ANALISIS *WASTE* DAN PENGEMBANGAN *LEAN MANUFACTURING* PADA INDUSTRI KOMPONEN ALAT BERAT

TESIS

FIBI EKO PUTRA

55317120011

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020

http://digilib.mercubuana.ac.id/

ANALISIS *WASTE* DAN PENGEMBANGAN *LEAN MANUFACTURING* PADA INDUSTRI KOMPONEN ALAT BERAT

TESIS

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

FIBI EKO PUTRA

55317120011

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020

http://digilib.mercubuana.ac.id/

PENGESAHAN THESIS

Judul	: Analisis *Waste* dan Pengembangan *Lean Manufacturing* Pada Industri Komponen Alat Berat
Nama	: FIBI EKO PUTRA
NIM	: 55317120011
Program	: Pascasarjana - Program Studi Teknik Industri
Tanggal	: Agustus 2020

Mengesahkan

Pembimbing 1	Pembimbing 2
(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)	**(Humiras Hadi Purba, ST, MT)**

Direktur Program Pasca Sarjana	Ketua Program Studi Magister Teknik Industri
(Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus)	**(Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T)**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama	: FIBI EKO PUTRA
NIM	: 55317120011
Program Studi	: MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

dengan judul

"*ANALISA WASTE DAN PENGEMBANGAN LEAN MANUFACTURING PADA INDUSTRI KOMPONEN ALAT BERAT*",

JUDUL KARYA ILMIAH

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 30 Juli 2020, didapatkan nilai persentase sebesar 15 %.

Jakarta, 30 Juli 2020
Administrator Turnitin

Arie Pangudi, A.Md

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Judul	: Analisis *Waste* dan Pengembangan *Lean Manufacturing* Pada Industri Komponen Alat Berat
Nama	: Fibi Eko Putra
NIM	: 55317120011
Program	: Pascasarjana- Program Studi Teknik Industri
Tanggal	: 31\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.

Thesis 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, 31 Agustus 2020

METERAI TEMPEL
TGL 20
5CC5FAHF632033717
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Fibi Eko Putra)

http://digilib.mercubuana.ac.id/

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 dicatatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertasi dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

ABSTRACT

Competition in the heavy equipment industry in Indonesia is getting tighter. Increased demand for heavy equipment needs the coal industry in Indonesia and coupled with the support of the Indonesian Ministry of Industry in the downstream of coal, the heavy equipment industry can also increase production. The application of lean manufacturing with a value strea, mapping approach is carried out to analyze the waste that occurs in each expenditure process. Based on the results of the analysis in this study, the identification of residuals in the machining process of head rod products explains that the low level of achievement of expenditures results in differences between the achievement of expenditure and expenditure targets. The current state mapping shows that there is a high processing period for beld weld and drill+tap. Meanwhile, the number of rejections generated was with a sigma value of 2.79 in that period. The types of waste obtained include processing, movement, transportation, inventory and defects. Identification of the cause is carried out using the 5W1H approach and why-why analysis in the Focus Group Discussion (FGD) of related parties including human factors, machines, materials, and methods. From the results of the future state mapping, there is a decrease in production time of the machine setting in the beld weld process by 23.68% and the drill+tap process by 24.74%. Meanwhile, the ratio between mapping the current state mapping and the future state mapping to the sigma value has increased by 6.02%.

Keywords: Lean Manufacturing, value stream mapping, why-why analysis, 5W1H.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

