



**PENGEMBANGAN SISTEM *MANUFACTURING*  
MELALUI ANALISA *WASTE* DENGAN KONSEP *LEAN* DI  
INDUSTRI PLASTIK.**

**TESIS**

Oleh:  
**TOSAN DANUMAYA MOLLE**  
55317120036

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**



**PENGEMBANGAN SISTEM *MANUFACTURING*  
MELALUI ANALISA *WASTE* DENGAN KONSEP *LEAN* DI  
INDUSTRI PLASTIK.**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pascasarjana  
Pada Program Magister Teknik Industri**

**Oleh:**

**TOSAN DANUMAYA MOLLE**

**55317120036**

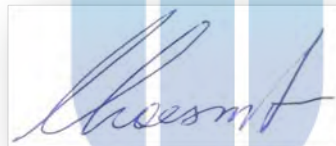
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**

## PENGESAHAN THESIS

Judul : Pengembangan Sistem *Manufacturing* Melalui Analisa *Waste*  
Dengan Konsep *Lean* di Industri Plastik  
Nama : Tosan Danumaya Molle  
NIM : 55317120036  
Program : Pascasarjana - Program Magister Teknik Industri  
Tanggal : 27 Februari 2021

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Direktur

Program Pasca Sarjana



(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)

Ketua Program Studi

Magister Teknik Industri



(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU)

## **PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK***

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

Nama : Tosan Danumaya Molle

NIM : 55317120036

Program Studi : Magister Teknik Industri

dengan judul

*“PENGEMBANGAN SISTEM MANUFACTURING MELALUI ANALISA WASTE DENGAN KONSEP LEAN DI INDUSTRI PLASTIK”*

Telah dilakukan similarity check dengan system Turnitin pada tgl/bln/thn, didapatkan nilai presentase sebesar 20%

Jakarta, 24 Februari 2021

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
  
Arie Pangudi, A.Md

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini:

Judul : Pengembangan Sistem *Manufacturing* Melalui Analisa *Waste*  
Dengan Konsep *Lean* di Industri Plastik  
Nama : Tosan Danumaya Molle  
NIM : 55317120036  
Program : Pascasarjana- Program Magister Teknik Industri  
Tanggal : 27 Februari 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada Thesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Februari 2021



(Tosan Danumaya M)

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Menteng dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Program Pascasarjana UMB.



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini:

Judul : Pengembangan Sistem *Manufacturing* Melalui Analisa *Waste*  
Dengan Konsep *Lean* di Industri Plastik  
Nama : Tosan Danumaya Molle  
NIM : 55317120036  
Program : Pascasarjana- Program Magister Teknik Industri  
Tanggal : 27 Februari 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada Thesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Februari 2021

(Tosan Danumaya M)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, peneliti sudah dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka penyusunan Tesis. Penelitian ini berjudul ” PENGEMBANGAN SISTEM *MANUFACTURING* MELALUI ANALISA *WASTE* DENGAN KONSEP *LEAN* DI INDUSTRI PLASTIK”. Tesis ini akan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian telah mendapat bimbingan, pengarahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
2. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan dan fasilitas pada Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana;
3. Dr. Sawarni Hasibuan, M.T. selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan, dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian penelitian ini;
4. Choesnul Jaqin, Ph.D. sebagai Pembimbing yang juga telah memberikan bimbingan, arahan, dan memberi motivasi dalam penyusunan Tesis ini;
5. Para Guru Besar Universitas Mercu Buana selaku dosen yang telah memberikan kuliah dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah;
6. Kepada orang tua Bapak Jefry dan Ibu Wahyu yang telah membesarkan dan sabar mendidik peneliti serta anggota keluarga lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu;
7. Kepada Istriku yang telah memberikan dukungan, semangat, inspirasi dan motivasi yang luar biasa sehingga penulisan ini dapat tersusun dengan baik;



8. Kepada Seluruh Rekan Magister Teknik Industri angkatan 22 yang telah menjadi teman, sahabat, kaka, saudara, pembimbing, pembina dan orang tua selama di Universitas Mercu Buana;

Penelitian ini sudah dibuat dengan sungguh-sungguh untuk mengikuti kaidah-kaidah penelitian ilmiah sebagaimana telah diatur dalam buku pedoman yang merupakan kebijakan Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Di sisi lain adanya keterbatasan kemampuan teknis maupun metodologis, tentu di dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga semua pihak dapat membantu penyempurnaannya.

