

1. *Work Design and Measurement*
2. *Design and Manufacturing Engineering*

**USULAN PENINGKATAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* MESIN HELIOSTAR DI DIVISI KEMASAN
PT. XYZ**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



BONIFASIUS ARGYANTO

18 06 10006

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

USULAN PENINGKATAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS MESIN HELIOSTAR DI DIVISI
KEMASAN PT. XYZ

yang disusun oleh

Bonifasius Argyanto

180610006

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 22 November 2022

Dosen Pembimbing 1	: Brilianta Budi Nugraha, S.T.. M.T.	Keterangan Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Brilianta Budi Nugraha, S.T.. M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Dr. T. Baju Bawono, ST., MT.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T., Ph.D	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 22 November 2022

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bonifasius Argyanto

NPM : 18 06 10006

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul *USULAN PENINGKATAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS MESIN HELIOSTAR DI DIVISI KEMASAN PT. XYZ* merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2022/2023 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar – benarnya.

Yogyakarta, 22 November 2022

Yang menyatakan,



Bonifasius Argyanto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya, proses Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan lancar dan laporan disusun dengan baik. Tujuan penyusunan laporan Tugas Akhir adalah sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik secara sah. Selesaiannya Tugas Akhir tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah ikut berkontribusi, antara lain:

1. Bapak Dr. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., Dr.Eng. selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan selama proses Tugas Akhir dan penyusunan laporannya.
5. Bapak Yosef Daryanto, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan pada saat Seminar Syarat Perlu.
6. Ibu Aini Paulina selaku Recruitment & Training Manager Divisi Kemasan PT. XYZ yang telah memberi izin melakukan penelitian dan seluruh karyawan Divisi Kemasan PT. XYZ yang telah membantu dalam proses Tugas Akhir.
7. Bapak, Mama, abang Berlin, mba Maris, mas Adit, dan Cilla yang selalu memberi semangat dan penyertaan dalam doa.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Kritik dan saran diterima mengingat laporan Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna. Terima kasih.

Yogyakarta, 28 Oktober 2022

Bonifasius Argyanto

DAFTAR ISI

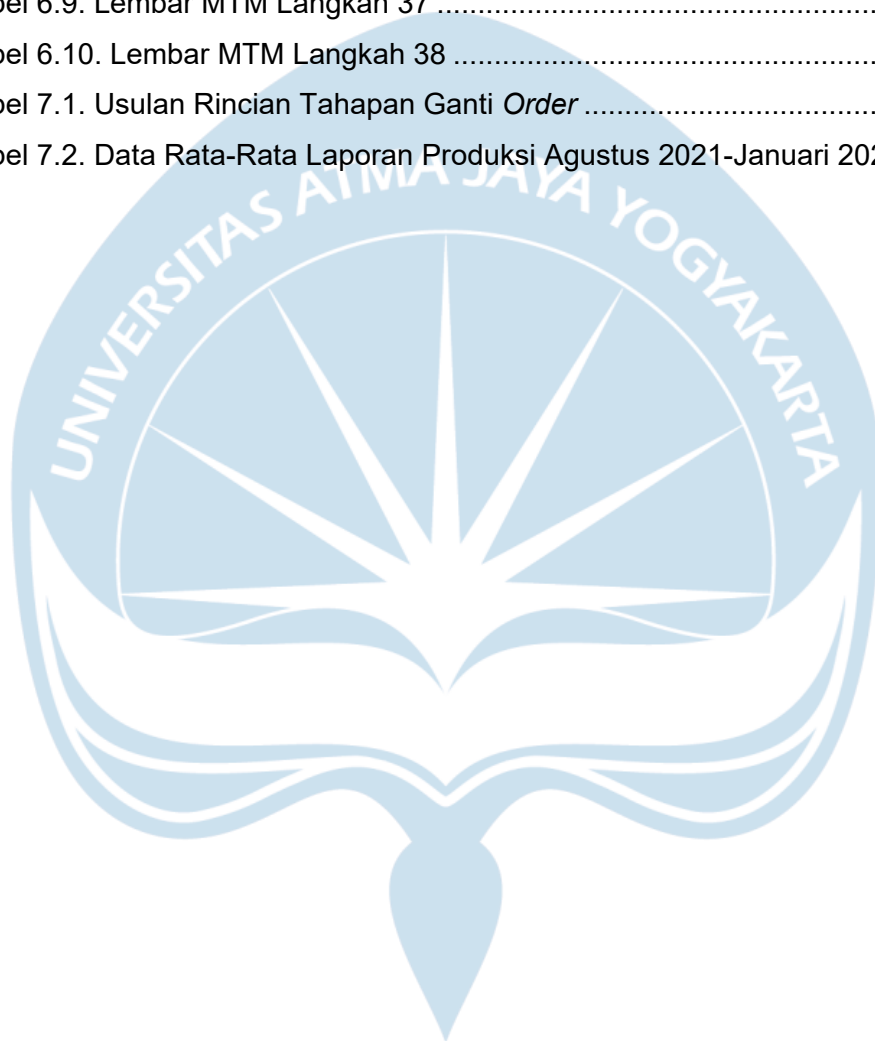
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	7
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Metodologi Penelitian.....	23
3.2. Keunikan Permasalahan	30
3.3. Standar atau Kode Etik Penelitian	30
BAB 4 IDENTIFIKASI PENYEBAB MASALAH.....	31
4.1. Hasil Wawancara	31
4.2. Data Objek Penelitian	31
4.3. Data Laporan Produksi Mesin Heliostar.....	40
4.4. Aktivitas Ganti <i>Order</i> Mesin Heliostar	43
4.5. Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	45

