

**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN  
METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL* (WAM) UNTUK  
MENGURANGI *WASTE* PADA LINI PRODUKSI *STEEL*  
*STRUCTURE***

**SKRIPSI**



**Diajukan Oleh:**

**FAISAL AFRIANDI**

**19032010072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**

**ANALISIS LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN METODE  
WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM) UNTUK MENGURANGI WASTE  
PADA LINI PRODUKSI STEEL STRUCTURE**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Program Studi Teknik Industri**



**Diajukan Oleh:**

**FAISAL AFRIANDI**

**19032010072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA**

**TIMUR  
SURABAYA**

**2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS LEAN MANUFACTURING MENGGUNAKAN METODE  
WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM) UNTUK MENGURANGI WASTE  
PADA LINI PRODUKSI STEEL STRUCTURE**

**Disusun Oleh:**

**FAISAL AFRIANDI**  
**19032010072**

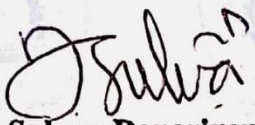
**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya  
Pada Tanggal : 15 Desember 2023**

**Tim Penguji :**

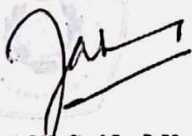
1.

  
**Ir. Rr. Rochmoeljati, M.M.T.**  
**NIP. 19611029 199103 2 001**

2.

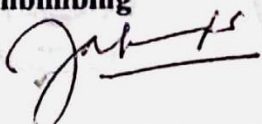
  
**Dwi Sukma Donoriyanto, ST., MT**  
**NIP. 19810726 200501 1 002**

3.

  
**Ir. Joumil Aidil Saifuddin, MT.**  
**NIP. 19620318 199303 1 001**


**Pembimbing**

1.

  
**Ir. Joumil Aidil Saifuddin, MT.**  
**NIP. 19620318 199303 1 001**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya**

  
**Prof. Dr. Dra. Jaridah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Faisal Afriandi  
NPM : 19032010072  
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /  
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi \*) PRA-RENCANA (DESAIN) /  
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode II Desember, TA 2023/2024.

Dengan judul : **ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN  
METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM)* UNTUK  
MENGURANGI *WASTE* PADA LINI PRODUKSI *STEEL  
STRUCTURE***

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Jounil Aidil Saifuddin, MT.
2. Ir. Rr. Rochmoeljati, M.M.T.
3. Dwi Sukma Donoriyanto, ST. MT.

(*Jounil*)  
(*Rochmoeljati*)  
(*Dwi Sukma*)

Surabaya, 18 Desember 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

*Jounil*

Ir. Jounil Aidil Saifuddin, MT.  
NIP. 19620318 199303 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Faisal Afriandi  
NPM : 19032010072  
Program Studi : Teknik Industri  
Alamat : Komp. Walikota, Kel. Sukapura, Cilincing, Jakarta Utara 14140  
No. HP : 081904008464  
Alamat e-mail : faisalafriandi31@gmail.com

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

**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM)* UNTUK MENGURANGI *WASTE* PADA LINI PRODUKSI *STEEL STRUCTURE***

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, 18 Desember 2023

Mengetahui,  
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, M.T.  
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan

Faisal Afriandi  
NPM. 19032010072

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menulis skripsi penelitian ini dengan judul “*Analisis Lean Manufacturing Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) Untuk Mengurangi Waste Pada Lini Produksi Steel structure*” dengan sebaik-baiknya.

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

Pada 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 semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi penelitian ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

3. Bapak Ir. Rusdianto, MT selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Joumil Aidil Saifuddin ZS, MT selaku Dosen Pembimbing dari Program Studi S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang telah membimbing saya dalam hal penyusunan tugas akhir ini.
5. Seluruh jajaran direksi, pimpinan, dan karyawan PT Gerbang Saranabaja.
6. Bapak Juan Aditya Sunardi selaku manager dan mentor lapangan atas bimbingan kepada saya mengenai proses produksi *steel structure* di PT Gerbang Saranabaja.
7. Bapak Nizar Zulmi dan teman teman di bagian pra produksi *steel structure* atas penjelasan kepada saya mengenai proses produksi *steel structure* di PT Gerbang Saranabaja.
8. Muhamad Nur Kholish dan Alm. Cucu Sumiati selaku orang tua, serta Puji Astuti, Selvi Pratama dan Suci Nur Rohmah Amelia selaku saudara yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan memberi semangat dalam semua bidang.
9. Semua pihak yang telah mendukung dan memberi semangat untuk semua kegiatan dalam penyelesaian kegiatan dan laporan magang ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari apa yang diharapkan. Hal ini tidak lain karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang penyusun miliki. Oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang

sifatnya membangun dan dapat membantu penulis dimasa mendatang. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Juli 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Asumsi .....	5
1.5. Tujuan .....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1. Teoritis .....	6
1.6.2. Praktis.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Lean Manufacturing</i> .....	9

