700017

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

TUGAS AKHIR
ANALISIS PROSES PERAWATAN MESIN CNC DENGAN
METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)
DAN *LOGIC TREE ANALYSIS (LTA)*
(Studi Kasus : UKM NABILA ART GALLERY)

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh:
Kevin Nanda K
NBI: 1411700017

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHANAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Kevin Nanda K
N.B.I : 1411700017
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Proses Perawatan Mesin CNC Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Logic Tree Analysis (LTA) (Studi Kasus : UKM Nabila Art Gallery)

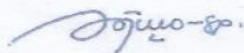
Tugas Akhir ini telah disetujui
Tanggal, 9 Juni 2021

Oleh
Pembimbing



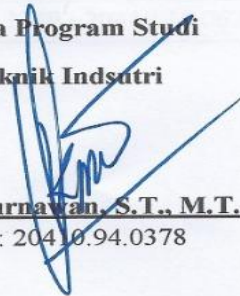
Ir. Siti Mundari, MT
NPP: 20410.89.0182

**Dekan
Fakultas Teknik**



Dr. Ir. H. Sajivo, M.Kes. IPM.
NPP: 20410.90.0187

**Ketua Program Studi
Teknik Industri**



Hery Murnawan, S.T., M.T.
NPP: 20410.94.0378

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHANAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Kevin Nanda K
N.B.I : 1411700017
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Proses Perawatan Mesin CNC Dengan
Metode Failure Mode And Effect Analysis
(FMEA) Dan Logic Tree Analysis (LTA) (Studi
Kasus : UKM Nabila Art Gallery)

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal 16 Juni 2021

**Panitian Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Ketua	Ir. Siti Mundari, MT	NPP : 20410.89.0182
Anggota	1. Ir. Mochammad Singgih, MM	NPP : 20410.87.0090
	2. Herlina ST, MT	NPP : 20410.15.0679

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kevin Nanda K

NIM : 1411700017

Program Studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Menyatakan, bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“ANALISIS PROSES PERAWATAN MESIN CNC DENGAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
DAN *LOGIC TREE ANALYSIS* (LTA)
(Studi Kasus : UKM NABILA ART GALLERY)”**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikn tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua refrensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menchrma sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 25 Mei 2021

Yang membuat pernyataan,


NIM. 1411700017



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl Semolowaru 45 Surabaya
Tlp. 031 593 1800 (ex. 311)
Email : Perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KERYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kevin Nanda K
NIM : 1411700017
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada badan perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalti-Free Right)*. Atas karya saya yang berjudul :

“ANALISIS PROSES PERAWATAN MESIN CNC DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DAN *LOGIC TREE ANALYSIS* (LTA) (Studi Kasus : UKM NABILA ART GALLERY)”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalti-Free Right)*. Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 02 Juli 2021

Yang menyatakan,



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya persembahkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kita, sehingga saya bisa menyelesaikan penelitian ini, yang berjudul: “**Analisis Perawatan Proses Perawatan Mesin CNC Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan *Logic Tree Analysis* (LTA) (Studi Kasus : UKM Nabila Art Gallery) .”**

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Dalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini saya menyampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Kaprodi Teknik Industri Bapak Hery Murnawan, S.T., M.T.
2. Dekan Fakultas Teknik Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes. IPM.
3. Ibu Ir. Siti Mundari, MT selaku dosen pembimbing yang telah sabar memberi saya banyak ilmu dan bimbingannya sampai bisa menyelesaikan penelitian.
4. Teman-teman seperjuangan di dalam kampus merah putih ini.
5. Dan teman Seperjuangan saya (Gilang, Krisna, Randi, Mocin, Rima, Dinda).yang selalu membantu menyemangati saya dalam penyelesaian pengerjaan TA ini.

Apabila ada kekurangan dalam peulisan ini, saran serta kritik penulis harapkan, Terima kasih.

Surabaya

Kevin Nanda K

Abstrak

UKM Nabila Art Gallery adalah UKM yang bergerak di bidang manufaktur pembuatan lampu aroma therapy. Pemilik dari usaha ini bernama bapak Pius, yang mempekerjakan 4 orang karyawan untuk menjalankan usaha ini. Untuk membantu menjalankan usahanya UKM ini menggunakan 1 mesin CNC yang digunakan untuk menggrafir atau membuat ukiran di badan lampu. Penggunaan mesin terus menerus dan faktor usia mesin mengakibatkan mesin mengalami kerusakan yang akhirnya mengganggu proses produksi bahkan sampai berhenti produksi. Oleh karena itu perawatan pada mesin CNC ini sangat penting dilakukan. Penelitian ini menggunakan *metode Failure Mode dan Effect Analysis (FMEA)* untuk mengidentifikasi *failure mode*, dan *Logic Tree Analysis (LTA)* untuk menentukan konsekuensi kegagalan yang ditimbulkan dari failure mode tersebut, dan yang terakhir menentukan tindakan preventive maintenance yang harus dilakukan pada mesin tersebut. Dan dari hasil analisis FMEA diperoleh 7 *failure mode* yang terdiri dari sinar laser tidak keluar, bearing ballscrew lepas, bearing ballscrew aus, pergerakan mesin melambat, Optik Lensa mengalami oksidasi, mesin tidak bisa menyala karena error pada power supply, dan terakhir ketika terjadi pemadaman listrik. Kemudian hasil analisis LTA didapat 2 kategori *failure mode* yaitu *Economic Problem (C)* dan *Outage Problem (B)*. Setelah diketahui klasifikasi kemudian melakukan tindakan *preventive maintenance* menurut kategori failurnya masing-masing seperti penggantian sparepart, pelumasan, pengencangan ballscrew dll.

