



**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE
WASTE ASSESSMENT MODEL UNTUK ELIMINASI *WASTE*
PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL
TONGKANG 713 PST (300ft)**

SKRIPSI

NIKEN YULI KUSUMAWATI

1910312075

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2023**



**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE
WASTE ASSESSMENT MODEL UNTUK ELIMINASI *WASTE*
PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL
TONGKANG 713 PST (300ft)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

**NIKEN YULI KUSUMAWATI
1910312075**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2023**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Niken Yuli Kusumawati

NIM : 1910312075

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis *Lean Manufacturing* Dengan Metode *Waste Assessment Model* Untuk Eliminasi *Waste* Pada Proses Perawatan Lambung Kapal Tongkang 713 PST (300ft)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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.



Donny Montreano, ST, MT., IPM

Penguji Utama



Dr. Yulizar Widiatama, M. Eng

Penguji I



M. Rachman Waluyo, ST, MT

Penguji II



Dr. Henry Binsar H. Sitorus, S.T., IPM.

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Muhamad As'adi, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 06 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL* UNTUK ELIMINASI *WASTE* PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL TONGKANG 713 PST (300ft)

Disusun oleh:

Niken Yuli Kusumawati

1910312075

Menyetujui:



M.Rachman Waluyo, ST, MT

Pembimbing I



Santika Sari, ST, MT

Pembimbing II

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Industri



Muhammad As'Adi, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi Teknik Industri

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Niken Yuli Kusumawati

NIM : 1910312075

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 *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL* UNTUK ELIMINASI *WASTE* PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL TONGKANG 713 PST (300FT)

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.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 06 Juli 2023

Yang menyatakan,


(Niken Yuli Kusumawati)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Niken Yuli Kusumawati

NIM : 1910312075

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, 06 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Niken Yuli Kusumawati)

**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE
WASTE ASSESSMENT MODEL UNTUK ELIMINASI *WASTE*
PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL
TONGKANG 713 PST (300FT)**

Niken Yuli Kusumawati

ABSTRAK

PT. Pancaran Samudra Shipyard merupakan suatu tempat yang bisa juga disebut sebagai bengkel kapal yang objek pengerjaannya adalah berupa *maintenance and repair* kapal. Melihat dari grafik selama kurun waktu 1 tahun terakhir, waktu keterlambatan masih cukup tinggi serta melebihi waktu normal pengerjaan yaitu selama 2 bulan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan *lean* untuk dapat meningkatkan efisiensi proses perawatan kapal yang berguna bagi kemajuan PT. Pancaran Samudra Shipyard. Untuk mendukung analisis tersebut, perlu dilakukan wawancara dan observasi langsung. Kemudian, menggunakan metode *WAM (Waste Assessment Model)*. Dibantu dengan metode *VALSAT (value stream analysis tool)* digunakan sebagai tool bantuan dalam pemetaan secara terperinci dengan aliran nilai (*value stream*) yang fokus nya dalam aliran proses *value adding process*. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh hasil *waste* tertinggi yaitu *waste defect, motion* dan *waiting*. Diperoleh nilai RPN untuk *waste defect* sebesar 81, *waste motion* sebesar 56, dan *waste waiting* sebesar 42.

Kata Kunci : 7 Pemborosan, *Lean Manufacturing*, *WAM*, *VALSAT*

**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE
WASTE ASSESSMENT MODEL UNTUK ELIMINASI WASTE
PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL
TONGKANG 713 PST (300FT)**

Niken Yuli Kusumawati

ABSTRACT

PT Pancaran Samudra Shipyard is a place that can also be called a ship repair shop whose object of work is in the form of ship maintenance and repair. Looking at the graph over the past 1 year, the delay time is still quite high and exceeds the normal processing time of 2 months. Therefore, a lean approach is needed to improve the efficiency of the ship maintenance process which is useful for the progress of PT Pancaran Samudra Shipyard. To support the analysis, it is necessary to conduct interviews and direct observations. Then, using the WAM (Waste Assessment Model) method. Assisted by the VALSAT (value stream analysis tool) method used as a tool to assist in detailed mapping with value streams that focus on the flow of value adding processes. Based on the results of data processing, the highest waste results were obtained, namely waste defects, motion and waiting. The RPN value for waste defects is 81, waste motion is 56, and waste waiting is 42.

