

**ANALISIS PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*
PADA PROSES *PAINTING* DI PT CATERPILLAR
INDONESIA BATAM**

SKRIPSI



**Oleh:
Rizko Hendrawan
200410074**

**PROGRAM PENELITIAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2025**

**ANALISIS PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*
PADA PROSES *PAINTING* DI PT CATERPILLAR
INDONESIA BATAM**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Rizko Hendrawan
200410074**

**PROGRAM PENELITIAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2025**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rizko Hendrawan

NPM : 200410074

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul: **Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* Pada Proses *Painting* Di PT Caterpillar Indonesia 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. 23 Januari 2025



Rizko Hendrawan
200410074

**ANALISIS PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*
PADA PROSES *PAINTING* DI PT CATERPILLAR
INDONESIA BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Guna memperoleh gelar sarjana**

**Oleh:
Rizko Hendrawan
200410074**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti tertera dibawah ini**

Batam, 23 Januari 2025



Elsya Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc.

Pembimbing

ABSTRAK

PT Caterpillar Indonesia Batam, anak perusahaan Caterpillar Inc., menghadapi tantangan dalam proses pengecatan *chassis excavator* 6020, yang ditandai dengan tingginya tingkat produk cacat serta waktu tunggu yang lama antara departemen pengecatan dan perakitan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama cacat dalam proses pengecatan serta mengusulkan solusi untuk mengurangi jumlah produk *reject* dan mempercepat alur produksi. Analisis dilakukan menggunakan diagram *fishbone*, yang mencakup faktor tenaga kerja, metode, mesin, dan material. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama penyebab cacat meliputi kurangnya pengalaman operator, kesalahan dalam teknik pengamplasan, kerusakan pada alat pengecatan seperti *spray gun* dan tersumbatnya *pump sprayer*, serta pencampuran bahan yang tidak sesuai standar. Untuk mengatasi masalah ini, beberapa perbaikan diusulkan, termasuk pelatihan operator secara berkala, penyempurnaan standar operasional prosedur (SOP), perawatan *preventif* terhadap peralatan pengecatan, serta peningkatan kualitas pencampuran bahan baku. Analisis *Value Stream Mapping* menunjukkan pengurangan lead time sebesar 3.000 detik, dari 72.360 menjadi 69.360 detik, yang berdampak pada peningkatan efisiensi siklus proses dari 75,8% menjadi 79,1%, sehingga mempercepat alur produksi dan mengurangi pemborosan waktu.

Kata kunci: *Defect Product; Lean Manufacturing; Proses Painting; VSM; Waiting Time.*

ABSTRACT

PT Caterpillar Indonesia Batam, a subsidiary of Caterpillar Inc., faces challenges in the painting process of the 6020-excavator chassis, characterized by a high rejection rate and prolonged waiting time between the painting and assembly departments. This study aims to identify the root causes of defects in the painting process and propose solutions to minimize product rejection and improve production flow. The analysis utilizes a fishbone diagram, covering factors related to manpower, methods, machines, and materials. The findings indicate that the primary causes of defects include inexperienced operators, incorrect sanding techniques, damaged spray guns, clogged pump sprayers, and improper material mixing. To address these issues, several improvements are proposed, including regular operator training, refinement of standard operating procedures (SOPs), preventive maintenance for painting equipment, and better raw material preparation. The Value Stream Mapping analysis reveals a lead time reduction of 3,000 seconds, from 72,360 to 69,360 seconds, leading to an increase in process cycle efficiency from 75.8% to 79.1%. These improvements enhance production flow, reduce waste, and optimize the overall painting process.