2.2	<i>Toyota Production System</i> .....	12
2.3	Pemborosan ( <i>Waste</i> ).....	13
2.4	<i>Waste Assessment Model</i> .....	16
2.4.1	<i>Seven Waste Relationship</i> .....	18
2.4.2	<i>Waste Relationship Matrix</i> .....	21
2.4.3	<i>Waste Assessment Questionnaire (WAQ)</i> .....	22
2.5	<i>Root Cause Analyst</i> .....	25
2.6	<i>5 Whys</i> .....	26
2.7	<i>Kaizen</i> .....	27
2.7.1	<i>Alat Implementasi Kaizen</i> .....	28
2.8	Proses Produksi Fabrikasi Struktur Baja ( <i>Steel structure</i> ).....	30
2.9	Penelitian Terdahulu.....	32
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>39</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	39
3.2.1	Identifikasi Oprasional Variabel.....	39
3.2.2	Definisi Oprasional Variabel.....	40
3.3	Kerangka Penelitian.....	43
3.4	Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	44
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.6	Teknik Analisis Data.....	50
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>51</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	51

4.1.1	Proses Produksi Steel Structure .....	51
4.1.2	Identifikasi <i>Waste</i> .....	60
4.2	Pengolahan Data.....	68
4.2.1	Identifikasi Waste Krisis .....	68
4.2.2	Analisis Penyebab Waste Kritis dengan <i>Root Cause Analysis</i> .....	90
4.2.3	Rekomendasi Alternatif Perbaikan .....	103
4.3	Hasil dan Pembahasan.....	121
4.3.1	Analisa Waste dengan <i>Waste Assessment Model (WAM)</i> .	121
4.3.2	Analisa akar penyebab pemborosan dengan <i>Root Cause Analyst (RCA)</i> .....	122
4.3.3	Analisa rekomendasi alternatif perbaikan dengan 5W1H..	123
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>125</b>
5.1	Kesimpulan.....	125
5.2	Saran .....	126
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>127</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alur Proses Produksi <i>Steel structure</i> .....	2
Gambar 1. 2 Pemborosan <i>Inventory</i> .....	2
Gambar 2. 1 <i>Seven Waste Relationship</i> .....	18
Gambar 2. 2 Model Dasar Keterkaitan Antar <i>Waste</i> .....	19
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	45
Gambar 4. 1 Alur proses produksi <i>steel structure</i> .....	51
Gambar 4. 2 Aliran informasi produksi <i>steel structure</i> .....	55
Gambar 4. 3 Aliran <i>Material</i> proses produksi <i>steel structure</i> .....	57
Gambar 4. 4 Model hubungan antar <i>waste</i> .....	73
Gambar 4. 5 Pemborosan pada proses produksi <i>steel structure</i> .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Pembobotan Kekuatan <i>Waste Relationship</i> .....	20
Tabel 2. 2 Contoh <i>Waste Relationship Matrix</i> .....	21
Tabel 2. 3 Konversi rentang skor keterkaitan antar pemborosan ( <i>waste</i> ).....	22
Tabel 2. 4 Contoh <i>waste matrix value</i> .....	22
Tabel 2. 5 Usulan Perbaikan Menggunakan <i>Kaizen Five Step Plan</i> .....	29
Tabel 2. 6 <i>Kaizen Five M Checklist</i> .....	29
Tabel 4. 1 Waktu Proses Produksi Steel Structure.....	67
Tabel 4. 2 Rata-rata Pembobotan <i>Waste Relationship Matrix</i> .....	69
Tabel 4. 3 Hasil konversi huruf <i>Waste Matrix Value</i> .....	71
Tabel 4. 4 Hasil konversi nilai <i>Waste Matrix Value</i> .....	72
Tabel 4. 5 Hasil rata-rata kuesioner <i>Waste Assessment Questionnaire</i> .....	75
Tabel 4. 6 Pengelompokan Pertanyaan WAQ.....	78
Tabel 4. 7 Bobot awal berdasarkan <i>Waste Relationship Matrix</i> .....	79
Tabel 4. 8 Hasil pembagian pembobotan dengan jumlah pertanyaan.....	81
Tabel 4. 9 Hasil perkalian pembobotan dengan rata-rata jawaban.....	84
Tabel 4. 10 Hasil Akhir Perhitungan <i>Waste Assessment Questionnaire</i> .....	88
Tabel 4. 11 Analisis 5- <i>Whys</i> pada <i>waste Motion</i> .....	93
Tabel 4. 12 Analisis 5- <i>Whys</i> pada <i>waste defect</i> .....	97
Tabel 4. 13 Analisis 5- <i>Whys</i> pada <i>waste Inventory</i> .....	96
Tabel 4. 14 Analisis 5W1H <i>waste Motion</i> .....	99
Tabel 4. 15 Analisis 5W1H <i>waste defect</i> .....	110

