

**ANALISA LEAN MANUFACTURING PRODUKSI  
THERMOPHILE PADA PT EXCELITAS BATAM**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Rosdiana Putri Manalu**

**180410044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2022**

**ANALISA LEAN MANUFACTURING PRODUKSI  
THERMOPHILE PADA PT EXCELITAS  
TEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh**

**Rosdiana Putri Manalu**

**180410044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2022**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rosdiana Putri Manalu

NPM : 180410044

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul:

**Analisa Lean Manufacturing Produksi Thermophile pada PT. Excelitas Technologies Batam**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 29 Juli 2022

Rosdiana Putri Manalu

180410044

**ANALISA LEAN MANUFACTURING PRODUKSI  
THERMOPHILE PT EXCELITAS TEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
Memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh  
Rosdiana Putri Manalu  
180410044**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera dibawah ini**

**Batam, 29 Juli 2022.**



**Rizki Prakasa Hasibuan, S.T., M.T., ASCA.**

**Pembimbing**

## ABSTRAK

PT Excelitas merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di Technologies. Dalam memproduksi sensor Thermophile perusahaan mengalami pemborosan (*waste*) pada proses produksi berupa kegiatan *waitng* dan *over processing* yang tidak diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*waste*) pada proses produksi. Permasalahan ini diselesaikan dengan pendekatan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi aktifitas yang tidak bernilai tambah dengan menggunakan perhitungan matriks *lean* dan VSM (*Value Stream Mapping*). Berdasarkan hasil pengamatan penelitian di line FTC Departement Detection, aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added*) sebesar 48,68 menit dengan nilai *manufacturing lead time* sebesar 864,55 menit, tingkat *Process Cycle Efficiency* sebesar 89% dan *process velocity* sebesar 0,060 proses/jam. Setelah dilakukan analisis menggunakan diagram pareto jenis aktivitas *Press wavegude* (Mirror) hingga masuk kedalam cap menggunakan pena secara manual, dan pengovenan *wavegude* (Mirror) dengan suhu 160°C. Hasil perbaikan menunjukkan terjadinya penurunan nilai *manufacturing lead time* menjadi 839,49 menit, peningkatan *Process Cycle Efficiency* menjadi 91,70% dan peningkatan *process velocity* menjadi 0,056 proses/jam. Peningkatan nilai *process cycle efficiency* sebesar 0,84% menunjukkan kemampuan perusahaan untuk memproduksi barang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan semakin baik. Penurunan *Non-value added* 28,8 menit. Penurunan nilai *manufacturing lead time* sebesar 25,06 menit/siklus dan peningkatan nilai *process velocity* sebesar 0,004 proses/jam menunjukkan bahwa proses produksi pada perusahaan semakin baik dan semakin cepat. Peningkatan proses produksi dapat dilihat dari rata-rata total produksi perhari perusahaan, dimana sebelum dilakukannya perbaikan total produksi perhari perusahaan sebesar 3600 unit/hari. Setelah dilakukannya perbaikan rata-rata total produksi perhari meningkat menjadi 4500 unit/hari, atau terjadi peningkatan sebesar 900 unit/hari.

**Kata kunci :** *Line Manufacturing, Matriks lean, VSM*

## **ABSTRACT**

*PT Excelitas is one of the companies engaged in Technologies In producing the Thermophile sensor, the company experiences waste in the production process in the form of unnecessary waiting and over processing activities. This study aims to identify activities that are not value added (waste) in the production process.. This problem is solved by Lean Manufacturing approach to identify activities that are not value added by using lean matrix calculation and VSM (Value Stream Mapping). Based on the results of research observations in the FTC Department Detection line, non-value added activities of 48.68 minutes with a manufacturing lead time of 864.55 minutes, Process Cycle Efficiency level of 89 % and process velocity of 0.060 processes/hour. After analyzing using a Pareto diagram, the type of activity is Press waveguide (Mirror) to enter the cap using a pen manually, and waveguide oven (Mirror) with a temperature of 160°C. The improvement results show a decrease in the value of manufacturing lead time to 839.49 minutes, an increase in Process Cycle Efficiency to 91.70% and an increase in process velocity to 0.056 processes/hour. The increase in the value of the process cycle efficiency of 0.84% indicates the company's ability to produce goods according to the specified specifications is getting better. Decrease in Non-value added 28.8 minutes. A decrease in the value of manufacturing lead time by 25.06 minutes/cycle and an increase in the value of process velocity by 0.004 processes/hour indicate that the company's production process is getting better and faster. The increase in the production process can be seen from the average total daily production of the company, where before the company's total production per day was 3600 units/day. After the repair, the average total daily production increased to 4500 units/day, or an increase of 900 units/day.*