ABSTRAK

Persaingan di industri alat berat di Indonesia semakin ketat. Meningkatnya permintaan akan kebutuhan alat berat pada industri batubara di Indonesia dan ditambah dengan dukungan Kementerian Perindustrian RI dalam hilirisasi batubara, maka industri alat berat juga dapat meningkatkan produksi. Penerapan *lean manufacturing* dengan pendekatan *value stream mapping* dilakukan untuk menganalisa *waste* yang terjadi pada setiap proses produksi. Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini bahwa identifikasi *waste* dalam proses *machining* produk *head rod* menjelaskan tingkat pencapaian produksi yang rendah mengakibatkan terjadi perbedaan antara pencapaian produksi dengan target produksi. Pada *current state mapping* menunjukkan bahwa terdapat waktu proses yang tinggi untuk proses *beld weld* dan *drill+tap*. Sementara itu, untuk jumlah *reject* yang dihasilkan yaitu dengan nilai sigma sebesar 2,79 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 meliputi faktor manusia, mesin, material, dan metode. Dari hasil *future state mapping* bahwa terjadi penurunan waktu produksi pada setting mesin dalam proses *beld weld* sebesar 23,68% dan proses *drill+tap* sebesar 24,74%. Sedangkan perbandingan antara *current state mapping* dengan *future state mapping* terhadap nilai sigma mengalami peningkatan sebesar 6,02%.

Kata kunci: Lean Manufacturing, value stream mapping, why-why analysis, 5W1H.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

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 Thesis. Penelitian ini berjudul "ANALISIS WASTE DAN PENGEMBANGAN LEAN MANUFACTURING PADA INDUSTRI KOMPONEN ALAT BERAT". Thesis 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. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. sebagai Pembimbing pertama dan pembimbing kedua Humiras Hadi Purba, ST, MT yang juga telah memberikan bimbingan, arahan, dan memberi motivasi dalam penyusunan Thesis ini.
2. 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.
3. Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
4. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan dan fasilitas pada Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
5. Para Guru Besar Universitas Mercu Buana selaku dosen yang telah memberikan kuliah dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah; dan rekan – rekan mahasiswa sebagai pendamping diskusi dalam belajar.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

6. Kepada Seluruh Rekan Magister Teknik Industri angkatan 22 yang telah menjadi teman, sahabat, kakak, saudara, pembimbing, pembina dan orang tua selama 2 tahun di Universitas Mercu Buana.

Ucapan terima kasih yang tulus dan tak terhingga kepada Ibu Haniyah dan Bapak Joko Suwarno yang telah membesarkan dan sabar mendidik penulis serta adik dan anggota keluarga lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu

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 proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga semua pihak dapat membantu penyempurnaannya.

Jakarta, Juli 2020

Fibi Eko Putra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PENGESAHAN THESIS ii
PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK* iii
PERNYATAAN KEASLIAN iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS v
ABSTRAK vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan & Manfaat Penelitian 5
1.4 Batasan Masalah 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Kajian Teori 7
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu 29
2.3 Kerangka Pemikiran 32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 33
3.1 Jenis dan Desain Penelitian 33
3.2 Data dan Informasi 33
3.3 Teknik Pengumpulan Data 34
3.4 Populasi dan sampel 36
3.5 Teknik Pengolahan dan Analisis Data 36
3.6 Langkah – Langkah Penelitian 37

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

BAB IV HASIL PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS 39
4.1 *Family* Produk 39
4.2 Pembuatan *Current State Mapping* 40
4.3 Identifikasi *Waste* dan *Reject* 55
4.4 *Future State Mapping* 60

BAB V PEMBAHASAN 73
5.1 Temuan Utama 73
5.2 Perbandingan Penelitian Sebelumnya 77
5.3 Implikasi Industri 80
5.4 Keterbatasan Penelitian 82

