

ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL* (WAM) UNTUK MENGURANGI *WASTE* PADA PROSES PRODUKSI BAUT PT. TIMUR MEGAH STEEL GRESIK

SKRIPSI



Diajukan oleh:

IRMA DANI BR SINULINGGA

20032010039

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2024

**ANALISIS LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE WASTE
ASSESSMENT MODEL (WAM) UNTUK MENGURANGI WASTE PADA
PROSES PRODUKSI BAUT PT. TIMUR MEGAH STEEL GRESIK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

IRMA DANI BR SINULINGGA
NPM. 20032010039

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

SKRIPSI

ANALISIS LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM) UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PROSES PRODUKSI BAUT PT. TIMUR MEGAH STEEL GRESIK

Disusun Oleh:

IRMA DANI BR SINULINGGA
20032010039


**Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 24 Juli 2024**

Tim Penguji :

1.



Ir. Endang Dudji W., MMT
NIP. 19591228 198803 2 001

2.



Ir. Akmal Suryadi, MT.
NIP. 19650112 199003 1 001

Pembimbing

1.


Ir Rusindiyanto, MT.
NIP. 19650225 199203 1 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Irma Dani Br Sinulingga

NPM : 20032010039

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 III Juli, TA 2023/2024.

Dengan judul : **ANALISIS LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE
WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM) UNTUK
MENGURANGI WASTE PADA PROSES PRODUKSI BAUT
PT. TIMUR MEGAH STEEL GRESIK**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Rusindiyanto, MT.
2. Ir. Endang Pudji W., MMT
3. Ir. Akmal Suryadi, MT.

Surabaya, 18 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Rusindiyanto MT.

NIP. 19650225 199203 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irma Dani Br Sinulingga
NPM : 20032010039
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Desa Kutabelin, Kec. Naman Teran, Kab. Karo
Sumatera Utara
No. HP : 082361435496
Alamat e-mail : irmadanisinulingga029@gmail.com

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

ANALISIS LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE WASTE ASSESSMENT MODEL (WAM) UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PROSES PRODUKSI BAUT PT. TIMUR MEGAH STEEL GRESIK

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 Juli 2024

Mengetahui
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, MT
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan

Irma Dani Br Sinulingga
NPM. 20032010039

KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "*Analisis Lean Manufacturing Dengan Metode Waste Assessment Model (WAM) Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Baut PT. Timur Megah Steel Gresik*".

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan pengarahan, petunjuk, dan bantuan dari berbagai pihak yang membantu dalam penyusunannya. Oleh karena itu penulis tidak lupa untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur dan selaku Dosen Pembimbing dalam membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bapak Irwanto Sinulingga dan Ibu Romainah Br Tarigan. Selaku Orang Tua saya yang senantiasa mendoakan, mendukung, memberikan kasih sayang dan selalu memberi semangat dalam penelitian saya.
5. Adik saya Revan Sah Putra Sinulingga. Selaku adik saya yang selalu mendukung saya selama penelitian ini.
6. Justri Sembiring dan Nikmah Dwiga Br Sitepu. Selaku teman terbaik saya yang selalu mendukung saya selama penelitian ini.
7. Teman-teman Angkatan Teknik Industri 2020 yang telah berjuang bersama-sama selama masa perkuliahan.
8. Semua pihak yang secara tidak langsung membantu berjalannya tugas akhir ini sehingga tidak bisa saya sebutkan satu-satu yang telah mendukung dan memberi semangat untuk semua kegiatan dalam penyelesaian penelitian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Skripsi Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Hal ini tidak lain karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang penyusun miliki. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi kita semua.