**Keywords: Line Manufacturing, Lean Matrix, VSM**

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa, yang tidak pernah berhenti mencurahkan rahmat dan kasih sayang-Nya yang memberikan kemudahan dan pertolongan akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas mandiri skripsi yang berjudul “Analisa Lean Manufacturing Produksi Thermophile Pada PT. Excelitas Teknologi Batam”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari akan keterbatasan, kemampuan, dan pengetahuan dalam penyusunannya. Namun kesulitan tersebut dapat dibantu oleh beberapa pihak. Oleh karena itu saya mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa tenaga, pikiran dan motivasi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada yang terhormat:

1. Dr. Nur Elfi Husada, S.Kom., M.SI., selaku Rektor Universitas Putera Batam,
2. Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan fakultas teknik dan komputer.
3. Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknik Industri.
4. Bapak Rizki Prakasa Hasibuan, S.T., M.T., ASCA. selaku Dosen pembimbing skripsi pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Komputer.
5. Bapak Ganda Sirait S.Si., M.Si. selaku Dosen pembimbing akademik pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Komputer.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik dan Komputer yang telah memberikan bekal Ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

7. Supervisor area, Manager, Maintenance yang telah bersedia mengisi memberikan ijin kepada penulis untuk mengadakan penelitian diperusahaan tersebut.
8. Bapak Jhonni Manalu dan Ibu Sri Murni Pasaribu, terimakasih atas cinta, dukungan, dan pengorbanan yang tiada habisnya dan terimakasih selalu menyebutkan namaku disetiap doa kalian.
9. Adikku, Jhonabsen Albert Manalu, terima kasih atas dukungan dan doamu
10. Rekanku Selfia Lestari, terima kasih atas dukungan, doa dan bantuannya untuk menyelesaikan penelitian ini.
11. Serta teman-teman angkatan 2018 atas kerja sama dalam menuntut ilmu dan berjuang bersama di kelas.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Semoga Tuhan selalu mencurahkan RahmatNya dan membalas kebaikan kepada kita semua.

Batam, 29 Juli 2022

Rosdiana Putri Manalu



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
1.6.1 Manfaat Penelitian Teoritis .....	6
1.6.2 Manfaat Penelitian Praktis .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Teori Dasar.....	8
2.1.1 Sistem Produksi .....	8
2.1.2 Sistem Manufaktur .....	9
2.1.3 <i>Lean Concept</i> .....	11
2.1.4 <i>Lean Manufacturing</i> .....	12
2.1.5 Diagram SIPOC.....	15
2.1.6 <i>Waste</i> (Pemborosan) .....	16
2.1.7 <i>Value Stream Mapping</i> .....	17
2.1.8 Uji Keseragaman dan Kecakupan data .....	23
2.1.9 <i>Allowance</i> dan <i>Rating factor</i> .....	26
2.1.10 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku .....	33
2.1.11 Perhitungan <i>Metrik lean</i> .....	34
2.1.12 <i>Diagram Pareto</i> .....	35
2.1.13 <i>Cause and effect Diagram</i> .....	36
2.2 Penelitian Terdahulu .....	38

2.3	Kerangka Pemikiran .....	41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>42</b>
3.1	Desain Penelitian .....	42
3.2	Variabel Penelitian.....	43
3.2.1	Variabel Independen.....	43
3.2.2	Variabel Dependen .....	43
3.3	Populasi dan Sampel.....	43
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.4.1	Data Primer .....	44
3.4.2	Data Sekunder .....	44
3.5	Analisis Data .....	45
3.6	Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	46
3.6.1	Lokasi Penelitian .....	46
3.6.2	Jadwal Penelitian .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>49</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	49
4.1.1	Aliran Proses Produksi.....	49
4.1.2	Data Jumlah Mesin/ Peralatan .....	50
4.1.3	Data waktu siklus proses.....	52
4.1.4	Penilaian <i>Rating factor</i> Operator .....	57
4.1.5	Data Penetapan Kelonggaran ( <i>Allowance</i> ).....	60
4.1.6	Identifikasi <i>Waste</i> .....	66
4.1.7	Diagram SIPOC.....	67
4.1.8	Perhitungan waktu siklus .....	68
4.1.9	Perhitungan Waktu Normal Dan Waktu Baku .....	77
4.1.10	Perhitungan <i>Matrik Lean Manual</i> .....	81
4.1.11	<i>Value Stream Mapping</i> .....	86
4.1.12	<i>Diagram Pareto</i> .....	88
4.1.13	<i>Cause And Effect Diagram</i> (Diagram Sebab Akibat) .....	89
4.1.14	Estimasi Hasil Peningkatan Kecepatan Proses .....	92
4.1.15	Perhitungan Metrik <i>Lean</i> Setelah Perbaikan .....	93
4.2	Pembahasan.....	100
4.2.1	Analisis Pembahasan Masalah .....	100

