



**PENERAPAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE*
OF DIE (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU
SETUP MESIN DI PT.XYZ**

SKRIPSI

DWIE ACHMAD BASYAR

1810312035

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2022



**PENERAPAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE*
OF DIE (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU
SETUP MESIN DI PT.XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

**DWIE ACHMAD BASYAR
1810312035**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2022**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Dwie Achmad Basyar

NIM : 1810312035

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PENERAPAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU SETUP MESIN DI PT.XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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.



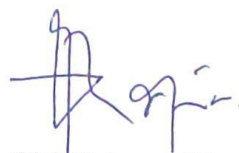
Dr. Ir. Halim Mahfud, M. Sc.

Penguji Utama



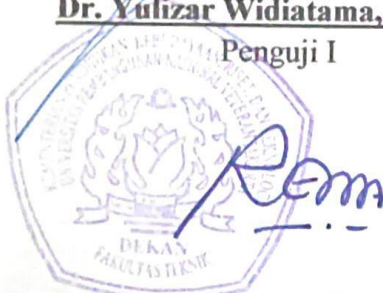
Dr. Yulizar Widiatama, M. Eng.

Penguji I



Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.

Penguji II



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si. IPU.

Dekan



Muhamad As'adi, ST, MT., IPM

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 28 Juni 2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PENERAPAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU SETUP MESIN DI PT.XYZ.

Disusun Oleh:

Dwie Achmad Basyar

1810312035

Menyetujui,



Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.
Pembimbing I



Mohammad Rachman Waluyo, S.T., M.T.
Pembimbing II

Mengetahui,



Muhammad As'adi, ST, M.T., IPM

Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Dwie Achmad Basyar
NIM : 1810312035
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, 12 Juli 2022

Yang menyatakan,



Dwie Achmad Basyar

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Dwie Achmad Basyar
NIM : 1810312035
Program Studi : Teknik Industri

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

PENERAPAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU SETUP MESIN DI PT.XYZ

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 sebagaipenulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 12 Juli 2022

Yang menyatakan,



Dwie Achmad Basyar

PENERAPAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE* (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU SETUP MESIN DI PT.XYZ

Dwie Achmad Basyar

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan pelaku pasar pada bidang industri farmasi, khususnya farmasi dalam bidang pembuatan obat *solid*, *semi-solid*, dan *repacking product*. Industri ini bersaing untuk menciptakan produk yang kompetitif serta dapat memenuhi kebutuhan pasar. Berdasarkan pengamatan langsung dilapangan dan wawancara tahun 2021, terdapat kendala perbedaan waktu setup diantara rangkaian mesin pembuatan obat solid sehingga hasil output menjadi tidak optimal. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menganalisis aktivitas yang dilakukan pada kegiatan setup mesin, serta melakukan reduksi waktu setup dengan menggunakan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) agar memperoleh hasil output yang optimal pada proses obat solid. Penelitian didukung metode Diagram Pareto, Peta Aliran Proses, Time Study, SMED, Diagram Fishbone, dan dilakukan simulasi dengan *Arena Simulation Software*. Hasil yang didapatkan pada penelitian menunjukkan bahwa nilai selisih waktu baku setup mesin *tableting* sebesar 34,9 menit atau 2.097 detik dengan nilai pengurangan persentase sebesar 18,7%. Sedangkan untuk mesin *primary packing line 3* didapatkan selisih waktu baku setup sebesar 33,1 menit atau 1.985 detik dengan nilai pengurangan persentase sebesar 21,4%. Nilai produksi aktual rata-rata 1267 *large box/month* menjadi 1508 *large box/month* berdasarkan simulasi usulan perbedaan selisih didapatkan 241 *large box/month* dan peningkatan rata-rata perbulan 19,02%.