Jakarta, 27 Februari 2021

Tosan Danumaya M



## ABSTRAK

Perkembangan industri di perdagangan bebas dunia semakin maju pesat. Permintaan atas kebutuhan komponen otomotif di pasar Asia terutama di Indonesia semakin meningkat, serta ditambahnya dukungan dari Pemerintah lewat kementerian perindustrian dalam hal pembangunan ekonomi, maka Industri komponen otomotif mengalami peningkatan produksi apabila mengacu pada permintaan tersebut dalam menjaga dan meningkatkan pasar pada produk komponen otomotif. Peningkatan ini berdampak pada kebutuhan plastik sebagai bahan baku untuk komponen otomotif yang juga mengalami peningkatan produksi. Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini bahwa identifikasi *waste* dalam proses *injection molding* produk *gear worm S/A* menjelaskan tingkat pencapaian produksi yang rendah mengakibatkan perbedaan yang cukup signifikan antara pencapaian produksi dan target dengan target produksi pada *gear worm S/A* untuk komponen otomotif. Pada *current state mapping* menunjukkan bahwa terdapat waktu proses yang tinggi untuk proses *injection molding* dan *shaft assembly* dengan pengukuran langsung terhadap waktu proses. Sementara itu, untuk jumlah reject yang dihasilkan yaitu dengan nilai sigma sebesar 3,38 pada periode tersebut. Jenis *waste* yang didapatkan antara lain adalah *processing, motion, transportation, inventory, dan defect*. Adapun identifikasi penyebab dilakukan dengan pendekatan 5W1H dan *why-why analysis* pada *Focus Group Discussion* (FGD) terhadap pihak yang terkait dengan penyebab tersebut yang meliputi faktor manusia, mesin, material, dan metode. Dari hasil *future state mapping* bahwa terjadi penurunan waktu aktivitas proses setting mesin pada proses *injection molding* sebesar 32,70%, dan penurunan waktu pada proses *shaft assembly* sebesar 37,82%. Sedangkan perbandingan antara *current state mapping* dengan *future state mapping* terhadap nilai sigma mengalami peningkatan sebesar 7,36%.

Kata kunci: *Lean Manufacturing, why-why analysis, 5W1H.*

## ABSTRACT

The development of the industry in world free trade is growing rapidly. Demand for the needs of automotive components in the Asian market, especially in Indonesia, is increasing, as well as additional support from the Government through the ministry of industry terms of economic development, the automotive components industry has increased production when referring to this demand in maintaining and increasing the market for automotive component products. This increase affects the need for plastics as a raw material for automotive components, which also increases production. Based on the results of the analysis in this study, waste identification in the injection molding process of S / A gear worm product explains that a low level of production achievement results in a significant difference between production achievement and target and production targets on S / A gear worm for automotive components. The current state mapping shows that there is a high processing time for the injection molding process and shaft assembly with direct measurement of processing time. Meanwhile, the total rejection generated was with a sigma value of 3.38 during the period. The types of waste obtained include processing, movement, transportation, inventory, and defects. Identification of causes is done using the 5W1H approach and analysis of why in Focus Group Discussion (FGD) parties related to these causes which include human factors, machines, materials, and methods. From the results of mapping the situation in the future, there is a decrease in the activity time of the machine setting process in the injection molding process by 32.70%, and a decrease in the time for the shaft assembly process by 37.82%. Meanwhile, the comparison between the current state mapping and the future state mapping of the sigma value has increased by 7.36%.

Keywords: Lean Manufacturing, why-why analysis, 5W1H.

## DAFTAR ISI

ISI	HALAMAN
HALAMAN JUDUL .....	i
PENGESAHAN TESIS .....	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i> .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan & Manfaat Penelitian.....	7
1.4 Asumsi & Batasan Masalah .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Kajian Teori .....	9
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu .....	30
2.3 Kerangka Pemikiran .....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	36
3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	36
3.2 Data dan Informasi .....	36
3.3 Teknik dan Pengumpulan Data .....	37
3.4 Populasi dan Sampel .....	38
3.5 Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	38
3.6 Langkah - langkah Penelitian .....	39
BAB IV HASIL PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS .....	41
4.1 Data Umum Perusahaan .....	41
4.2 Family Produk .....	41
4.3 Pembuatan <i>Current State Mapping</i> .....	42
4.4 Identifikasi <i>waste</i> dan <i>reject</i> .....	56
4.5 <i>Future State Mapping</i> .....	61
BAB V PEMBAHASAN .....	72
5.1 Temuan Utama .....	72
5.2 Perbandingan Penelitian Sebelumnya .....	76
5.3 Implikasi Industri .....	78
5.4 Keterbatasan Penelitian .....	83