4.2.2	Analisis Pembahasan Usulan.....	101
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>104</b>
5.1	Kesimpulan .....	104
5.2	Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>106</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>108</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Diagram SIPOC</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.2</b> <i>Value stream mapping</i> pada rantai produksi .....	23
<b>Gambar 2.3</b> <i>Diagram Pareto</i> .....	36
<b>Gambar 2.3</b> <i>Cause and Effect Diagram</i> .....	37
<b>Gambar 2.4</b> Kerangka Pemikiran Teoritis .....	41
<b>Gambar 3.1</b> Desain penelitian .....	42
<b>Gambar 4.1</b> <i>Diagram SIPOC</i> Proses Thermophile.....	68
<b>Gambar 4.2</b> Peta kontrol waktu siklus proses keenam Proses Thermophile .....	69
<b>Gambar 4.3</b> <i>Value Stream Mapping</i> .....	87
<b>Gambar 4.4</b> <i>Diagram Pareto</i> untuk aktivitas <i>waste</i> .....	88
<b>Gambar 4.5</b> Diagram sebab akibat proses <i>wavegude</i> secara manual.....	90
<b>Gambar 4.6</b> Diagram sebab akibat proses pengopenan <i>wavegude</i> .....	90
<b>Gambar 4.7</b> <i>Value Stream Mapping</i> Perbaikan untuk satu siklus proses produksi Thermophile .....	99

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Lambang-lambang pada value stream mapping</i> .....	19
<b>Tabel 2.2</b> <i>Uji cakupan data tingkat kepercayaan dan akurasi</i> .....	23
<b>Tabel 2.3</b> <i>Perhitungan Allowance</i> .....	27
<b>Tabel 2.4</b> <i>Rating Factor</i> .....	32
<b>Tabel 2.6</b> <i>Penelitian Terdahulu</i> .....	39
<b>Tabel 3.1</b> <i>Tabel Kegiatan Penelitian</i> .....	48
<b>Tabel 4.1</b> <i>Tahap Proses Produksi Thermophile</i> .....	49
<b>Tabel 4.2</b> <i>Data jumlah mesin/peralatan sensor Thermophile</i> .....	51
<b>Tabel 4.3</b> <i>Data waktu siklus produksi</i> .....	53
<b>Tabel 4.3</b> <i>Data waktu siklus produksi (Lanjutan)</i> .....	54
<b>Tabel 4.4</b> <i>Waktu Muat Proses Produksi Thermophile</i> .....	57
<b>Tabel 4.5</b> <i>Waktu Set Up mesin</i> .....	57
<b>Tabel 4.6</b> <i>Penilaian Rating factor terhadap operator</i> .....	58
<b>Tabel 4.7</b> <i>Penetapan allowance setiap proses produksi</i> .....	61
<b>Tabel 4.8</b> <i>Rekapitulasi Hasil uji keseragaman untuk setiap proses produksi Thermophile</i> .....	70
<b>Tabel 4.9</b> <i>Rekapitulasi Hasil uji keseragaman untuk waktu muat mesin proses produksi Thermophile</i> .....	73
<b>Tabel 4.10</b> <i>Uji kecukupan data pada proses produksi yang ke enam</i> .....	75
<b>Tabel 4.11</b> <i>Rekapitulasi Uji kecukupan data pada proses produksi Thermopile</i> .....	76
<b>Tabel 4.12</b> <i>Rekapitulasi Uji kecukupan data waktu siklus pada proses produksi Thermopile</i> .....	77
<b>Tabel 4.13</b> <i>Rata-rata waktu muat pada mesin</i> .....	78
<b>Tabel 4.14</b> <i>Rekapitulasi perhitungan waktu normal dan waktu baku produksi Thermophile</i> .....	79
<b>Tabel 4.15</b> <i>Perhitungan manufacturing lead time berdasarkan waktu baku</i> .....	81
<b>Tabel 4.16</b> <i>Value Added, Unncessary Added, Non-value Added Time</i> .....	83
<b>Tabel 4.17</b> <i>Persentase perbandingan waste proses produksi</i> .....	88
<b>Tabel 4.18</b> <i>Tindakan pemecahan masalah</i> .....	91
<b>Tabel 4.19</b> <i>Urutan proses kerja baru produksi Thermophile</i> .....	92
<b>Tabel 4.20</b> <i>Perhitungan Matrik lean time berdasarkan waktu baku sesudah perbaikan</i> .....	94
<b>Tabel 4.21</b> <i>Value added dan Unncessary added time setelah perbaikan</i> .....	95

<b>Tabel 4.22</b> Perbandingan <i>Value Stream Mapping</i> Aktual dan <i>Value Stream Mapping</i> Usulan.....	100
---	-----

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Hitung Rata-rata .....	24
Hitung standar deviasi aktual dari waktu penyelesaian sebagai berikut: .....	24
<b>Rumus 2.2</b> Hitung Standar Deviasi .....	24
<b>Rumus 2.3</b> Hitung Batas Kontrol Atas dan Bawah .....	25
<b>Rumus 2.4</b> Hitung Pengujian Kecakupan Data .....	25
<b>Rumus 2.5</b> Waktu Baku.....	34
<b>Rumus 2.6</b> Efisiensi dari tiap siklus proses.....	35
<b>Rumus 2.7</b> Proses Lead Time .....	35
<b>Rumus 2.8</b> Kecepatan proses .....	35