Kata Kunci : *Single Minute Exchange Of Die (SMED), Time Study, Waste, Lean Manufacturing, Simulation.*

**IMPLEMENTATION SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED)
METHOD TO REDUCE MACHINE SETUP TIME IN PT.XYZ**

Dwie Achmad Basyar

ABSTRACT

PT. XYZ is a market player in the pharmaceutical industry, particularly pharmaceuticals in the manufacturing of solid, semi-solid, and repacking products. This industry competes to create competitive products that can meet market needs. Based on direct field observations and interviews in 2021, there are problems with the setup time difference between a series of solid manufacturing machines so the outputs result are not optimal. The purpose of this research is to analyze the activities carried out on machine setup activities, as well as to reduce setup time using the Single Minute Exchange of Die (SMED) method to obtain optimal output results in the solid process. The research was supported by the Pareto Diagram, Process Flow Map, Time Study, SMED, Fishbone Diagram, and simulation using Arena Simulation Software. The results obtained in this study indicate that the standard time difference for the tableting machine setup is 34.9 minutes or 2,097 seconds with a percentage reduction value of 18.7%. Meanwhile, for the primary packing line 3 machine, the standard setup time difference is 33.1 minutes or 1,985 seconds with a percentage reduction of 21.4%. The actual production value is an average of 1267 large boxes/month to 1508 large boxes/month based on the proposed simulation difference, the difference is obtained by 241 large boxes/month and an average increase of 19.02% per month.

Keywords : *Single Minute Exchange Of Die (SMED), Time Study, Waste, Lean Manufacturing, Simulation.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “PENERAPAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) UNTUK MENURUNKAN WAKTU SETUP MESIN DI PT.XYZ”.

Skripsi ini disusun dengan tujuan memenuhi persyaratan akademik iuntuk mendapatkan gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa dengan dukungan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai sumber, tugas akhir ini dapat terlaksana dengan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
3. Kakak saya Amanda Fitriyana yang selalu memberikan semangat dan nasehat.
4. Bapak Ir. Reda Rizal, selaku Dekan Fakultas Teknik Univesitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
5. Bapak Muhammad As’adi, ST, 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. Mohammad Rachman Waluyo, ST, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, dan bantuan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Nadiem Ahmad, S.Farm., Apt., selaku *Production Manager* yang telah memberikan kesempatan untuk mempelajari permasalahan yang ada disana serta membantu dalam menyelesaikan skripsi penulis.
9. kepada para karyawan produksi yang telah bersedia memberikan waktu untuk membimbing, ikut berpartisipasi dalam membantu penyelesaian

penelitian ini, memberi pengarahannya dan saran serta membagi cerita mengenai pengalamannya dalam bekerja. Sehingga kegiatan penyelesaian skripsi ini dapat terwujud.

10. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2018 Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
11. Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HMTI UPNVJ) yang telah menjadi wadah pembelajaran yang tidak didapatkan di bangku kuliah.

Dengan segala keterbatasan yang ada pada penulisan Tugas Akhir ini. Penulis sadar bahwasannya dalam penulisan Tugas Akhir ini masih perlu disempurnakan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk lebih baik lagi. Penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dan dukungannya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat oleh berbagai pihak.

Jakarta, 12 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Konsep <i>Lean Manufacturing</i>	9
2.3 <i>Lean Manufacturing</i>	10
2.4 MUDA (Pemborosan).....	11
2.5 <i>Setup</i> Produksi	13
2.6 <i>Single Minute Exchange of Die (SMED)</i>	16
2.7 <i>Fishbone Chart (Ishikawa Diagram)</i>	19
2.8 Penetapan Jumlah Pengamatan	21
2.9 Uji Keseragaman Data	21
2.10 Peta Aliran Proses	22
2.11 Pengukuran Kerja (<i>Time Study</i>)	22
2.11.1 Waktu Siklus.....	23
2.11.2 Waktu Normal.....	23
2.11.3 Waktu Baku	23