4.6.	Analisis Akar Penyebab Nilai OEE Terendah	49
BAB 5 PEMBANGKITAN ALTERNATIF DAN PEMILIHAN SOLUSI.....		53
5.1.	<i>Brainstorming</i> Alternatif Solusi dan Penentuan Kriteria	53
5.2.	Penentuan Alternatif Solusi.....	54
5.3.	Pemilihan Metode Implementasi Alternatif Solusi	61
BAB 6 PERANCANGAN SOLUSI TERPILIH		65
6.1.	Pengumpulan Data Primer.....	65
6.2.	Pemetaan Aktivitas Ganti <i>Order</i>	68
6.3.	Pengelompokkan Aktivitas Internal dan Eksternal	70
6.4.	Analisa Aktivitas Internal yang Dapat Diubah Menjadi Eksternal.....	71
6.5.	Konversi Aktivitas Internal ke Eksternal	72
6.6.	Penentuan Waktu Aktivitas Baru.....	74
BAB 7 USULAN SOLUSI		79
7.1.	Usulan Hasil Perubahan Aktivitas Internal ke Eksternal	79
7.2.	Perhitungan Potensi Nilai OEE	80
7.3.	Estimasi Penghematan Waktu Produksi Keseluruhan.....	81
7.4.	Usulan Standardisasi ke Dalam Sistem Perusahaan.....	82
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN		90
8.1.	Kesimpulan	90
8.2.	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		iv
LAMPIRAN		vii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Pairwise Comparison</i> Matriks 3x3	14
Tabel 2.2. Skala Penilaian AHP	14
Tabel 2.3. <i>Random Index</i> (RI)	15
Tabel 2.4. Kategori Gerakan MTM-2	19
Tabel 2.5. Nilai TMU Setiap Kode Gerakan	21
Tabel 2.6. Jarak Jangkauan <i>Get</i> dan <i>Put</i>	21
Tabel 4.1. Jumlah, Kapasitas, dan Standar Kecepatan Mesin.....	36
Tabel 4.2. Alokasi Produksi Bulan Agustus 2021 – Januari 2022	37
Tabel 4.3. Alat dan Perlengkapan Ganti <i>Order</i>	40
Tabel 4.4. Rekapitulasi Data Laporan Produksi Mesin Heliostar	40
Tabel 4.5. Rekapitulasi Data Kecepatan Produksi	41
Tabel 4.6. Rekapitulasi Data <i>Downtime</i>	42
Tabel 4.7. Penyesuaian Rumus OEE.....	46
Tabel 4.8. Pehitungan Nilai <i>Work Efficiency</i> Agustus 2021 – Januari 2022.....	47
Tabel 4.9. Pehitungan Nilai <i>Speed Efficiency</i> Agustus 2021 – Januari 2022.....	47
Tabel 4.10. Pehitungan Nilai <i>Output Efficiency</i> Agustus 2021 – Januari 2022 ...	48
Tabel 4.11. Pehitungan Nilai OEE Agustus 2021 – Januari 2022	49
Tabel 5.1. Hasil <i>Brainstorming</i>	53
Tabel 5.2. <i>Pairwise Comparison</i> Antar-Kriteria	56
Tabel 5.3. <i>Pairwise Comparison</i> Kriteria Pengaruh.....	56
Tabel 5.4. <i>Pairwise Comparison</i> Kriteria Biaya	56
Tabel 5.5. <i>Pairwise Comparison</i> Kriteria Waktu	57
Tabel 5.6. Normalisasi Matriks Antar-Kriteria	58
Tabel 5.7. Normalisasi Matriks Kriteria Biaya.....	58
Tabel 5.8. Normalisasi Matriks Kriteria Kesanggupan.....	58
Tabel 5.9. Normalisasi Matriks Kriteria Waktu.....	58
Tabel 5.10. Nilai Vektor Bobot Antar-Kriteria.....	59
Tabel 5.11. Nilai Vektor Bobot Kriteria Pengaruh.....	59
Tabel 5.12. Nilai Vektor Bobot Kriteria Biaya	60
Tabel 5.13. Nilai Vektor Bobot Kriteria Waktu	60
Tabel 5.14. <i>Global Priority</i>	61
Tabel 6.1. Rincian Aktivitas Ganti <i>Order</i> Mesin Heliostar.....	65
Tabel 6.2. Data Waktu Siklus Ganti <i>Order</i> Mesin Heliostar.....	66