Keywords : 7 waste, Lean Manufacturing, WAM, VALSAT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi yang berjudul **“ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* DENGAN METODE *WASTE ASSESSMENT MODEL* UNTUK ELIMINASI *WASTE* PADA PROSES PERAWATAN LAMBUNG KAPAL TONGKANG 713 PST (300FT)”** dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan akademis yang wajib ditempuh oleh seluruh mahasiswa untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari, bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari banyak dukungan, bantuan, serta bimbingan dari beberapa pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat diberikan kesehatan dan kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, pertama yaitu Bapak tercinta Ramelan yang telah senantiasa membesarkan, mendidik, bahkan rela menemani.
3. Lalu, pintu surgaku yaitu Ibu Rini Laila yang telah senantiasa membesarkan, mendidik, serta memberikan doa dan dukungannya yang menjadi kekuatan bagi penulis, sehingga penulis dapat sampai di tahap sekarang.
4. Bapak Dr. Henry Binsar H. Sitorus, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Ir. Muhamad As’adi, S.T., M.T., IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Bapak M. Rachman Waluyo, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah membimbing, memberikan arahan, pengetahuan dan bantuan kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
7. Ibu Santika Sari, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.

8. Bapak Randy Huta Kusuma selaku Kepala *Project Planner* yang menjadi Pembimbing saya selama magang di PT.Samudra Shipyard.
9. Farra Lukita Asyifa, Iqtiani Zahra, dan Felycia Margareta selaku sahabat penulis yang telah menemani, mendengarkan keluh, kesah, dan tangis, serta memotivasi penulis selama pengerjaan skripsi ini.
10. Sista Fitri Amarkoh, Nur Azizah Febriyanti Yulizar, Yulia Ariyanti, dan Mahadewi Rinjani selaku sahabat dari awal sampai akhir perkuliahan yang menjadi tempat cerita dan berproses bersama-sama dengan penulis.
11. Teman-teman paud kuh kul-kul the best yang telah membantu menyemangati dan bahkan mendengarkan cerita-cerita keluh kesah selama perkuliahan ini.
12. Seluruh teman Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan semangat, serta menjadi saksi perkembangan penulis dari semester awal hingga terlaksananya penyusunan skripsi ini.
13. Terakhir, tidak lupa juga terima kasih kepada diri penulis yang sudah kuat dan hebat menghadapi segala rintangan dan hambatan yang ada, walau kadang rasanya hampir ingin menyerah. Namun, diri ini tepat berjuang sampai akhir.

Pada penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak adanya kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran diharapkan oleh penulis dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan ilmu dan manfaat bagi penulis dan pembaca, sehingga dapat dikembangkan lebih baik. Akhir kata penulis memohon maaf, apabila terdapat kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja.

Jakarta, 06 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Konstruksi Perawatan Lambung Kapal.....	10
2.2.2 Proses <i>Docking</i> Kapal.....	11
2.2.4 Proses Pembersihan Lambung Kapal	13
2.2.5 Proses Ketebalan pelat.....	13
2.2.6 Proses <i>Replating</i>	14
2.2.7 Proses <i>Welding</i> Pelat Baru (<i>Insert</i>).....	15
2.2.8 Proses <i>Grinding</i>	15

