

**ANALISIS PENERAPAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING*  
PADA PROSES PRODUKSI STAINLESS STEEL COIL UNTUK  
MEREDUKSI PEMBOROSAN (*WASTE*) DI PT. IMR ARC STEEL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Industri**



**DISUSUN OLEH :**

**IVONNE RAKHA SALSABILA**

**17032010111**

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

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENERAPAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING*  
PADA PROSES PRODUKSI STAINLESS STEEL COIL UNTUK  
MEREDUKSI PEMBOROSAN (*WASTE*) DI PT. IMR ARC STEEL**

**Disusun oleh :**

**IVONNE RAKHA SALSABILA**

**17032010111**

**Telah Melaksanakan Ujian Lisan**

**Surabaya, 19 Maret 2021**

**Dosen Pembimbing**

  
**Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.**  
**NIP. 19611029 199103 2 001**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
UPN "Veteran" Jawa Timur**

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



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ivonne Rakha Salsabila

NPM : 17032010111

Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /  
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi \*) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS  
AKHIR Ujian Lisan Periode . I (Satu) , TA 2020/2021 .

Dengan judul : ANALISIS PENERAPAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES  
PRODUKSI STAINLESS STEEL COIL UNTUK MEREDUKSI PEMBOROSAN  
(WASTE) DI PT. IMR ARC STEEL

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Farida Pulansari, ST.MT.

2. Ir. Akmal Suryadi, MT.

Surabaya, 29 Maret 2021

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.

NIP. 19611029 199103 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ivonne Rakha Salsabila  
NPM : 17032010111  
Program Studi : Teknik Industri  
Alamat : Kedungkakap Rt.004 Rw.002, Kedungsekar, Benjeng, Gresik.  
No. HP : 085646166397  
Alamat e-mail : [ivonnerakhasalsabila@gmail.com](mailto:ivonnerakhasalsabila@gmail.com)

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

ANALISIS PENERAPAN KONSEP *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES PRODUKSI STAINLESS STEEL COIL UNTUK MEREDUKSI PEMBOROSAN (*WASTE*) DI PT. IMR ARC STEEL.

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, 29 Maret 2021

Mengetahui,  
Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST, MT  
NPT 3 7806 04 0200 1

Yang Membuat Pernyataan



Ivonne Rakha Salsabila  
NPM. 17032010111

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat menulis skripsi penelitian ini dengan judul *“Analisis Penerapan Konsep Lean Manufacturing pada Proses Produksi Stainless Steel Coil untuk Mereduksi Pemborosan (Waste) di PT. IMR Arc Steel”*

Skripsi ini disusun guna mengikuti syarat kurikulum tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur. Kami menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, penulis menerima adanya saran dan kritik untuk membenahinya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak sekali bimbingan dan juga bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih 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. Rr. Rochmoeljati, MMT. Selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

5. Bapak Ir. Jounil Aidzil SZS, MT., Ibu Dr. Dira Ernawati, ST. MT., Ibu Dr. Farida Pulansari, ST.MT. dan Bapak Ir. Akmal Suryadi, MT. selaku penguji yang membantu dalam pembenahan laporan skripsi saya.
6. Seluruh dosen yang pernah mengajar dan membimbing saya dan juga staff UPN dalam proses pencapaian tugas akhir ini.
7. Karyawan PT. IMR Arc Steel yang membantu dalam penyelesaian skripsi saya
8. Untuk Ibu yang saya hormati dan sayangi terimakasih selalu mendukung, menguatkan dan mendoakan hingga saya berada di titik sekarang.
9. Untuk keluarga besar saya yang sangat berjasa dalam membantu saya berproses mendapatkan gelar sarjana saya
10. Untuk sahabat saya Faiz Fadilah yang selalu mendukung akademik saya
11. Teman-teman seperjuangan Kamal, Almas, Maya, Fia, Dini, Nyimas, Cyn, Fira, Tiar dan Yoga dan seluruh Teknik Industri angkatan 2017 karena telah berjuang bersama mulai awal perkuliahan hingga saat ini.
12. Teman-teman Asisten Laboratorium Statistik dan Optimasi Industri yang senantiasa berbagi ilmu bersama.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan dapat membantu penulis dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Asumsi.....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Waste</i> (Pemborosan) .....	8
2.2 Konsep <i>Lean</i> .....	10
2.2.1 Pengertian <i>Lean</i> .....	10
2.2.2 <i>Toyota Production System</i> (TPS).....	12
2.3 <i>Lean Manufacturing</i> .....	14
2.3.1 Pengertian, Tujuan, dan Manfaat <i>Lean Manufacturing</i> .....	14
2.3.2 Prinsip-prinsip <i>Lean Manufacturing</i> .....	16

