



**PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN
SMED UNTUK MENGURANGI WASTE DI PT. DC**

SKRIPSI

MUHAMMAD AFI FAHMI

1610312020

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2020



**PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN
SMED UNTUK MENGURANGI *WASTE* DI PT. DC**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik**

MUHAMMAD AFI FAHMI

1610312020

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Afi Fahmi

NIM : 1610312020

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, Juni 2020

Yang menyatakan,



(Muhammad Afi Fahmi)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Afi Fahmi
NIM : 1610312020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN SMED UNTUK MENGURANGI *WASTE* DI PT. DC”

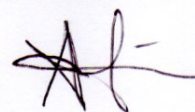
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Juni 2020

Yang menyatakan,



(Muhammad Afi Fahmi)

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

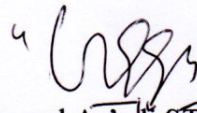
Nama : Muhammad Afi Fahmi

NRP : 1610312020

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN SMED
UNTUK MENGURANGI *WASTE* DI PT. DC

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Muhammad As'adi ST, MT

Penguji Utama



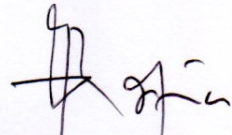
M. Rachman Waluyo ST, MT

Penguji I



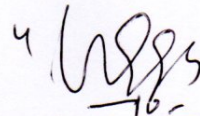
Dr. Ir. Reda Rizal M.Si

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Siti Rohana N MT

Penguji II (Pembimbing)



Muhammad As'adi ST, MT

Ketua Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juni 2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

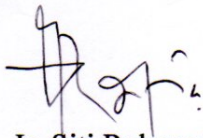
PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN SMED UNTUK
MENGURANGI *WASTE* DI PT. DC

Disusun Oleh:

MUHAMMAD AFI FAHMI

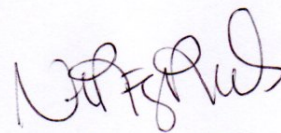
1610312020

Menyetujui,



Ir. Siti Rohana N MT

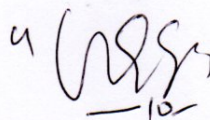
Pembimbing I



Nurfajriah, MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhammad As'adi ST, MT
Ketua Program Studi Teknik Industri

PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN SMED UNTUK MENGURANGI WASTE DI PT.DC

MUHAMMAD AFI FAHMI

ABSTRAK

PT. DC merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang oil & gas yang memproduksi dan *merepair* pompa di Indonesia seperti : RMT, *Dura Pump*, *Fire Water Pump Packger*, *Peerless Pump*, dan *Clyde Union Pump*. PT. DC dalam kegiatannya selalu berusaha mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk-produknya. PT. DC sering kali mengalami keterlambatan produksi dikarenakan waktu *setup* yang tidak mampu menyamai target perusahaan. PT. DC mengalami suatu permasalahan yaitu waktu *setup* yang lama pada beberapa mesin yaitu, *milling* dan *horizontal boring mill* menjadi faktor penyebab keterlambatan produksi. Upaya untuk pengurangan waktu *setup* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*. Dalam penelitian ini akan dilakukan perbaikan yaitu dengan memindahkan beberapa aktivitas internal menjadi eksternal pada proses *setup* mesin. Penerapan SMED dilakukan pada mesin *horizontal boring mill* dan *milling*. Hasilnya waktu *setup* pada mesin *milling* dengan memindahkan beberapa aktivitas internal ke eksternal didapat perbandingan waktu baku sebelum dan setelah konversi aktivitas dari 258,47 menit menjadi 220,76 menit sedangkan pada mesin *horizontal boring mill* dari 337,65 menit menjadi 277, 39 menit.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing*, *Single Minute Exchange Of Dies (SMED)*, *Waste*, Waktu *setup*, Aktivitas internal, Aktifitas eksternal

**IMPROVING SETUP TIME WITH SMED APPLICATION TO REDUCE
WASTE IN PT.DC**

MUHAMMAD AFI FAHMI

ABSTRACT

PT. DC is a manufacturing company engaged in oil & gas that produces and repairs pumps in Indonesia such as: RMT, Dura Pump, Fire Water Pump Packger, Peerless Pump, and Clyde Union Pump. PT. DC in its activities always try to maintain and improve the quality of its products. PT. DC often experiences production delays due to setup times that are not able to match company targets. PT. DC has a problem that is a long setup time on some machines, namely, milling and horizontal drilling mill are factors causing the production delay. Efforts to reduce setup time can be done using the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method. In this research an improvement will be made by moving some internal to external activities in the machine setup process. The application of SMED is carried out on horizontal drilling mill and milling machines. The result is that the setup time on the milling machine by moving some internal to external activities is obtained by comparing the standard time before and after the conversion of activities from 258.47 minutes to 220.76 minutes while on the horizontal drilling mill from 337.65 minutes to 277, 39 minutes.