Surabaya, 13 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Asumsi- Asumsi	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.6.1 Teoritis	7
1.6.2 Praktis	8

1.7	Sistematika Penulisan	8
BAB II		10
TINJAUAN PUSTAKA		10
2.1	<i>Lean Manufacturing</i>	10
2.2	Waste (Pemborosan)	13
2.3	<i>Toyota Production System</i>	15
2.4	<i>Waste Assesment Model (WAM)</i>	17
2.4.1	<i>Seven Waste Relationship</i>	18
2.4.2	<i>Waste Relationship Matrix</i>	22
2.4.3	<i>Waste Assessment Questionnaire (WAQ)</i>	23
2.5	<i>Root Cause Analyst</i>	28
2.6	<i>5 Why</i>	29
2.7	Kaizen	29
2.8	Proses Produksi	32
2.9	Penelitian Terdahulu	33
BAB III		37
METODE PENELITIAN		37
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	37

3.2	Identifikasi dan Definisi Oprasional Variabel	37
3.2.1	Identifikasi Orrasional Variabel	37
3.2.2	Definisi Oprasional Variabel	38
3.3	Kerangka Penelitian	41
3.4	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	42
3.5	Teknik Pengumpulan Data	48
3.6	Teknik Analisa Data	49
BAB IV		50
HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Pengumpulan Data	50
4.1.1	Proses Produksi Baut PT Timur Megah Steel	50
4.1.2	Aliran Informasi	67
4.1.3	Idntifikasi <i>Waste</i>	69
4.2	Pengolahan Data	74
4.2.1	Identifikasi <i>Waste</i> yang Memiliki Nilai Paling Besar	74
4.2.2	Analisis Penyebab <i>Waste</i> dengan <i>Root Cause Analysis</i>	96
4.3.2	Rekomendasi Alternatif Perbaikan	104
4.3	Hasil dan Pembahasan	112

4.3.1	Analisa <i>Waste</i> dengan Metode <i>Waste Assessment Model (WAM)</i> .	112
4.3.2	Analisa Rekomendasi Perbaikan dengan 5 W+1H.....	113
BAB V	115
KESIMPULAN DAN SARAN	115
5.1	Kesimpulan	115
5.2	Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Pembobotan Kekuatan <i>Waste Relationship</i>	21
Tabel 2. 2 Contoh <i>Waste Relationship Matrix</i>	22
Tabel 2. 3 Kriteria Rentang Skor Keterkaitan Antara Pemborosan (<i>Waste</i>)	23
Tabel 2. 4 Contoh <i>Waste Matrix Value</i>	23
Tabel 2. 5 Contoh Hasil <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	24
Tabel 2. 6 Contoh Saran Perbaikan 5H+1H Pada <i>Waste Motion</i>	31
Tabel 4. 1 Proses Produksi Baut PT. Timur Megah Steel	50
Tabel 4. 2 Rata- rata pembobotan <i>Waste Relationship Matrix</i>	75
Tabel 4. 3 Hasil Konversi Huruf <i>Waste Matrix Value</i>	76
Tabel 4. 4 Hasil Konversi Nilai <i>Waste Matrix Value</i>	77
Tabel 4. 5 Hasil rata- rata <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	81
Tabel 4. 6 Pengelompokan Pertanyaan WAQ	84
Tabel 4. 7 Bobot Awal Berdasarkan <i>Waste Relationship Matrix</i>	85
Tabel 4. 8 Hasil Pembagian Pembobotan Dengan Jumlah Pertanyaan.....	87
Tabel 4. 9 Hasil Perkalian Pembobotan Dengan Rata-rata Jawaban	90
Tabel 4. 10 Hasil Akhir Perhitungan <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	94
Tabel 4. 11 Analisa 5 Why Pada <i>Waste Inventory</i>	99
Tabel 4. 12 Analisa 5 Why Pada <i>Waste Defect</i>	103
Tabel 4. 13 Rekomendasi Alternatif Perbaikan <i>Waste Inventory</i>	105
Tabel 4. 14 Rekomendasi Alternatif Perbaikan <i>Waste Defect</i>	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Spion Drat Kanan.....	2
Gambar 1.2 Pemborosan <i>Inventory</i>	3
Gambar 1. 3 Persentase 7 <i>Waste</i>	4
Gambar 2. 1 <i>Seven Waste Relationship</i>	19
Gambar 2. 2 Model Dasar Keterkaitan Antar <i>Waste</i>	20
Gambar 3. 1 Langkah – langkah Penyelesaian Masalah.....	44
Gambar 4. 1 Aliran Informasi PT Timur Megah Steel	67
Gambar 4. 2 Model Hubungan Antar <i>Waste</i>	79
Gambar 4. 3 Pemborosan Pada Proses Produksi Baut PT. Timur Megah Steel	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambaran Umum Perusahaan.....	124
Lampiran 2 Kusioner <i>Waste Relationship Matrix</i>	127
Lampiran 3 Hasil Rekapitulasi Kusioner <i>Waste Relationship Matrix</i>	135
Lampiran 4 Kusioner <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	143
Lampiran 5 Hasil Rekapitulasi Kusioner <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	152
Lampiran 6 Gambar Konversi Bobot Nilai Hasil Rekapitulasi.....	170
Lampiran 7 Perhitungan Rata- rata Pembobotan <i>Waste Relationship Matrix</i>	173
Lampiran 8 Perhitungan Tabel Hasil Konversi Nilai <i>Matrix Value</i>	175
Lampiran 9 Perhitungan Model Hubungan Antar <i>Waste</i>	177
Lampiran 10 Hasil Rata- rata Kusioner <i>Waste Assessment Questionnaire</i>	181
Lampiran 11 Perhitungan Pembagian Bobot Dengan Jumlah Pertanyaan.....	186
Lampiran 12 Perhitungan Perkalian Pembobotan Dengan Rata- rata Jawaban.....	220
Lampiran 13 Perhitungan Akhir <i>Waste Aessment Model</i>	247

