



**ANALISIS PROSES PERMESINAN PADA PRODUKSI
MESIN JIG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN LEAN AND GREEN**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

**Gerasimos Anggoro Priosudarmo
1710312037**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2021**



**ANALISIS PROSES PERMESINAN PADA PRODUKSI
MESIN JIG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN LEAN AND GREEN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana**

Disusun Oleh:

**Gerasimos Anggoro Priosudarmo
1710312037**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2021**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Gerasimos Anggoro Priosudarmo

NIM : 1710312037

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISIS PROSES PERMESINAN PADA PRODUKSI
MESIN JIG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN LEAN AND GREEN

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



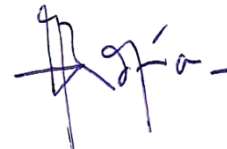
Muhamad As'adi, MT.

Penguji Utama



Akhmad Nidhomuz Z, ST, MT

Penguji I



Ir. Siti Rohana N, MT

Penguji II



Dr.Ir.Red Rizal, B.Sc.,M.Si.

Dekan



Muhamad As'adi, MT.

Kepala Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juli 2021

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PROSES PERMESINAN PADA PRODUKSI
MESIN JIG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN LEAN AND GREEN

Disusun Oleh :



Gerasimos Anggoro Priosudarmo
1710312037

Menyetujui,



Ir. Siti Rohana N, MT

Pembimbing I



Santika Sari, ST, MT.

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhamad As'adi, MT

Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Gerasimos Anggoro Priosudarmo
NIM : 1710312037
Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, Juli 2021

Yang menyatakan,



Gerasimos Anggoro P.

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gerasimos Anggoro Priosudarmo

NIM : 1710312037

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS PROSES PERMESINAN PADA PRODUKSI
MESIN JIG MENGGUNAKAN
PENDEKATAN LEAN AND GREEN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : Juli 2021



Yang menyatakan,
Gerasimos Anggoro

ANALISIS PROSES PERMESINAN PADA PRODUKSI MESIN JIG MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN AND GREEN

Gerasimos Anggoro Priosudarmo

Abstrak

PT. XYZ merupakan industri yang bergerak pada pembuatan mesin jig. Industri ini dalam membuat produknya banyak menggunakan alat alat permesinan seperti las, mesin cnc milling dan cnc bubut. Hasil observasi dan studi lapangan saya pada PT. XYZ menunjukkan bahwa Pada proses pembuatan mesin jig PT. XYZ sering terjadi limbah yang berpotensi untuk mencemarkan lingkungan. Pengidentifikasian limbah pada PT.XYZ menggunakan metode fishbone, 5 whys yang merupakan tools dari lean lalu diintegrasikan dengan analisis daur hidup (Life Cycle Assessment). Integrasi ini dilakukan untuk memproses produk mesin jig tersebut sehingga dapat diketahui suatu alternatif atau ide yang bertujuan untuk memberikan nilai tambah dari suatu limbah, sedangkan Life Cycle Assessment (LCA) dengan aplikasi Simapro 9,1 yang bertujuan mengevaluasi dampak lingkungan dari suatu produk dan menurunkan pertanggung (liabilities) terhadap lingkungan.

Kata Kunci : Lean Manufaktur, *Green Manufacturing*, Metode *5 Why's Analysis*, Metode *Fishbone*, *Life Cycle Assesment*

MACHINERY PROCESS ANALYSIS IN PRODUCTION OF JIG MACHINE USING LEAN AND GREEN APPROACH

Gerasimos Anggoro Priosudarmo

Abstract

PT. XYZ is an industry that is engaged in the manufacture of jig machines. This industry uses a lot of machining tools such as welding, cnc milling machines and cnc lathes to making its products. The results of my observations and field studies at PT. XYZ shows that in the process of making the jig machine PT. XYZ has waste that has the potential to pollute the environment. Identification of waste at PT.XYZ uses the fishbone method, 5 whys which is a tool from lean and then integrated with life cycle analysis (Life Cycle Assessment). This integration is carried out to process the jig machine product so that an alternative or idea can be identified that aims to provide added value from a waste, while the Life Cycle Assessment (LCA) with the Simapro 9.1 application aims to evaluate the environmental impact of a product and reduce liability. (liabilities) to the environment.

Keyword : *Lean Manufacturing, Green Manufacturing, 5 Why's Analysis Method, Fishbone Method, Life Cycle*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis tuturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kekuatan dan kehidupan kepada penulis sehingga penulis mendapatkan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir. Terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung memberikan saran, motivasi, semangat, dan bantuan baik berupa materil maupun moril demi tercapainya tujuan pembuatan tugas akhir ini. Secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

- 1) Orang tua saya yaitu Adrianus Harsono dan Nunung Kurniasih Kusmana yang telah menjadi sosok orang tua yang luar biasa dalam mendidik dan membimbing saya. Dukungan moral maupun Moril yang diberikan kedua orang tua saya mengambil peran yang besar dalam kehidupan saya. Skripsi yang sudah saya kerjakan juga tidak luput atas bantuan dan dukungan dari kedua orang tua saya
- 2) Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Bapak M. As'adi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
- 3) Ibu Ir. Siti Rohana N, MT, M.Si dan Ibu Santika Sari, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar dan telaten memberikan ilmu, petunjuk, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, serta peranannya dalam mendampingi penulis selama masa kuliah.
- 4) PT XYZ yang telah memberikan saya kesempatan untuk mengambil data pabrik sehingga saya dapat memberi masukan dan perbaikan untuk pabrik serta saya dapat menyelesaikan Skripsi saya.
- 5) Seluruh dosen pengajar beserta staf dan karyawan di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga kepada penulis selama ini.
- 6) Teman-teman mahasiswa Teknik Industri 2017, terutama Theodore Prihandika Harest, Abhirama Hamzah, Lukman Hakim, dan Kresna Putra, Siti Aisyah Maharani atas semua bantuan selama penulisan Tugas Akhir dan kenangan selama masa perkuliahan.