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 85
6.1 Kesimpulan 85
6.2 Saran 85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Penjualan dan Pertumbuhan Alat Berat di Indonesia 1990 – 2019 1
Gambar 1.2 Prediksi Kebutuhan Batubara untuk Berbagai Sektor Industri 2015 – 2019 2
Gambar 1.3 Persentase pencapaian produksi komponen alat berat 3
Gambar 1.4 Persentase pencapaian produksi divisi *hydraulic* 3
Gambar 1.5 Pencapaian produksi komponen *hydraulic cylinder* pada proses *machining* 4
Gambar 2.1 Simbol *big picture mapping* 10
Gambar 2.2 *Record customer requirements* 11
Gambar 2.3 *Add information flows* 12
Gambar 2.4 *Add physical flows* 13
Gambar 2.5 *Big picture map with all flow* 13
Gambar 2.6 *Complete big picture map* 14
Gambar 2.7 *Supply chain response matrix* 17
Gambar 2.8 *Production Variety Funnel* 18
Gambar 2.9 *Quality filter mapping* 19
Gambar 2.10 *Demand amplification mapping* 20
Gambar 2.11 *Decision point analysis* 20
Gambar 2.12 *Physical structure mapping* 21
Gambar 2.13 Kerangka Pemikiran 32
Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian 38
Gambar 4.1 Pareto *Family* Produk *Head Rod* 39
Gambar 4.2 Jumlah permintaan produksi *head rod* tipe PC Midi 40
Gambar 4.3 *Operational Process Chart Head Rod* PC Midi 42
Gambar 4.4 Proses *facing + boring ID* 42
Gambar 4.5 Proses *back face* 43
Gambar 4.6 Proses *beld weld* 43
Gambar 4.7 Proses *drill+tap* 44
Gambar 4.8 Pengecekan Produk dengan CMM 44
Gambar 4.9 Proses *finishing* produk 45
Gambar 4.10 Proses *packing* produk 45

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.11 Pareto *reject head rod* tipe PC Midi 51
Gambar 4.12 *Current State Mapping* 54
Gambar 4.13 *Future State Mapping* 61
Gambar 4.14 Rancangan *jig & fixtures* untuk proses *beld weld* 63
Gambar 4.15 Rancangan *jig & fixtures* untuk proses *drill + tap* 64
Gambar 5.1 Perbandingan waktu proses produksi 74
Gambar 5.2 Perbandingan waktu aktivitas produksi 75
Gambar 5.3 Perbandingan *reject* produksi 76
Gambar 5.4 Perbandingan *reject* produksi tiap proses 76

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *The seven stream mapping tools* 22
Tabel 2.2 *Value stream analysis tool* 23
Tabel 2.3 *Performance Rating* dengan Sistem *Westinghouse* 28
Tabel 2.4 Kajian penelitian terdahulu 29
Tabel 2.4 Kajian penelitian terdahulu (Lanjutan) 30
Tabel 2.5 *State of The Art* (SoTA) 31
Tabel 4.1 Hasil Uji keseragaman data 46
Tabel 4.1 Hasil Uji keseragaman data (Lanjutan) 47
Tabel 4.2 Hasil Uji kecukupan data 48
Tabel 4.3 Jumlah *reject* proses *machining* untuk *head rod* tipe PC Midi 49
Tabel 4.4 Jumlah *reject* tiap proses pada *head rod* tipe PC Midi 50
Tabel 4.5 Jumlah dan jenis *reject* pada *head rod* tipe PC Midi 53
Tabel 4.6 Aktivitas proses *beld weld* dan *drill + tap* 55
Tabel 4.7 Kategori dan bobot *waste* proses *beld weld* dan *Drill+Tap* 56
Tabel 4.8 Pendekatan *why-why analysis* terhadap *waste* 57
Tabel 4.9 Pendekatan *why-why analysis* terhadap *reject* 58
Tabel 4.10 Pendekatan 5W1H pada *waste* 59
Tabel 4.11 Pendekatan 5W1H pada *reject* 60
Tabel 4.12 Komponen *jig & fixtures* proses *beld weld* 63
Tabel 4.13 Komponen *jig & fixtures* proses *drill+tap* 65
Tabel 4.14 Hasil Uji keseragaman data perbaikan 68
Tabel 4.15 Hasil Uji kecukupan data perbaikan 68
Tabel 4.16 Jumlah *reject* untuk *head rod* tipe PC Midi Perbaikan 69
Tabel 4.17 Jumlah *reject* pada *head rod* tipe PC Midi 69
Tabel 4.18 Jumlah dan jenis *reject* pada *head rod* tipe PC Midi hasi perbaikan ... 71
Tabel 5.1 Perbandingan nilai sigma 77
Tabel 5.2 Tindakan Perbaikan 80
Tabel 5.3 Hasil Tindakan Perbaikan 81

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/