Tabel 6.3. Pemetaan Aktivitas Bersifat <i>Setup</i>	68
Tabel 6.4. Pengelompokan Aktivitas Internal dan Eksternal	70
Tabel 6.5. Analisa Aktivitas Internal yang Dapat Diubah Menjadi Eksternal	71
Tabel 6.6. Hasil Penyesuaian Langkah-Langkah Aktivitas Ganti <i>Order</i>	72
Tabel 6.7. Lembar MTM Langkah 21	75
Tabel 6.8. Lembar MTM Langkah 22	76
Tabel 6.9. Lembar MTM Langkah 37	77
Tabel 6.10. Lembar MTM Langkah 38	77
Tabel 7.1. Usulan Rincian Tahapan Ganti <i>Order</i>	79
Tabel 7.2. Data Rata-Rata Laporan Produksi Agustus 2021-Januari 2022	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Overall Equipment Effectiveness and Goals</i>	8
Gambar 2.2. <i>World Class Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	9
Gambar 2.3. Alur Tahapan Metode SMED.....	10
Gambar 2.4. Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	11
Gambar 2.5. Contoh Struktur Hirarki AHP.....	13
Gambar 2.6. Diagram Pareto	17
Gambar 2.7. Data Level PTS: Gerakan Dasar	18
Gambar 2.8. Contoh Lembar Estimasi Waktu MTM.....	22
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahap <i>Empathize</i>	24
Gambar 3.2. Diagram Alir Tahap <i>Define the Problem</i>	25
Gambar 3.3. Diagram Alir Tahap <i>Ideate Alternate & Selection of Solution</i>	27
Gambar 3.4. Diagram Alir Tahap <i>Prototype</i>	28
Gambar 3.5. Diagram Alir Tahap <i>Test</i>	29
Gambar 4.1. Proses Mencetak Warna	33
Gambar 4.2. Proses Laminasi	34
Gambar 4.3. Proses Memotong	35
Gambar 4.4. Diagram Alir Proses Produksi Etiket <i>Roll Makanan Bayi</i>	35
Gambar 4.5. Mesin Heliostar.....	38
Gambar 4.6. Tata Letak Ruangan Mesin Pencetak Warna Heliostar.....	39
Gambar 4.7. Diagram Alir SOP Ganti Order Mesin Heliostar.....	43
Gambar 4.8. Diagram Pareto Jumlah Kejadian <i>Downtime</i>	49
Gambar 4.9. Diagram <i>Fishbone</i> Ganti <i>Order</i>	52
Gambar 5.1. Struktur Hirarki.....	55
Gambar 5.2. Rancangan Langkah-Langkah Penerapan Metode SMED	64
Gambar 7.1. SOP Ganti <i>Order</i> Pencetak Warna (Lama)	83
Gambar 7.2. SOP Ganti <i>Order</i> Pencetak Warna (Usulan)	84
Gambar 7.3. WI-03 Pasang dan Bongkar Silinder (Lama)	86
Gambar 7.4. WI-03 Pasang Bongkar Silinder dan <i>Rubber Roll</i> (Usulan).....	87
Gambar 7.5. WI-02 <i>Cleaning Unit</i> Pencetak Warna (Lama)	88
Gambar 7.6. WI-02 <i>Cleaning Unit</i> Pencetak Warna (Usulan)	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Pertanyaan dan Jawaban Wawancara.....	vii
Lampiran 2. Skala Penilaian Kriteria AHP Penentuan Alternatif Solusi.....	xii
Lampiran 3. Laporan Produksi Mesin Heliostar.....	xiv
Lampiran 4. Laporan <i>Marketing Staff</i>	xx
Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian.....	xxiii
Lampiran 6. Peta Pekerja dan Mesin	xxiv