2.2.9	<i>Quality Control</i> Cek dan Pengetesan Area	16
2.2.10	Proses Penyemprotan Area Pasir <i>Sandblasting</i>	17
2.2.11	Proses <i>Painting</i>	18
2.2.12	Proses <i>Undocking</i> Kapal	18
2.3	<i>Lean manufacturing</i>	19
2.4	<i>Waste</i> (Pemborosan).....	20
2.5	<i>Value stream</i> Mapping (VSM).....	22
2.6	<i>Waste Assessment Model</i> (WAM).....	23
2.6.2	<i>Waste Relationship Matrix</i> (WRM).....	25
2.6.3	<i>Waste Assessment Questionnaire</i> (WAQ).....	26
2.7	<i>Value stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	28
2.8	Failure Mode Effect Analysis (FMEA).....	35
2.9	<i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	36
BAB 3 METODE PENELITIAN		38
3.1	Tahap Rancangan Penelitian	38
3.1.1	Studi lapangan.....	38
3.1.2	Studi Literatur	38
3.1.3	Identifikasi Masalah.....	38
3.1.4	Perumusan Masalah	39
3.1.5	Tujuan Penelitian	39
3.2	Tahap Pengumpulan Data	39
3.2.1	Data Primer.....	39
3.2.2	Data Sekunder.....	40
3.3	Tahap Pengolahan Data.....	40
3.3.1	Penggunaan Metode <i>Lean</i>	40
3.4	Tahap Analisis dan Pembahasan.....	42
3.5	Tahap Kesimpulan dan Saran.....	42
3.6	Tahap Akhir Penelitian (<i>Flowchart</i>)	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Pengumpulan Data	45
4.1.1	Alur Penanganan <i>Project Repair</i>	45
4.1.2	Aliran Proses <i>Repair</i>	46

4. 1. 3	Data Jumlah Operator dan Waktu kerja	49
4. 1. 4	Data Waktu Setiap Proses	50
4.2	Pengolahan Data.....	50
4.2.1	Pengukuran <i>Waste Assessment Model</i> (WAM)	50
4.2.2	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM) Aktual.....	63
4.2.3	Current Value stream Mapping (CVSM).....	70
4.2.4	Identifikasi <i>Waste</i> Kritis	72
4.2.5	Analisa Akar Permasalahan dengan <i>Fault tree</i>	74
4.2.6	Usulan Perbaikan Menggunakan (FMEA)	81
4.2.7	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM) Perbaikan	87
4.2.8	Future Value stream Mapping (FVSM).....	98
4.2.9	Usulan Perbaikan	100
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2. 2 Kuesioner Keterkaitan Antar <i>Waste</i>	24
Tabel 2. 3 Nilai Konversi Keterkaitan Antar <i>Waste</i>	24
Tabel 2. 4 Contoh <i>Waste Relationship Matrix</i>	25
Tabel 2. 5 Contoh <i>Waste Matrix Value</i>	25
Tabel 2. 6 Contoh <i>Waste Matrix Value</i>	26
Tabel 2.7 Keterangan Kriteria <i>Severity</i>	36
Tabel 2.8 Keterangan Kriteria <i>Occurence</i>	37
Tabel 2.9 Keterangan Kriteria <i>Detection</i>	37
Tabel 4.1 Data Jumlah Operator.....	49
Tabel 4.2 Data Waktu Setiap Proses	50
Tabel 4. 3 Nilai Konversi Keterkaitan Antar <i>Waste</i>	51
Tabel 4.4 Seven Waste Relationship.....	51
Tabel 4.5 Waste Relationship Matrix.....	52
Tabel 4.6 Waste Matrix Value.....	52
Tabel 4.7 Jumlah Pertanyaan WAQ	54
Tabel 4.8 Waste Relationship Matrix Bobot Awal	54
Tabel 4.9 Jumlah Skor dan Frekuensi WAQ.....	56
Tabel 4.10 Jumlah Skor dan Frekuensi Bobot	58
Tabel 4.11 Jumlah Skor dan Frekuensi WAQ.....	61
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil VALSAT.....	62
Tabel 4.13 Process Activity Mapping (PAM) Aktual.....	63
Tabel 4.14 Persentase Jumlah Aktivitas.....	69
Tabel 4.15 Persentase Waktu Aktivitas.....	69

