



**ANALISA WASTE UNTUK PENINGKATAN
PRODUKTIVITAS LINE METAL PRESS PADA
INDUSTRI DISCBRAKE SEPEDA MOTOR
MENGGUNAKAN METODE LEAN
MANUFACTURING**



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



**Analisa Waste Untuk Peningkatan Produktivitas *Line Metal Press* Pada Industri Discbrake Sepeda Motor
Menggunakan Metode *Lean Manufacturing***

TESIS

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

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
DAMSIAR**

55317120038

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

2020

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisa Waste Untuk Peningkatan Produktivitas *Line Metal Press* Pada Industri *Discbrake* Sepeda Motor Menggunakan Metode *Lean Manufacturing*
Nama : Damsiar
NIM : 55317120038
Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri
Tanggal : 17 Agustus 2020



Direktur Ketua Program Studi
Program Pasca Sarjana Magister Teknik Industri

Mudrik Alaydrus *Sawarni Hasibuan*
(Prof. Dr. -Ing Mudrik Alaydrus) (Dr. Sawarni Hasibuan, MT., IPU)

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul : Analisa *Waste* Untuk Peningkatan Produktivitas *Line Metal Press* Pada Industri *Discbrake* Sepeda Motor Menggunakan Metode *Lean Manufacturing*

Nama : Damsiar

N I M : 55317120038

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 18 Agustus 2020

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 tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

MERCU BUANA

Jakarta, 18 Agustus 2020



Damsiar

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.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta’alaa, atas segala rahmat dan karunia-Nya dan ucapan terima kasih yang tulus kepada Ibunda, istri, anak-anak, dan saudara-saudara penulis, yang telah memberikan doa dan dukungan moril yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisa Waste Untuk Peningkatan Produktivitas *Line Metal Press* Pada Industri *Discbrake Sepeda Motor* Menggunakan Metode *Lean Manufacturing*” tepat pada waktunya . Tesis ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Magister Teknik Industri dan memperoleh gelar Magister Teknik Industri pada Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana .

Penulis menyadari bahwa tesis ini dapat diselesaikan juga berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian tesis ini secara langsung dan tidak langsung. Secara khusus penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Choesnul Jaqin, M.Sc. (Pembimbing I) dan Dr. Hendra Adiyatna, M.Si. (Pembimbing II / Pengaji Sidang Akhir Tesis II), yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis selama ini dari awal hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Hasbullah, MT. (Pengaji Sidang Sempro dan Semhas) dan Dr. Humiras Hadi Purba, MT. (Pengaji Sidang Akhir Tesis I), Dr. Sawarni Hasibuan, MT., IPU (Kaprodi Pascasarjana MTI) yang telah banyak memberikan masukan dan saran terhadap penulisan dan isi tesis ini hingga menjadi lebih baik.

Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi yang positif dan konstruktif bagi dunia pendidikan dan dunia industri agar dapat menghadapi tantangan dan memenangkan persaingan bisnis yang semakin ketat di kemudian hari.