INTISARI

Penelitian dilakukan di perusahaan industri kemasan fleksibel yaitu Divisi Kemasan PT. XYZ. Strategi *make-to-order* memiliki pengaruh salah satunya terhadap ketersediaan mesin pencetak warna kemasan. Persentase ketersediaan mesin pencetak warna berada di bawah standar yang telah ditetapkan perusahaan mempengaruhi nilai keefektifan mesin. Dampak jangka panjang dari hal tersebut adalah perusahaan tidak dapat memenuhi jumlah produk yang akan dikirim ke pelanggan. Produk yang belum terkirim menyebabkan timbulnya komplain pelanggan yaitu permintaan kompensasi berupa pengembalian biaya setiap *roll* yang belum dikirim. Berdasarkan hasil diskusi dengan *stakeholder*, peningkatan nilai efektivitas mesin pencetak warna menjadi 70,00% merupakan solusi yang ingin dicapai.

Pengukuran ketersediaan mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil pengukuran mendapatkan nilai *availability* paling rendah yaitu sebesar 73,06%. Identifikasi akar penyebab nilai *availability* menggunakan diagram Pareto dan *Fishbone*. Solusi peningkatan nilai OEE adalah mereduksi *downtime* ganti *order* dengan mengonversi aktivitas internal ke eksternal menggunakan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED). Tahap penyesuaian metode SMED menggunakan metode *Predetermined Time Standards* (PTS).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode SMED, terdapat dua langkah aktivitas internal dikonversi ke eksternal dan penyesuaian yang dilakukan adalah menambah 4 langkah aktivitas sebagai usulan. Potensi *downtime* turun dari 58,72 ke 46,92 menit atau tereduksi sebesar 11,80 menit dan nilai OEE sebesar 77,87%. Usulan standardisasi ke dalam sistem perusahaan adalah memperbaiki *Standard Operating Procedure* dan *Work Instruction* yang berkaitan dengan aktivitas ganti *order*.

Kata kunci: Efisiensi, *Downtime Ganti Order*, *Overall Equipment Effectiveness*, *Single Minute Exchange of Die*, *Predetermined Time Standards*.