Tabel 4.16 Waktu Value stream Activity	70
Tabel 4.17 Data Jumlah <i>Defect Replating</i>	72
Tabel 4.18 Data Jenis <i>Defect</i>	73
Tabel 4.22 Failure Mode and Effect Analysis	83
Tabel 4.23 Hasil Rekapitulasi FMEA	87
Tabel 4.24 Process Activity Mapping Perbaikan	88
Tabel 4.25 Usulan Perbaikan PAM	93
Tabel 4.26 Perbedaan Waktu Aktivitas PAM	97
Tabel 4.27 Perbedaan Waktu <i>Value stream Analysis</i>	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses <i>Docking</i> kapal.....	11
Gambar 2. 2 Proses <i>Marking</i>	12
Gambar 2. 3 Proses Pembersihan Lambung Kapal	13
Gambar 2. 4 Proses Ketebalan Pelat.....	14
Gambar 2. 5 Proses <i>Repelating</i>	14
Gambar 2. 6 Proses <i>Welding</i>	15
Gambar 2. 7 Proses <i>Grinding</i>	16
Gambar 2. 8 Proses Pengetesan Area	17
Gambar 2. 9 Proses Penyemprotan <i>Sandblasting</i>	17
Gambar 2. 10 Proses <i>Painting</i>	18
Gambar 2. 11 Proses <i>Undocking</i>	19
Gambar 2. 12 Simbol-simbol VSM.....	22
Gambar 2. 13 <i>Seven Waste Relationship</i>	23
Gambar 2. 14 <i>Process Activity Mapping</i>	29
Gambar 2. 15 <i>Supply Chain Response Matrix</i>	29
Gambar 2. 16 <i>Supply Chain Response Matrix</i>	30
Gambar 2. 17 <i>The Quality Filter Mapping</i>	31
Gambar 2. 18 <i>The Quality Filter Mapping</i>	32
Gambar 2. 19 <i>Decision Point Analysis</i>	33
Gambar 2. 20 <i>Physical Structure Mapping</i>	33
Gambar 2. 21 <i>The Seven Stream Mapping Tools</i>	34
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	44
Gambar 4.1 Alur Penanganan Project <i>Repair</i>	45
Gambar 4.2 Rekapitulasi WAQ.....	61
Gambar 4.3 Rekapitulasi VALSAT.....	62

Gambar 4.4 Current Value stream Mapping	71
Gambar 4.5 Fault Tree Analysisi Defect Cracks	75
Gambar 4.6 Contoh <i>Defect Cracks</i>	76
Gambar 4.7 Fault Tree Analysisi Defect Voids	76
Gambar 4.8 Contoh Defect Undercut	77
Gambar 4.9 Fault Tree Analysisi Defect Fusion	77
Gambar 4.10 Contoh Defect Lack of Fusion.....	78
Gambar 4.11 Fault Tree Analysisi Defect Undercut	78
Gambar 4.12 Contoh <i>Defect Undercut</i>	79
Gambar 4.13 Fault Tree Analysisi Defect Motion	79
Gambar 4.14 Fault Tree Analysis Waiting	80
Gambar 4.15 Future Value stream Mapping	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dekripsi utama kapal Tongkang 300 ft (PST 713)

Lampiran 2. *Seven Waste*

Lampiran 3. Layout *Replating* (Bukaan Kulit)

Lampiran 4. *Quesioner Seven Waste Relationship*

Lampiran 5. Rekapitulasi SWR

Lampiran 6. WRM

Lampiran 7. WAQ

Lampiran 8. Rata -rata WAQ

Lampiran 9. Rekapitulasi Jumlah Aktivitas

Lampiran 10. Presentase VA