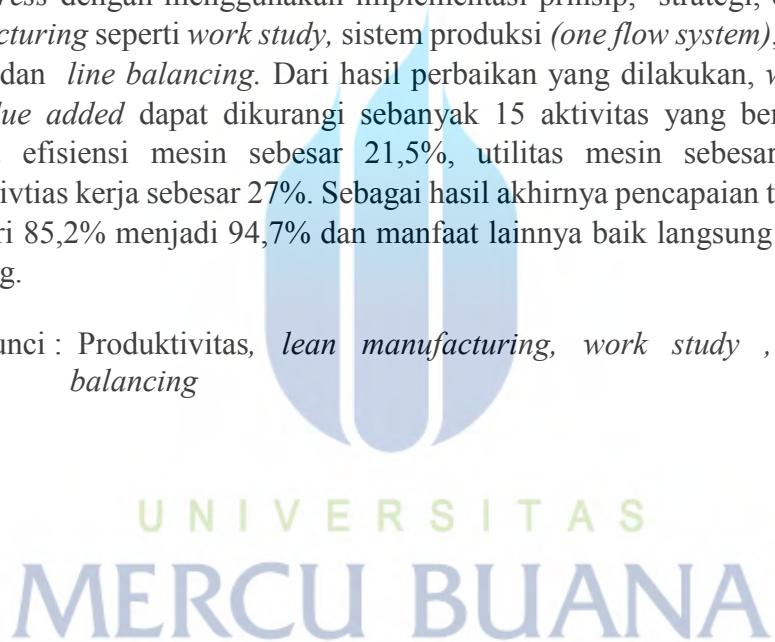
Bekasi, Agustus 2020

Penulis

Abstrak

Industri komponen sepeda motor sebagai bagian dari industri strategis nasional telah memberikan kontribusi riil terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Permasalahan yang masih dihadapi adalah ketersediaan sebagian besar materialnya masih impor, penguasaan teknologi terkini, dan masih rendahnya pemenuhan target produksi. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan diskusi dengan penyelia, penyebab utamanya adalah masih rendahnya penggunaan waktu efektif mesin dan rendahnya produktivitas kerja. Berdasarkan analisa lanjutan kedua hal tersebut terjadi karena kurang tepatnya pemilihan sistem produksi dan layout mesin yang kurang baik sehingga menimbulkan banyak *waste* yang menyebabkan tingginya waktu proses dan *lead time* produksi. Tulisan ini bertujuan untuk membantu menghilangkan dan mengurangi *waste* yang muncul pada *line metal press* dengan menggunakan implementasi prinsip, strategi, dan *tools lean manufacturing* seperti *work study*, sistem produksi (*one flow system*), *layout* mesin, *kaizen*, dan *line balancing*. Dari hasil perbaikan yang dilakukan, *waste* aktivitas *non value added* dapat dikurangi sebanyak 15 aktivitas yang berdampak pada naiknya efisiensi mesin sebesar 21,5%, utilitas mesin sebesar 18,2%, dan produktivitas kerja sebesar 27%. Sebagai hasil akhirnya pencapaian target produksi naik dari 85,2% menjadi 94,7% dan manfaat lainnya baik langsung maupun tidak langsung.

Kata Kunci : Produktivitas, *lean manufacturing*, *work study* , *layout*, *line balancing*



Abstract

The motorcycle component industry as part of the national strategic industry has made a significant contribution to the country's economic growth. Problems still faced are the availability of most of the materials still imported, mastery of the latest technology, and low production targets. Based on the results of previous research and discussions with supervisors, the main causes are the use of low machine time and low work productivity. Based on further analysis, both of these things happen due to inaccurate selection of production systems and poor machine layout, which leads to a lot of wastage which results in high processing time and production lead time. This paper aims to help eliminate and reduce the waste that appears in metal press lines by applying lean manufacturing principles and strategies such as work study, production system (one flow system), machine layout, kaizen, and line balancing. As a result of the improvements made, the waste of activities without added value can be reduced by 15 activities which affects the increase in machine efficiency by 21.5%, machine utility by 18.2%, and work productivity by 27%. As a result, the achievement of production targets increased from 85.2% to 94.7% and other benefits both directly and indirectly.

Keywords : Productivity, lean manufacturing, work study, layout, line balancing



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Tesis	ii
Lembar Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pedoman Penggunaan Tesis	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak (Bahasa Indoensia)	vi
Abstract (Bahasa Inggris)	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.1.1. Gambaran Umum Industri Sepeda Motor	1
1.1.2. Permasalahan Umum Industri Komponen Sepeda Motor	2
1.1.3. Permasalahan Umum yang Terjadi di Tingkat Perusahaan Komponen Sepeda Motor	3
1.2. Perumusan Masalah	7
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
1.3.1. Tujuan Peneltitian	7
1.3.2. Manfaat Penelitian	8
1.4. Asumsi dan Batasan Penelitian	9
1.4.1. Asumsi Penelitian	9
1.4.2. Batasan Penelitian	10

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori	11
2.1.1. Produktivitas	11
A. Pengertian	11
B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	12
C. Menghitung Produktivitas	13
2.1.2. <i>Work Study</i>	14
A. <i>Mehod Study</i>	15