<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
<b>6.1 Kesimpulan .....</b>	<b>85</b>
<b>6.2 Saran .....</b>	<b>85</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>90</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>The seven stream mapping tools</i> .....	25
Tabel 2.2	<i>Value stream analysis tools</i> .....	26
Tabel 2.3	<i>Performance Rating dengan Sistem Westinghouse</i> .....	31
Tabel 2.4	<b>Kajian penelitian terdahulu</b> .....	32
Tabel 2.5	<i>State of The Art (SoTA)</i> .....	34
Tabel 3.1	<b>Variabel penelitian</b> .....	37
Tabel 4.1	<b>Hasil Uji keseragaman data</b> .....	45
Tabel 4.2	<b>Hasil Uji kecukupan data</b> .....	46
Tabel 4.3	<b>Jumlah reject proses produksi gear worm S/A tipe D17D</b> .....	46
Tabel 4.4	<b>Jumlah reject tiap proses pada gear worm S/A tipe D17D</b> .....	47
Tabel 4.5	<b>Jumlah dan jenis reject pada gear worm S/A tipe D17D</b> .....	49
Tabel 4.6	<b>Aktivitas proses Injection molding dan shaft assembly</b> .....	56
Tabel 4.7	<b>Kategori dan bobot waste proses injection molding dan shaft assembly</b> .....	57
Tabel 4.8	<b>Pendekatan why-why analysis terhadap waste</b> .....	58
Tabel 4.9	<b>Pendekatan 5W1H terhadap reject</b> .....	59
Tabel 4.10	<b>Pendekatan 5W1H pada waste</b> .....	60
Tabel 4.11	<b>Pendekatan 5W1H pada reject</b> .....	61
Tabel 4.12	<b>Hasil Uji keseragaman data perbaikan</b> .....	68
Tabel 4.13	<b>Hasil Uji kecukupan data perbaikan</b> .....	68
Tabel 4.14	<b>Jumlah reject untuk gear worm S/A tipe D17D perbaikan</b> ....	69
Tabel 4.15	<b>Jumlah reject pada proses produksi gear worm S/A perbaikan</b> .....	69
Tabel 4.16	<b>Jumlah dan jenis reject pada gear worm S/A hasil perbaikan</b> ..	71
Tabel 5.1	<b>Perbandingan nilai sigma</b> .....	76
Tabel 5.2	<b>Tindakan Perbaikan</b> .....	80
Tabel 5.3	<b>Hasil Tindakan Perbaikan</b> .....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Data Global Penjualan Plastik 2019 .....	2
Gambar 1.2	Data <i>Forecast</i> Penjualan Global Untuk Otomotif .....	3
Gambar 1.3	Data Perusahaan Pencapaian Produksi Tiap Grup .....	4
Gambar 1.4	Data Perusahaan Pencapaian Grup motor Comp .....	5
Gambar 2.1	Proses <i>Injection molding</i> .....	10
Gambar 2.2	Simbol <i>Big Picture Mapping</i> .....	15
Gambar 2.3	<i>Record Customer Requirements</i> .....	15
Gambar 2.4	<i>Add information flows</i> .....	16
Gambar 2.5	<i>Add physical flows</i> .....	16
Gambar 2.6	<i>Big Picture Map with all flow</i> .....	17
Gambar 2.7	<i>Complete big picture map</i> .....	17
Gambar 2.8	<i>Supply chain response matrix</i> .....	21
Gambar 2.9	<i>Production variety funnel</i> .....	22
Gambar 2.10	<i>Quality filter mapping</i> .....	23
Gambar 2.11	<i>Demand amplification mapping</i> .....	23
Gambar 2.12	<i>Decision point analysis</i> .....	24
Gambar 2.13	<i>Physical structure mapping</i> .....	25
Gambar 2.14	Kerangka pemikiran .....	35
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> penelitian .....	40
Gambar 4.1	Pareto Family Produk gear worm S/A.....	42
Gambar 4.2	Jumlah permintaan produksi gear worm S/A.....	43
Gambar 4.3	<i>Operational Process Chart</i> gear worm S/A.....	43
Gambar 4.4	Pareto reject gear worm S/A.....	47
Gambar 4.5	<i>Current State Mapping</i> .....	50
Gambar 4.6	<i>Future State Mapping</i> .....	62
Gambar 4.7	Rancangan switch control program auto untuk proses injection molding.....	64
Gambar 4.8	Rancangan auto switch control program proses shaft assembly.....	65
Gambar 5.1	Perbandingan waktu proses produksi.....	73
Gambar 5.2	Perbandingan waktu aktivitas produksi.....	74
Gambar 5.3	Perbandingan <i>reject</i> produksi.....	75
Gambar 5.4	Perbandingan reject produksi tiap proses.....	75