Keywords: *Lean Manufacturing, Single Minute Exchange of Dies (SMED), Waste, Setup time, Internal activities, External activities*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah membimbing dan membantu penulis untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “PERBAIKAN WAKTU *SETUP* DENGAN PENERAPAN SMED UNTUK MENGURANGI *WASTE* DI PT. DC”.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua, yaitu Mamah dan Papah yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
3. Kedua adik saya Dina dan Faldi yang selalu memberikan semangat.
4. Bapak Ir. Reda Rizal, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak M. As’adi, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Ibu Ir. Siti Rohana Nasution, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, pengetahuan dan dorongan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Nurfajriah ST, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen dan staff Tata Usaha Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Surya, selaku *Human Resource* yang telah mengizinkan kami untuk melakukan penelitian di PT. DC

10. Bapak Burhanuddin, Bapak Dirman, Mas Dio, Mas Anggi, dan Mas Fahmi yang telah membantu dalam memberikan data-data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Akbar Syahputra, Jessadani, Yodi sahabat seperjuangan yang telah memberikan dukungan, semangat, masukan pada skripsi ini.
12. Tsany, Paeng, Taka, Okha, Bani, Aldan, Kevin, Agung, Taufan, Aden, Winan, Yuli, Viona, Keke, Ayu, Dian, Nisa, Melva yang telah memberikan ilmunya serta membantu dalam penyusunan skripsi ini.
13. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2016 Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan skripsi.
14. Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HMTI UPNVJ) yang telah menjadi wadah pembelajaran yang tidak dapat didapatkan dibangku kuliah.
15. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwasannya dalam penulisan Tugas Akhir ini masih perlu disempurnakan. Penulis berharap adanya kritikan dan saran yang membangun dari pembaca agar menjadi lebih baik. Penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dan dukungannya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat oleh berbagai pihak.

Jakarta, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 <i>Lean Manufacturing</i>	8
2.3 Sistem Produksi <i>Lean</i>	10
2.4 <i>Waste</i> (Pemborosan).....	10
2.4.1 Jenis Aktivitas Bernilai.....	12
2.5 Waktu <i>Setup</i>	13
2.5.1 Manfaat dari Penyederhanaan Prosedur <i>Setup</i> Pada Mesin.....	13
2.5.2 Langkah Dasar Prosedur <i>Setup</i>	14
2.6 <i>Single Mminute Exchange Of Dies</i> (SMED).....	15
2.6.1 Sejarah <i>Single Minute Exchange Of Dies</i> (SMED).....	16

2.6.2	Manfaat <i>Single Minute Exchange Of Dies</i> (SMED).....	17
2.6.3	Tahapan Dalam <i>Single Minute Exchange Of Dies</i> (SMED).....	17
2.7	<i>Fish Bone Chart</i> (Diagram Tulang Ikan).....	19
2.8	<i>Work Instruction</i>	21
2.9	Perhitungan Waktu Standar dan <i>Output Standar</i>	21
2.9.1	Waktu Siklus	21
2.9.2	Waktu Normal.....	21
2.9.3	Waktu Standar.....	22
2.10	Faktor Penyesuaian.....	22
2.11	<i>Allowance</i>	29
2.12	Simulasi Sistem	32
2.12.1	Tahapan Simulasi	33
2.12.2	Promodel.....	34
2.12.3	Verifikasi dan Validasi	35
2.12.4	Teknik Verifikasi.....	35
2.12.5	Teknik Validasi	36
BAB III	METODE PENELITIAN	37
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2	Topik Penelitian	37
3.3	Jenis dan Sumber Data	37
3.3.1	Jenis Data.....	37
3.3.2	Sumber Data.....	38
3.4	Metode Pengumpulan Data	38
3.5	Metode Pengolahan Data	39
3.6	Kesimpulan dan Saran	40
3.7	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Gambaran Umum PT. DC	42
4.1.1	Sejarah Umum Perusahaan	42
4.1.2	Tujuan dan Kebijakan Perusahaan.....	44
4.2.	Pengumpulan Data	45
4.2.1	Data Frekuensi <i>Setup</i> Mesin	45
4.2.2	Nilai Penyesuaian Mesin <i>Milling</i>	45
4.2.3	<i>Allowance</i> Mesin <i>Milling</i>	46