2.3.3	Strategi <i>Lean Manufacturing</i> .....	17
2.3.4	<i>Tools Lean Manufacturing</i> .....	18
2.4	<i>Big Picture Mapping</i> .....	19
2.5	Kuisisioner .....	23
2.6	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	27
2.6.1	Pengertian <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	27
2.6.2	Fungsi <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	29
2.6.3	Tujuan <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	29
2.7	<i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....	30
2.8	Diagram Sebab-Akibat.....	35
2.9	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> .....	37
2.10	Peneliti Terdahulu.....	44
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	47
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	47
3.2.1	Identifikasi Operasional Variabel.....	47
3.2.2	Definisi Operasional Variabel.....	48
3.3	Langkah-langkah Pemecahan Masalah .....	33
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Pengumpulan Data .....	58
4.1.1	Data Aliran Proses .....	58
4.1.2	Data Pemborosan ( <i>Waste</i> ) .....	60
4.1.3	Data Informasi Waktu Produksi.....	67
4.1.4	Data Kuisisioner .....	69
4.2	Pengolahan Data .....	70
4.2.1	Analisa <i>Big Picture Mapping</i> Awal.....	70



4.2.2	Pengolahan Data Kuisisioner.....	75
4.2.3	Analisa <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT) .....	79
4.2.4	Diagram <i>Fishbone</i> (Sebab-Akibat).....	90
4.2.5	Analisis <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	98
4.2.6	Analisa Rekomendasi <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) ....	101
4.3	Hasil dan Pembahasan.....	106

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan.....	113
5.2	Saran.....	114

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Big Picture Mapping</i> .....	23
Gambar 2.2	Diagram Ishikawa .....	37
Gambar 3.1	Langkah-Langkah Penyelesaian Masalah .....	52
Gambar 4.1	Aliran Proses Produksi Stainless Steel Coil .....	43
Gambar 4.2	<i>Big Picture Mapping</i> Awal.....	75
Gambar 4.3	Diagram Nilai Skor Rata-Rata Hasil Kuisisioner.....	79
Gambar 4.4	Persentase Frekuensi dan Hasil Waktu Tiap Aktivitas .....	86
Gambar 4.5	Persentase Frekuensi dan Waktu Jenis Aktivitas .....	90
Gambar 4.6	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Defect</i> .....	92
Gambar 4.7	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Waiting</i> .....	93
Gambar 4.8	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Excess Process</i> .....	94
Gambar 4.9	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Inventories</i> .....	95
Gambar 4.10	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Overproduction</i> .....	96
Gambar 4.11	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Transportation</i> .....	97
Gambar 4.12	Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan <i>Motion</i> .....	98
Gambar 4.13	<i>Big Picture Mapping</i> Perbaikan .....	108

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keterangan symbol-simbol <i>Big Picture Mapping</i> .....	21
Tabel 2.2	Contoh kuisisioner.....	24
Tabel 2.3	Contoh hasil perekapan kuisisioner.....	25
Tabel 2.4	Skor rata-rata kuisisioner .....	26
Tabel 2.5	Rangking skor <i>waste</i> .....	26
Tabel 2.6	<i>Seven Stream Mapping Tools</i> .....	32
Tabel 2.7	Perhitungan skor VALSAT .....	33
Tabel 2.8	Penentuan <i>tools</i> VALSAT .....	39
Tabel 2.9	Penilaian <i>severity</i> .....	39
Tabel 2.10	Penilaian <i>occurance</i> .....	40
Tabel 2.11	Penilaian <i>detection</i> .....	34
Tabel 2.12	Contoh perhitungan <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	41
Tabel 2.13	Skala penentuan <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	42
Tabel 2.14	Contoh hasil <i>Risk Priority Number</i> (RPN) .....	42
Tabel 2.15	Contoh usulan rencana perbaikan.....	43
Tabel 4.1	Data produk cacat.....	43
Tabel 4.2	Data waktu tunggu .....	43
Tabel 4.3	Data produksi berlebih.....	43
Tabel 4.4	Data penyimpanan produk jadi.....	43
Tabel 4.5	Data proses yang tidak perlu .....	43
Tabel 4.6	Data pemborosan pergerakan tidak perlu .....	43
Tabel 4.7	Data terhadap transportasi berlebih.....	43
Tabel 4.8	Data informasi waktu produksi stainless steel coil .....	43