2.12	Faktor Penyesuaian	24
2.13	Kelonggaran (<i>Allowance</i>)	31
2.14	Simulasi Sistem.....	33
2.14.1	Konsep Tujuan Simulasi	34
2.14.2	Langkah Simulasi	34
2.14.3	Simulasi Arena.....	36
2.14.4	Uji Wilcoxon	37
2.14.5	Perhitungan Replikasi	37
BAB 3	METODE PENELITIAN.....	38
3.1	Kerangka Pemikiran.....	38
3.2	Tahap Identifikasi Awal.....	38
3.2.1	Studi Lapangan	38
3.2.2	Studi Literatur	39
3.2.3	Identifikasi Permasalahan	39
3.2.4	Penetapan Tujuan.....	39
3.3	Jenis Penelitian.....	40
3.4	Metode Pengumpulan Data	41
3.5	Langkah Pengolahan Data	41
3.5.1	Peta Aliran Proses	42
3.5.2	<i>Time Study</i>	42
3.5.3	<i>Single Minute Exchange of Die</i>	42
3.5.4	<i>Fishbone</i>	43
3.5.5	Simulasi Sistem.....	43
3.6	Kesimpulan dan Saran	43
3.7	<i>Flowchart</i> Penelitian	44
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Proses Area Produksi	45
4.2	Peta Aliran Proses pada Objek Mesin.....	49
4.2.1	Peta Aliran Proses Mesin <i>Tableting</i>	49
4.2.2	Peta Aliran Proses Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	51
4.3	Time Study Operator Mesin.....	52
4.3.1	Nilai Penyesuaian Mesin <i>Tableting</i>	52
4.3.2	<i>Allowance</i> Mesin <i>Tableting</i>	53
4.3.3	Nilai Penyesuaian Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	54
4.3.4	<i>Allowance</i> Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	55
4.4	Hasil Aktivitas SMED	55