B. Diagram Alir Proses	16
C. <i>Work Measurement</i>	17
2.1.3. <i>Lean Manufacturing</i>	19
A. Pengertian	19
B. Karakteristik dan Prinsip <i>Lean Manufacturing</i>	19
C. Strategi <i>Lean Manufacturing</i>	22
D. 8 <i>Waste</i> Dalam Konsep <i>Lean Manufacturing</i>	24
2.1.4. <i>Line Balancing</i>	27
2.1.5. Sistem Produksi	30
2.1.6. Tata Letak (<i>Layout</i>).....	32
2.1.7. Kapasitas Produksi	34
2.1.8. Proses <i>Press / Stamping</i>	36
A. Jenis Proses <i>Press</i>	36
B. Hal-hal yang Harus Diperhatikan Dalam Proses <i>Press</i>	38
C. Perhitungan Tonase/ Gaya Kerja Mesin <i>Metal Press</i>	39
2.2. Kajian Penelitian Sebelumnya	40
2.2.1 Berdasarkan Jurnal Penelitian Terdahulu	41
2.2.2 <i>State of The Art</i>	47
2.3. Kerangka Pemikiran	48

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian	49
3.2. Data dan Informasi	51
3.3. Teknik Pengumpulan Data	52
3.4. Populasi dan Sampel	53
3.5. Teknik Analisis Data	53
3.5.1. Analisis Data Permasalahan Umum (Fenomena)	53
3.5.2. Analisis Data Permasalahan (Sebelum Perbaikan)	54
3.5.3. Analisis Penyebab Permasalahan	55
3.5.4. Analisis Data Setelah Perbaikan	55
3.6. Langkah-langkah Penelitian	58

BAB IV HASIL PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

4.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data	60
4.2. Analisis Data	65
4.2.1. Aliran Proses Produksi per Mesin	66
4.2.2 Analisis Waktu Proses	67
4.2.3. Analisis Line Balancing per Proses (Stasiun Kerja)	68
4.2.4 Analisis Pembebatan Mesin	71
4.3 Analisa Penyebab Masalah	72
4.3.1 Analisis Menggunakan Pohon Masalah (Tree Diagram)	72
4.3.2. Analisis Diagram Tulang Ikan (Fishbone)	74
4.3.3 Analisis <i>Waste</i> Proses Produksi Menggunakan 5W1H dan Why-Why Analysis.....	75
4.4 Perbaikan yang Dilakukan	77
4.5. Hasil Perbaikan	78

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Temuan Utama	80
5.1.1. <i>Waste</i> yang Terjadi dan Penyebabnya	80
5.1.2. Sistem Produksi yang Tepat untuk Mengurangi <i>Waste</i> Terjadi	85
5.1.3. Perbaikan Kondisi <i>Line Balancing</i> dan <i>Lead Time</i>	89
5.2 Pembahasan Hasil-hasil Perbaikan	91
5.2.1. Hasil Perbaikan Pembebanan Mesin Berdasarkan Tonase	91
5.2.2. Hasil Perbaikan Pengurangan Jumlah Aktivitas Proses Produksi	92
5.2.3. Hasil Perbaikan Pengurangan Jarak Transportasi	93
5.2.4. Hasil Perbaikan Waktu Proses Produksi	94
5.2.5. Hasil Perbaikan <i>Line Balancing</i> , <i>Lead Time</i> , dan Stok WIP	94
5.2.6. Hasil Perbaikan Pencapaian Target Produksi per Proses	95
5.3. Dampak Perbaikan Terhadap Peningkatan Pencapaian, Efisiensi dan Utilitas Mesin dan Produktivitas Kerja	96
5.4. Dampak Perbaikan Terhadap Proses Produksi di <i>Section</i> Selanjutnya (<i>Section Heat Treatment</i>)	99
5.5. Keterkaitan Dengan Penelitian Sebelumnya	101
5.6. Implikasi Industri	105
5.6.1.Implikasi Terhadap Industri Otomotif	105
5.6.2 Implikasi Bagi Perusahaan Tempat Penelitian	106
5.7 Keterbatasan Penelitian	108

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	110
6.2 Saran	115

DAFTAR PUSTAKA 116

LAMPIRAN	121
Lampiran 1 Lembar wawancara awal penelitian	121
Lampiran 2 Pernyataan Similarity Check	123
Lampiran 3 Hasil Cek Similarity	124
Lampiran 4 Curriculum Vitae	140