ABSTRAK

PT.XYZ didirikan pada tahun 1975 dan merupakan perusahaan manufaktur baut, mur, *anchor bolt*, *stud bolt*, *tapping screw* dan *washer* di Asia Tenggara, dengan kapasitas produksi tahunan sebesar 48.000 ton. Produk-produk ini melayani berbagai industri seperti konstruksi, manufaktur, otomotif, dan industri umum. Meskipun perencanaan yang cermat, tantangan dalam volume produksi besar dan spesifikasi produk yang bervariasi tetap menjadi hambatan dalam memenuhi permintaan pelanggan. Di tengah persaingan global dan standar industri yang ketat, *penerapan lean manufacturing* sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi waste $\leq 17\%$ menggunakan Metode *Waste Assessment Model*, melakukan Rood Cause Analysis untuk mengidentifikasi asal usul *waste*, dan mengusulkan rekomendasi perbaikan menggunakan Analisis 5W+1H. Penelitian menunjukkan bahwa *Inventory* (21,44%) adalah penyumbang *waste* tertinggi, yang disebabkan oleh masalah koordinasi antar departemen, kesalahan produksi, kurangnya fokus operator, keterlambatan ketersediaan sumber daya, dan kemacetan aliran produksi. Selain itu, *Defects* (18,47%) yang disebabkan oleh beban kerja yang berlebihan pada operator produksi. Rekomendasi perbaikan termasuk meningkatkan koordinasi antar departemen, memperbaiki penjadwalan produksi, mengevaluasi proses produksi, dan melakukan pelatihan serta evaluasi untuk meningkatkan keterampilan operator.

Kata Kunci : Analisis, 5W+1H, *Rood Cause Analysis Waste Aessment Model*

ABSTRACT

PT.XYZ was established in 1975 and is a manufacturer of bolts, nuts, anchor bolts, stud bolts, tapping screws, and washers in Southeast Asia, with an annual production capacity of 48,000 tons. These products serve various industries such as construction, manufacturing, automotive, and general industries. Despite careful planning, challenges in large production volumes and varied product specifications remain obstacles in meeting customer demand. Amidst global competition and stringent industry standards, implementing lean manufacturing is crucial to enhance efficiency and competitiveness. This study aims to identify waste $\leq 17\%$ using the Waste Assessment Model, conduct Root Cause Analysis to pinpoint waste origins, and propose improvement strategies using 5W+1H Analysis. Findings reveal Inventory (21.44%) as the highest waste contributor, attributed to interdepartmental coordination issues, production errors, lack of operator focus, delayed resource availability, and production flow bottlenecks. Additionally, Defects (18.47%) arise from excessive workload on production operators. Improvement recommendations include enhancing interdepartmental coordination, refining production scheduling, evaluating production processes, and conducting training and evaluations to enhance operator skills.

Keywords : *Analysis 5W+1H, Rood Cause Analysis, Waste Asessment Model*