4.2.4	Nilai Penyesuaian Mesin <i>Horizontal Boring Mill</i>	47
4.2.5	<i>Allowance</i> Mesin <i>Horizontal Boring Mill</i>	48
4.3	Pengolahan Data	48
4.3.1	Klasifikasi Aktivitas Internal dan Eksternal	48
4.3.2	Penggantian Aktivitas Internal Menjadi Eksternal.....	58
4.3.3	Rekap Data Perbandingan Waktu Baku Sebelum dan Sesudah Penerapan SMED	68
4.3.4	Diagram <i>Fishbone</i> Untuk Perbaikan Aspek Waktu <i>Setup</i>	70
4.3.5	Simulasi.....	73
4.3.6	Batasan dan Asumsi Dalam Simulasi	76
4.3.7	Verifikasi Simulasi Aktual.....	76
4.3.8	Perhitungan Replikasi	77
4.3.9	Validasi Simulasi Aktual	78
4.3.10	Perancangan Model Simulasi Aktual.....	80
4.3.11	Perhitungan Replikasi Simulasi Usulan.....	80
4.3.12	Validasi Simulasi Usulan.....	81
4.4	Analisis dan Pembahasan.....	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		88
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Fish Bone Chart</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 4. 1 Pabrik PT. DC.....	42
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Waktu Baku <i>Setup</i> Mesin <i>Milling</i>	69
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Waktu Baku <i>Setup</i> Mesin HBM.....	69
Gambar 4. 4 Diagram <i>Fishbone</i> Mesin <i>Milling</i>	70
Gambar 4. 5 Diagram <i>Fishbone</i> Mesin HBM	72
Gambar 4. 6 Model <i>Layout</i> Kondisi Simulasi	74
Gambar 4. 7 <i>Entity</i> Simulasi.....	74
Gambar 4. 8 <i>Path Network</i> Model Simulasi Aktual.....	75
Gambar 4. 9 <i>Arrivals</i> Model Simulasi Aktual.....	75
Gambar 4. 10 <i>Processing</i> Model Simulasi Aktual	75
Gambar 4. 11 <i>Resources</i> Model Simulasi Aktual.....	76
Gambar 4. 12 <i>Compile Error</i> Model Simulasi Aktual	77
Gambar 4. 13 Hasil Uji Wilcoxon Untuk Simulasi Aktual Mesin HBM.....	79
Gambar 4. 14 Hasil Uji Wilcoxon Untuk Simulasi Aktual Mesin <i>Milling</i>	79
Gambar 4. 15 <i>Processing</i> Pada Simulasi Usulan	80
Gambar 4. 16 Hasil Uji Wilcoxon Untuk Simulasi Usulan Mesin HBM	82
Gambar 4. 17 Hasil Uji Wilcoxon Untuk Simulasi Usulan Mesin <i>Milling</i>	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Waktu <i>Setup</i> Mesin PT. DC	2
Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 <i>Performance Rating</i>	24
Tabel 2. 3 Tabel Kelonggaran	31
Tabel 4. 1 Frekuensi Waktu <i>Setup</i> Mesin Per Hari Dalam 1 Bulan	45
Tabel 4. 2 Penyesuaian <i>Rating Factor</i> Operator Mesin <i>Milling</i>	46
Tabel 4. 3 <i>Allowance</i> Untuk Operator Mesin <i>Milling</i>	46
Tabel 4. 4 Penyesuaian <i>Rating Factor</i> Operator Mesin HBM	47
Tabel 4. 5 <i>Allowance</i> Untuk Operator Mesin HBM.....	48
Tabel 4. 6 Elemen Kerja Mesin <i>Milling</i>	49
Tabel 4. 7 Elemen Kerja Mesin HBM.....	53
Tabel 4. 8 Elemen Kerja Usulan Mesin <i>Milling</i>	59
Tabel 4. 9 Elemen Kerja Usulan Mesin HBM	63
Tabel 4. 10 Waktu Sebelum dan Sesudah Penerapan SMED Mesin <i>Milling</i> dan HBM	68
Tabel 4. 11 Hasil Replikasi Awal	77
Tabel 4. 12 Hasil Perbandingan Waktu Mesin HBM.....	78
Tabel 4. 13 Hasil Perbandingan Waktu Mesin <i>Milling</i>	78
Tabel 4. 14 Hasil Replikasi Usulan	81
Tabel 4. 15 Hasil Perbandingan Waktu Usulan Mesin HBM	81
Tabel 4. 16 Hasil Perbandingan Waktu Usulan Mesin <i>Milling</i>	81