Daftar Tabel

Nomor Tabel	Judul Tabel
2.1.	Simbol diagram alir
2.2.	Teknik pengukuran kerja dan aplikasinya
2.3.	Daftar jurnal penelitian terdahulu
3.1.	Rangkuman Metodologi Penelitian
4.1	Alur proses produksi per mesin
4.2.	Hasil produksi (sebelum perbaikan)
4.3	Perhitungan efisiensi dan utilitas mesin (sebelum perbaikan)
4.4.	Perhitungan produktivitas karyawan
4.5	Data raw material yang digunakan (tipe float)
4.6.	Peta aliran proses produksi line metal press (sebelum perbaikan)
4.7	Waktu proses produksi line metal press (sebelum perbaikan)
4.8.	Perhitungan <i>line balancing</i> per proses (stasiun kerja)
4.9.	Perhitungan lead time dan stok WIP
4.10	Analisis menggunakan <i>fishbone</i>
4.11.	Analisis menggunakan 5W1H
4.12.	Analisis menggunakan <i>Why-why analysis</i>
4.13.	Hasil pengolahan data (setelah perbaikan)
4.14.	Perhitungan produktivitas (setelah perbaikan)
5.1.	Analisis temuan <i>waste</i> yang terjadi
5.2.	Aliran proses produksi line metal press (setelah perbaikan)
5.3.	Waktu proses produksi line metal press (setelah perbaikan)
5.4.	Perhitungan <i>line balancing</i> (setelah perbaikan)

- 5.5. Perbaikan susunan mesin berdasarkan tonase
- 5.6. Hasil pengurangan total aktivitas NVA
- 5.7. Hasil pengurangan aktivitas NVA berdasarkan jenis aktivitas
- 5.8. Hasil perbaikan jarak transportasi
- 5.9. Hasil perbaikan waktu proses produksi
- 5.10. Hasil perbaikan kondisi line blancing dan stok WIP
- 5.11. Hasil perbaikan pencapaian target produksi
- 5.12. Data kinerja produksi (sebelum perbaikan)
- 5.13. Data kinerja produksi (setelah perbaikan)
- 5.14. Rangkuman dampak hasil perbaikan
- 5.15. Hasil perbaikan pembebanan mesin
- 5.16. Hasil penghematan (setelah perbaikan)
- 5.17. Hasil pengehamatan (setelah perbaikan)
- 6.1. *Waste* yang terjadi dalam proses produksi
- 6.2. Prioritas perbaikan yang dilakukan berdasarkan masalah
- 6.3. Kesimpulan manfaat langsung hasil perbaikan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar
1.1.	Data penjualan sepeda motor 2012 - 2018
2.1.	Kerangka <i>work study</i>
2.2.	Teknik perekman untuk method study
2.3.	Konsep dan strategi <i>lean manufacturing</i>
2.4	Konsep waste dalam lean manufacturing
3.1	Sistematika analisa permasalahan
3.2.	Langkah-langkah penelitian
4.1.	Alur proses produksi discbrake dan proses di line metal press
4.2.	Layout area produksi line metal press (sebelum perbaikan)
4.3	Grafik <i>line balancing</i> per proses (stasiun kerja)
4.4.	<i>Lead time</i> vs Stok <i>WIP</i>
4.5.	Efisiensi dan utilisasi mesin berdasarkan tonase
4.6.	Analisis pohon masalah (<i>Tree Diagram</i>)
4.7.	Diagram <i>Fishbone</i>
5.1	<i>Waste inventory</i> (stok <i>work in process</i>)
5.2.	Hubungan antar <i>waste</i> dan perbaikan yang dilakukan
5.3.	<i>WIP stock system</i> (sebelum perbaikan)
5.4.	<i>One flow system</i> (setelah perbaikan)
5.5.	Layout baru posisi mesin metal press
5.6.	Rencana pembagian fungsi line berdasarkan produk
5.7.	Grafik <i>line balancing</i> (setelah perbaikan)

- 5.8. Grafik *lead time vs stok WIP* (setelah perbaikan)
- 5.9. Data penjualan sepeda motor (local dan ekspor)



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara Awal Penelitian

Lampiran 2 Pernyataan Similarity Check

Lampiran 3 Hasil Similarity Check

Lampiran 4 CV