Tabel 4.9	Format kuisisioner.....	43
Tabel 4.10	Hasil rekap kuisisioner.....	43
Tabel 4.11	Hasil perhitungan kuisisioner <i>waste</i> .....	43
Tabel 4.12	Korelasi <i>Value Stream Analysis</i> (VALSAT) dengan <i>Waste</i> .....	43
Tabel 4.13	Perhitungan skor <i>Value Stream Analysis</i> (VALSAT).....	43
Tabel 4.14	Penentuan <i>tools Value Stream Analysis</i> (VALSAT) .....	43
Tabel 4.15	Perhitungan <i>Risk Priority Number</i> (RPN) .....	43
Tabel 4.16	Prioritas <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	43
Tabel 4.17	Data usulan rencana perbaikan.....	43
Tabel 4.18	Penyesuaian waktu proses produksi stainless steel coil .....	43
Tabel 4.19	Perbandingan total waktu proses produksi sebelum dan sesudah .....	43
Tabel 4.20	Perhitungan aktivitas awal .....	43
Tabel 4.21	Perhitungan aktivitas usulan.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Visi – Misi Perusahaan
- Lampiran 2 Kuisisioner *Waste*
- Lampiran 3 Perhitungan Kuisisioner *Waste*
- Lampiran 4 Matriks *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)
- Lampiran 5 *Process Activity Mapping* (PAM)
- Lampiran 6 Kuisisioner *Risk Priority Number* (RPN)
- Lampiran 7 Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)
- Lampiran 8 Peta Aliran Proses

## ABSTRAK

PT. IMR Arc Steel merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi Stainless Steel Coil. PT. IMR Arc Steel perlu terus-menerus meningkatkan kinerja perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengidentifikasi, mereduksi dan memberikan usulan perbaikan terhadap pemborosan (*waste*) pada proses produksi Stainless Steel Coil. Metode yang digunakan adalah konsep lean manufacturing dengan *tools value stream mapping* dan bantuan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan hasil penelitian pada *value stream mapping* didapatkan reduksi waktu dari 461 menjadi 416 menit. Berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diketahui akar penyebab masalah pada pemborosan (*waste*) tertinggi adalah suhu Hot Bucket yang kurang stabil pada proses pembakaran biji besi, kemudian terjadi *delay* dikarenakan menunggu pemanasan suhu dalam hot bucket, *loading* tabung biji besi, *loading* torpedo bucket, serta menunggu pemanasan suhu hot roller mill dan terdapat tingginya presentase produk *defect* yang diolah kembali. Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan yaitu melakukan kalibrasi serta kontrol suhu sampai didapatkan standart suhu hot bucket yang paling sesuai serta berlangsung stabil, memasukkan scrapph bersamaan dengan set up pemanasan hot bucket, menghilangkan aktivitas *loading* tabung biji besi dan *loading* torpedo bucket, dan *set up* pemanasan hot roller mill sebelum billet sampai dikirim dan dengan meminimasi kesalahan pada tiap-tiap *section* dan mengoptimalkan proses pada masing-masing *section* sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang ditetapkan perusahaan.

**Kata Kunci:** *Failure Mode and Effect Analysis, Lean Manufacturing, Process Activity Model.*

## **ABSTRACT**

*PT. IMR Arc Steel is a manufacturing company engaged in the production of Stainless Steel Coil. PT. IMR Arc Steel needs to continuously improve firm performance to improve its product quality. The objective of this study is to identify, reduce, and propose improvements to waste in the Stainless Steel Coil production process. The method used was the lean manufacturing concept with value stream mapping tools and the help of the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Based on the results of the study on the value stream mapping, it was found that the time reduction was from 461 minutes to 416 minutes. Based on the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), recommendations for improvements that can be proposed are to calibrate and control the temperature until it reaches the hot bucket temperature standard that is most suitable and stable, enter the scraph along with the hot bucket heating set up, eliminate the activity of iron ore tube loading and topedo bucket loading, and setting up hot roller mill heating before the billets arrive and by minimizing errors in each section and optimizing the process in each section according to the Standard Operating Procedure (SOP) set by the company.*

**Keywords:** *Failure Mode and Effect Analysis, Lean Manufacturing, Process Activity Model.*