- 7) Sahabat-sahabat penulis, Ajeng Safitri, Andryan Pirma, Gideon Victor Tulus, Antonius Felix, Enrico Hermawan, Antonio Gabriel, Arya Fernando dan masih banyak lagi yang telah memberi dukungannya dan menjadi teman berbagi keluh kesah selama pembuatan Tugas Akhir ini.

Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, serta doa yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna dan memiliki banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis juga memohon maaf atas segala kesalahan penulis buat dalam buku tugas akhir ini. Penulis membuka pintu selebar-lebarnya bagi pihak yang ingin memberikan kritik maupun saran, serta penelitian selanjutnya yang ingin menyempurnakan karya dari tugas akhir ini. Semoga buku tugas akhir ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Jakarta, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	vi
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Proses Produksi Pada PT. XYZ	6
2.1.1 <i>Definisi Proses Produksi</i>	6
2.1.2 <i>Proses Produksi pada PT.XYZ</i>	6
2.2 Lean Manufaktur	7
2.2.1 <i>Definisi Lean</i>	7
2.2.2 <i>Tujuan Lean</i>	8
2.2.3 <i>Waste dalam Lean</i>	8
2.3 Tools Lean	10
2.3.1 <i>Fishbone</i>	10
2.3.2 <i>5 Whys</i>	11
2.4 Konsep Green Manufacturing.....	12
2.5 Limbah.....	14
2.5.1 <i>Macam Limbah</i>	15
2.5.1.2 <i>Limbah Cair</i>	15

2.5.1.3 Limbah Padat.....	15
2.5.1.3 Limbah Gas.....	15
2.5.2 Karakter Fisik.....	15
2.5.2.1 karakter zat	15
2.5.2.2 Karakter Kimia.....	16
2.5.2. Karakteristik Biologi	16
2.6 LCA	16
2.6.1 Life Cycle Assessment (LCA).....	16
2.6.2 Tingkatan amatan	17
2.6.3 Tahapan pada LCA.....	18
2.6.4 "Pemilihan Software untuk Analisa LCA"	19
2.6.5 Penggunaan Software SIMAPRO 9.1.1	20
2.6.6 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Penentuan Object Penelitian	27
3.2 Tahap Observasi	27
3.3 Perumusan Masalah.....	27
3.4 Pengumpulan Data.....	28
3.4.1 Jenis Data.....	28
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.6 Tahap Pengolahan Data	29
3.7 Analisis hasil.....	31
3.8 Kesimpulan dan Saran	32
3.9 Diagram Alir Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Deskripsi Objek Penelitian	34
4.1.1 Kegiatan Produksi	34
4.2 Hasil Observasi.....	34
4.3 Diagram Sebab Akibat.....	35
4.4 5 Why's Analysis.....	36
4.5 Life Cycle Assesment	36
4.5.1 Data Pendukung	37
4.5.2 Hasil input Simapro dan analisis	38
4.5.2.1 Characterization.....	38
4.5.2.2 Normalization	39
4.5.2.3 Weighting dan Single Score.....	40

4.6	Rekomendasi Perbaikan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Belakang Mesin	2
Gambar 1. 2 Kondisi lingkungan kerja Pabrik	3
Gambar 2. 1 Proses Produksi Mesin Jig.....	7
Gambar 2. 2 Fishbone Diagram.....	10
Gambar 2. 3 Bagan Alir Tahapan LCA.....	18
Gambar 2. 4 Penentuan Goal pada Software Simapro 9.1.1 (SimaPro Tutorial).....	21
Gambar 2. 5 Penentuan Scope pada Software Simapro 9.1.1(SimaPro Tutorial).....	21
Gambar 2. 6 Data Inventory Process pada Software Simapro 9.1.1(SimaPro Tutorial).....	22
Gambar 2. 7 Kriteria Impact Assesment Characterisation pada Software Simapro 9.1.1 (SimaPro Tutorial)	23
Gambar 2. 8 Kriteria Impact Assesment Normalization pada Software Simapro 9.1.1(SimaPro Tutorial)	23
Gambar 2. 9 Kriteria Impact Assesment Weighting pada Software Simapro 9.1.1(SimaPro Tutorial)	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 fishbone Diagram (Diperbesar tulisan sub).....	35
Gambar 4. 2 Diagram Characterization.....	38
Gambar 4. 3 Diagram Normalization	39
Gambar 4. 4 Diagram Weighting	40
Gambar 4. 5 Diagram Single Score.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Software Analisa LCA	19
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 4. 1 5 Whys Analysys Limbah PT. XYZ	36
Tabel 4. 2 data limbah	37
Tabel 4. 3 Data Chip Steel	37
Tabel 4. 4 Tabel hasil Characterization	38
Tabel 4. 5 hasil Normalization	39
Tabel 4. 6 Hasil Weightening dan Single Score	40