4.4.1	Klasifikasi Aktivitas SMED Aktual	55
4.4.2	Klasifikasi Aktivitas SMED Usulan	61
4.4.3	Rekap Data Perbandingan Waktu Baku Penerapan SMED	69
4.5	Diagram <i>Fishbone</i> Untuk Perbaikan Aspek Waktu <i>Setup</i>	70
4.6	Simulasi.....	76
4.6.1	Perancangan Model Simulasi Aktual.....	76
4.6.2	Batasan dan Asumsi Simulasi Aktual	79
4.6.3	Verifikasi	79
4.6.4	Perhitungan Replikasi Simulasi Aktual	80
4.6.5	Perancangan Model Simulasi Usulan	83
4.6.6	Perhitungan Replikasi Simulasi Usulan.....	84
4.7	Analisis dan Pembahasan.....	86
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil waktu setup mesin solid PT. XYZ.....	2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 <i>Performance Rating</i>	25
Tabel 2.3 Nilai Kelonggaran.....	32
Tabel 4.1 Peta Aliran Proses Mesin <i>Tableting</i>	50
Tabel 4.2 Peta Aliran Proses Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	51
Tabel 4.3 Penyesuaian <i>Rating Factor</i> Operator Mesin <i>Tableting</i>	52
Tabel 4.4 Allowance Operator Mesin <i>Tableting</i>	53
Tabel 4.5 Penyesuaian <i>Rating Factor</i> Operator Mesin <i>Primary packing Line 3</i>	54
Tabel 4.6 Allowance Operator Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	55
Tabel 4.7 Elemen Kerja Mesin <i>Tableting</i>	56
Tabel 4.8 Elemen Kerja Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	58
Tabel 4.9 Perbaikan Elemen Kerja Mesin <i>Tableting</i>	62
Tabel 4.10 Perbaikan Elemen Kerja Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	66
Tabel 4.11 Waktu Sebelum dan Sesudah Penerapan SMED pada Mesin <i>Tableting</i> dan <i>Primary Packing Line 3</i>	69
Tabel 4.12 Output Simulasi Kondisi Aktual dengan 6 Replikasi	80
Tabel 4.13 Perbandingan Output Produksi Aktual Dengan Output Simulasi Aktual	82
Tabel 4.14 Hasil Validasi dengan Uji <i>Wilcoxon</i>	82
Tabel 4.15 <i>Output</i> Simulasi Usulan dengan 6 Replikasi.....	83
Tabel 4.16 Perbandingan Output Produksi Aktual dengan Output Simulasi Usulan.....	85
Tabel 4.17 Hasil Validasi Dengan Uji <i>Wilcoxon</i> Produksi Aktual Dengan Simulasi Usulan	85
Tabel 4.18 Perbandingan Waktu Tunggu Antara Hasil Aktual Dengan Hasil Usulan	90
Tabel 4.19 Perbandingan Jumlah Antrian Antara Hasil Aktual Dengan Hasil Usulan.....	90
Tabel 4.20 Rekapitulasi Total Produksi Aktual dan Simulasi Usulan	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Histogram rata-rata target setup	2
Gambar 1.2 Pencapaian Produksi Obat <i>Solid Jul-Dec 2021 (shift 1)</i>	3
Gambar 2.1 Empat Tahap Implementasi SMED.....	17
Gambar 2.2 <i>Fishbone Chart</i>	20
Gambar 2.3 Contoh Peta Aliran Proses	22
Gambar 2.4 Tahapan Studi Simulasi.....	35
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir.....	38
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	44
Gambar 4.1 <i>Flow</i> Proses Produksi Produk <i>Solid</i>	45
Gambar 4.2 <i>Area Weighing</i>	46
Gambar 4.3 Zat Aktif Dan Eksipien Pada Drum Container.....	46
Gambar 4.4 Mesin Granulasi	46
Gambar 4.5 Mesin Lubrikasi	47
Gambar 4.6 Mesin <i>Tableting</i>	47
Gambar 4.7 Hasil <i>Tableting</i>	47
Gambar 4.8 Hasil <i>Output</i> Kemasan Pada <i>Primary Packing</i>	48
Gambar 4.9 Output <i>Large Box</i>	48
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Waktu Baku <i>Tableting</i>	70
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Waktu Baku <i>Primary Packing Line 3</i>	70
Gambar 4.12 Diagram <i>Fishbone</i> Mesin <i>Tableting</i>	71
Gambar 4.13 Ragam Punches dan Dies	72
Gambar 4.14 Contoh Jadwal Kegiatan	73
Gambar 4.15 Diagram <i>Fishbone</i> Mesin <i>Primary Packing Line 3</i>	73
Gambar 4.16 Perbedaan Material Emboss	75
Gambar 4.17 Hasil Distribusi Input Analyzer Setup <i>Primary Packing Line 3</i>	76
Gambar 4.18 <i>Layout Model</i> Pada Simulasi Kondisi Nyata Dengan <i>Arena</i>	77
Gambar 4.19 Entitas Simulasi.....	77
Gambar 4.20 <i>Arrivals</i> Simulasi.....	78
Gambar 4.21 <i>Batch</i> Produksi Simulasi	78
Gambar 4.22 <i>Process</i> Simulasi	79
Gambar 4.23 <i>Check Model</i> Pada Bagian Model Simulasi Kondisi Aktual.....	80
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Produksi Aktual dengan Simulasi Usulan.....	91

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Waktu Proses Pengamatan dan Uji Kecukupan
- Lampiran 2. Uji Keseragaman Mesin Tableting
- Lampiran 3. Uji Keseragaman Mesin Primary Packing Line 3
- Lampiran 4. Pengujian Data *Input Analyzer*
- Lampiran 5. Kuisiener Permasalahan Mesin *Tableting*
- Lampiran 6. Kuisiener Permasalahan Mesin *Primary Packing Line*
- Lampiran 7. Wawancara Fishbone
- Lampiran 8. Hasil Arena Rockwell Automation Aktual
- Lampiran 9. Hasil Arena Rockwell Automation Usulan