Kata Kunci : Mesin CNC, FMEA, LTA, Preventive Maintenance, Failure Mode

Abstrak

Nabila Art Gallery is a industry manufacturingin the manufacture of aroma therapy lamps. The owner of this UKM is Mr.Pius, who employs 4 employees to run this business, to help run their business.This UKM uses 1 CNC machine wich is used for engraving on the lamp body. UKM Nabila Art Gallery is able to produce 40-60 units lamps/day. Continuous use of this machine causes the machine to experience trouble wich eventually disrupts the production process and event stop production. Maintenance on this CNC machine is very important. This study uses the Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) method to identify the failure mode, and Logic Tree Analysis (LTA) to determine the consequence of failure caused by the failure mode and then determines the preventive maintenance action that must be carried out on the machine.From the result of the FMEA analysisobtained 7 failure modes consisting of the laser beam doesn't come out, bearing ballscrew is loose, bearing ballscrew is worn, the engine movement is slow down, the optical lens is oxidized, the engine cannot start due to an error in the power supply and finally when there is a power outage. And then the result of the LTA analysis obtained 2 categories of failure modes, Economic Problem (C) and Outage Problem (B). Then the carry out is preventive maintenance actions according to their respective failure categories such as replacement sparepart, lubricantion, tightening ballscrew etc.

Keyword : *CNC Machine, FMEA, LTA, Preventive Maintenance, Failure Mode*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHANAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHANAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS ...	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan dan Asumsi	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Definisi Perawatan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Pemahaman Istilah Perawatan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Keandalan (<i>Reliability</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Konsep Keandalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Fungsi keandalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Laju Kegagalan	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Mean Time to Failure	Error! Bookmark not defined.

2.2.5	Model Distribusi Dalam Keandalan	Error! Bookmark not defined.
2.3	Mesin CNC.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Jenis-Jenis Mesin CNC	Error! Bookmark not defined.
2.4	<i>Failure Mode and Effect Analysis(FMEA)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	<i>Risk Priority Number (RPN)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5	<i>Logic Three Analysis (LTA)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7	Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....		Error! Bookmark not defined.
METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Penjelasan Flow Chart.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Studi Lapangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	Tujuan dan Manfaat	Error! Bookmark not defined.
3.1.6	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.7	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.8	Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.9	Kesimpulan dan Saran.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Flow Chart.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
PENGOLAHAN DAN PENGUMPULAN DATA.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Gambaran Umum UKM.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Data Perawatan Mesin.....	Error! Bookmark not defined.

4.2.6 Data Waktu Antar Kerusakan.....**Error! Bookmark not defined.**

4.2.1	Data Downtime Mesin.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Menentukan Nilai Risk Priority Number (RPN) pada Mesin CNC dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Tahapan Proses Produksi Lampu Aroma Therapy	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Penentuan Nilai Severity Pada Mesin CNC	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Penentuan Nilai <i>Occurance</i> Pada Mesin CNC ...	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Penentuan Nilai Detection Pada Mesin CNC ...	Error! Bookmark not defined.
4.3.7	Penentuan Nilai Risk Priority Number (RPN)..	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Penyusunan <i>Logic Tree Analysis</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5	Kebijakan Preventive Maintenance Pada Mesin	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Tindakan Preventive Maintenance pada Mesin CNC.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Analisa Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 1 Mesin CNC Grafir dan Trimer yang digunakan untuk membuat ukiran pada lampu aromatherapy **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1. 2 Produk yang dihasilkan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Flowchart penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 OPC Pembuatan Lampu Aroma Therapy **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 LTA Failure Mode Sinar Laser Tidak Keluar **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 LTA Failure Mode Bearing Ballscrew Lepas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 LTA Failure Mode Pergerakan Mesin Melambat..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 LTA Failure mode Optik Lensa Mengalami Oksidasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 LTA Failure Mode Bearing Ballscrew Aus **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 LTA Failure Mode Mesin Tidak Bisa Menyala. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14 LTA Failure Mode Listrik Padam **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kendala Mesin CNC dan faktor penyebab.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1. 2 Riwayat perbaikan dan perawatan Mesin CNC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 1 Persamaan Pada Distribusi Weibull ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Penelitian terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Severity	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Occurance.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Detection	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Riwayat perbaikan dan perawatan Mesin CNC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Severity	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Occurance.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Detection	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Data antar kerusakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Riwayat perbaikan dan perawatan Mesin CNC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Nilai Severity	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Nilai Occurance.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Nilai Detection	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Nilai Risk Priority Number (RPN)...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Langkah dan Perawatan Mesin CNC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Analisa Hasil Sebelum dan Sesudah dilakukan Maintenance..	Error! Bookmark not defined.