Keywords: *Defect Product; Lean Manufacturing; Painting Process; VSM; Waiting Time.*

KATA PENGANTAR

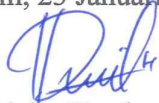
Alhamdulillahirabbil'alamin Puji syukur atas rahmat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk penulisan skripsi dengan judul “analisis penerapan *lean manufacturing* pada proses *painting* di pt caterpillar indonesia batam” Tugas Akhir yang berbentuk skripsi ini adalah bentuk laporan yang menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) di Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari skripsi ini tak akan terwujud, tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala kerendahan hati, ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
3. Ibu Nofriani Fatjrah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri;
4. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
5. Ibu Elsy Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi;
6. Seluruh Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Almukhiri dan Ibu Sukaidah yang telah merawat dan senantiasa mendoakan penulis disetiap langkah;
8. Teristimewa saudara-saudaraku Arsyad rosadi dan rizka indrawati yang memberikan motivasi dan dukungan dalam keadaan apapun;
9. Teruntuk Anisa putri Utami S.kom. yang selalu menemani dan memberikan dukungan dalam setiap proses;
10. Teruntuk teman-temanku Joko Saputro, Pujo Ardianto dan teman-teman angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan selama mengerjakan skripsi ini;
11. Manajemen dan Karyawan PT. Caterpillar Indonesia Batam yang bersedia memberikan tempat sebagai objek peneliti

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Rahmat dan karuniaNya, Amin

Batam, 23 Januari 2025


Rizko Hendrawan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.6.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Teori Dasar	6
2.1.1. Pemborosan (<i>Waste</i>)	6
2.1.2. <i>Lean manufacturing</i>	8
2.1.3. <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	9
2.1.4. <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	11
2.1.5. <i>Fishbone Diagram</i> (Sebab-Akibat)	12
2.2. Penelitian Terdahulu	13
2.3. Kerangka Pemikiran	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Desain Penelitian	17
3.2. Teknik Pengumpulan Data	18
3.3. Teknik Analisa Data.....	18
3.4. Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	19
3.4.1. Lokasi Penelitian	19
3.4.2. Jadwal Penelitian	20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Hasil Penelitian.....	21
4.1.1. Pengumpulan Data.....	21
4.2. Pengolahan Data	31
4.2.1. <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	31
4.2.2. Identifikasi <i>Waste</i>	39
4.2.3. <i>Waste Assessment Model</i>	40
4.2.4. Analisis Diagram <i>Fishbone</i>	42
4.3. Pembahasan	45
4.3.1. Usulan Perbaikan	46

4.3.2. <i>Future Value Stream Mapping</i> (FVSM).....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
1. Pendukung Penelitian	
2. Daftar Riwayat Hidup	
3. Surat Keterangan Penelitian	
4. Surat Balasan Penelitian	
5. Hasil Turnitin Skripsi	
6. Hasil Turnitin Jurnal	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	20
Tabel 4. 1 Waktu Proses Painting Chassis	25
Tabel 4. 2 Nilai Skor Pembobotan Waste Berdasarkan VALSAT	28
Tabel 4. 3 Kuesioner Pembobotan Waste	29
Tabel 4. 4 Kuesioner Waste Relationship	29
Tabel 4. 5 Nilai Konversi Skor ke Simbol Huruf WRM	31
Tabel 4. 6 <i>Process Activity Mapping</i>	32
Tabel 4. 7 Rekapitulasi <i>Process Activity Mapping</i>	36
Tabel 4. 8 Hasil Kuesioner Pembobotan <i>Waste</i>	39
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil <i>Waste</i>	40
Tabel 4. 10 Hasil Skor <i>Waste Relationship</i>	40
Tabel 4. 11 <i>Waste Relationship Matrix</i>	41
Tabel 4. 12 <i>Waste Matrix Value</i>	41
Tabel 4. 13 Perbandingan Sebelum dan Setelah Perbaikan proses	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Fishbone.....	13
Gambar 2. 2	Kerangka Pemikiran	16
Gambar 3. 1	Desain Penelitian	17
Gambar 3. 2	Lokasi Penelitian	19
Gambar 4. 1	<i>Current Value Stream Mapping</i>	38
Gambar 4. 2	Diagram <i>Fishbone Waste Waiting</i>	42
Gambar 4. 3	Diagram <i>Fishbone Waste Defect Product</i>	44
Gambar 4. 4	<i>Future Value Stream Mappings</i>	49