Tabel 4. 16 Analisis 5W1H <i>waste Inventory</i> .....	113
Tabel 4. 17 Proyeksi Waktu Proses Produksi Setelah Perbaikan.....	119

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambaran Umum Perusahaan .....	131
Lampiran 2. Kuisisioner <i>Waste Relationship Matrix</i> .....	134
Lampiran 3. Hasil Rekapitulasi Kuisisioner <i>Waste Relationship Matrix</i> .....	143
Lampiran 4. Kuisisioner <i>Waste Assesement Questionnaire</i> .....	149
Lampiran 5. Hasil Rekapitulasi Kuisisioner <i>Waste Assesement Questionnaire</i> ..	155
Lampiran 6. Konversi Bobot Nilai Hasil Rekapitulasi .....	167
Lampiran 7. Perhitungan Rata-rata Pembobotan <i>Waste Relationship Matrix</i> ....	170
Lampiran 8. Perhitungan Tabel Hasil konversi nilai <i>Waste Matrix Value</i> .....	172
Lampiran 9. Perhitungan model hubungan antar <i>waste</i> .....	174
Lampiran 10. Hasil rata-rata kuesioner <i>Waste Assessment Questionnaire</i> .....	178
Lampiran 11. Perhitungan pembagian bobot dengan jumlah pertanyaan .....	182
Lampiran 12. Perhitungan perkalian pembobotan dengan rata-rata jawaban .....	208
Lampiran 13. Perhitungan akhir <i>Waste Assessment Model</i> .....	229

## ABSTRAK

PT Gerbang Saranabaja merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri fabrikasi dan konstruksi baja. Jenis permintaan *Engineer-to-order* pada proses produksi menyebabkan produk yang dihasilkan memiliki karakteristik dan spesifikasi tersendiri sesuai permintaan klien sehingga dalam proses produksi masih terdapat pemborosan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi *waste* kritis dengan metode *Waste Assessment Model*, mengetahui akar penyebab terjadinya *waste* kritis dengan *Root Cause Analyst* dan menghasilkan rekomendasi alternatif perbaikan dengan Analisis 5W+1H pada proses produksi di PT Gerbang Saranabaja. Hasil penelitian menunjukkan *waste* kritis pada proses produksi adalah *Motion* dengan nilai akhir 0.00387, *defect* dengan nilai akhir 0.00354 dan *Inventory* dengan nilai akhir 0.00345. *Waste* kritis yang terjadi disebabkan oleh berbagai hal yang saling berkaitan dan alternatif perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan koordinasi tim dalam berbagai aspek, mengevaluasi dan mengoptimalkan tata letak area kerja, meningkatkan kesadaran akan kualitas kerja melalui pelatihan, meninjau ulang dan memperbaiki perencanaan kapasitas produksi serta mengoptimalkan *line balancing* di area produksi.

**Kata kunci:** Lean Manufacturing, Root Cause Analyst, Waste Assessment Model.



## **ABSTRACT**

*PT Gerbang Saranabaja is a company engaged in the steel fabrication and construction industry. The type of Engineer-to-order request in the production process causes the products produced to have their own characteristics and specifications according to client requests so that in the production process there is still waste caused by various factors. The purpose of this research is to identify critical waste with the Waste Assessment Model method, find out the root cause of critical waste with Root Cause Analyst and produce alternative recommendations for improvement with 5W + 1H Analysis in the production process at PT Gerbang Saranabaja. The results showed that the crisis waste in the production process was Motion with a final value of 0.00387, defect with a final value of 0.00354 and Inventory with a final value of 0.00345. The crisis waste that occurs is caused by various interrelated things and the alternative improvements that can be made are to improve team coordination in various aspects, evaluate and optimize the layout of the work area, increase awareness of work quality through training, review and improve production capacity planning and optimize line balancing in the production area.*

**Keywords:** *Lean Manufacturing, Root Cause Analyst, Waste Assessment Model.*