

TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI MANUAL SETTING



Disusun Oleh :

MUCHAMMAD AL FARIZI

NIM : 1412000080

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR
**EVALUASI PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*,
BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI
MANUAL SETTING**



DISUSUN OLEH:
MUCHAMMAD AL FARIZI
NIM. 1412000080

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
SURABAYA
2024

TUGAS AKHIR
**EVALUASI PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, BEBAN KERJA
FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI MANUAL SETTING**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh:

MUCHAMMAD AL FARIZI

NIM. 1412000080

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
SURABAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Muchammad Al Farizi
NIM : 1412000080
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul TA : EVALUASI PENERAPAN LEAN MANUFACTURING, BEBAN
KERJA FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI MANUAL SETTING

Tugas Akhir ini telah disetujui

Surabaya, 22 Mei 2024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Wiwin Widiasih, ST, MT.

NPP. 20410.15.0688

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Saivo, M.Kes., IPU, Eng.

NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Herv Murnawan, ST, MT, CSCA

NPP. 20410.94.0378

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Muchammad Al Farizi
NIM : 1412000080
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul : EVALUASI PENERAPAN LEAN MANUFACTURING,
BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI
MANUAL SETTING

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Tanggal 30 Mei 2024

Panitia Penguji Tugas Akhir
Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Wiwin Widiasih, ST. MT.	NPP. 20410.15.0688
Anggota	Hery Murnawan, S.T., M.T.,CSCA	NPP. 20410.94.0378
	Putu Eka Dewi Karunia Wati, S.T., M.T.,CSCA	NPP. 20410.17.0742

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muchammad Al Farizi

NIM : 1412000080

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya yang berjudul

“EVALUASI PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI MANUAL SETTING”

Merupakan tugas akhir saya ini asli dan benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil karya orang lain dengan mengatas namakan saya, serta bukan merupakan hasil peniruan atau plagiasi dari karya orang lain.

Dalam tugas akhir ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar kepustakaan. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 22 Mei 2024



Muchammad Al Farizi

NIM. 1412000080

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muchammad Al Farizi
NBI : 1412000080
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexlusiye Royalty- Free Righth)**, atas karya saya yang berjudul :

EVALUASI PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA DIVISI MANUAL SETTING

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexlusiye Royalty- Free Righth)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformat, mengolah dalam bentuk pangkatan data (Database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 22 Mei 2024

Yang menyatakan,


89ALX188711277

Muchammad Al Farizi
NBI. 1412000080

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, karunia dan hidayah-Nya dalam memberikan segala kemudahan dan kelancaran bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas akhir ini ditulis untuk memenuhi Sebagian persyaratan menyelesaikan tugas akhir dari Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah berperan besar atas segala keridhoan-Nya dalam memperlancar kegiatan kerja praktik di PT. XYZ.
2. Bapak Prof. Dr Mulyanto Nugroho, M.M., CMA.,CPA. selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Sajjyo, M.Kes.,IPU.,ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Hery Murnawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Ibu Wiwin Widiasih, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang meluangkan waktu memberikan pengetahuan, bimbingan, pengarahan, nasehat dan motivasi kepada penulis selama proses penulisan tugas akhir.
6. Terima kasih kepada Bapak dan Ibu penguji atas kontribusinya dalam melakukan perbaikan pada laporan skripsi saya, serta bantuan-bantuan lain yang diberikan.

7. Seluruh pengajar dan pembimbing yang telah memberikan pengajaran dan bimbingan kepada saya, serta staf UNTAG yang turut membantu dalam perjalanan penyelesaian laporan skripsi ini.
8. Kedua orang tua yang saya cintai, bapak Sardi dan ibu Sumiati yang tidak pernah berhenti mendoakan yang terbaik untuk saya, serta membiayai kuliah saya hingga mencapai gelar sarjana.
9. kakak kandung saya Muhammad Mahfud yang selalu memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini
10. Bapak Endi Kustamsi. selaku Mentor di PT. XYZ. yang meluangkan waktu memberikan pengetahuan, bimbingan, pengarahan, nasehat dan motivasi kepada penulis.
11. Segenap Staff dan Seluruh Karyawan di PT. XYZ. yang telah memberikan informasi selama kegiatan kerja praktik.
12. Untuk rekan-rekan seangkatan tahun 2020 yang senantiasa memberikan dukungan sepanjang 4 tahun kegiatan perkuliahan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktik ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan kerja praktik ini masa depan. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 22 Mei 2024

Penulis

ABSTRAK

PT.XYZ merupakan Perusahaan yang berjalan dalam bidang memproduksi berbagai jenis buku tulis dan bahan kimia. Pemilihan sampel pada proses manual setting dipilih berdasarkan pada proses manual setting merupakan area padat karya yang masih manual dan membutuhkan banyak pekerja dalam proses tersebut. Di dalam proses manual setting manusia (pekerja) memiliki peran penting dalam menghasilkan sebuah sistem kerja yang lebih efisien karena pada proses manual setting masih dikerjakan secara manual. Dalam hal ini, pendekatan lean berupa total waste observation yang menganalisis semua pekerja dalam proses manual setting perlu dilakukan sebagai upaya menghasilkan sistem kerja yang lebih baik lagi. Pendekatan lean yang digunakan pada project ini menggunakan metode *time and motion study*. Tujuan penghitungan beban kerja fisik dan beban kerja mental adalah untuk memahami dan mengelola kondisi kerja karyawan yang optimal. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai beban kerja fisik dan beban kerja mental, perusahaan dapat menerapkan strategi dan kebijakan yang mendukung keseimbangan kehidupan kerja karyawan, mendukung psikologi serta peningkatan kepuasan dan produktivitas. metode *time and motion study* untuk mengurangi pemborosan yang terjadi. Metode Workload Indicator of Staffing Needs (WISN) Pada penelitian ini, metode WISN digunakan untuk menganalisis beban kerja operator di Manual Setting. Tahapan analisis beban kerja menggunakan metode WISN dapat dijelaskan sebagai berikut Metode Kuisisioner NASA-TLX Metode kuisisioner NASA-TLX. Berdasarkan hasil trial menunjukkan bahwa hasil trial pertama dan kedua sudah melebihi output baseline. Sedangkan perhitungan menggunakan metode WISN, diperoleh hasil beban kerja staf sebesar 2,1. Rasio ini menunjukkan bahwa beban kerja hasil WISN > 1 maka, pada divisi manual setting memiliki beban kerja underload yang berarti beban kerja atau tenaga kerja yang dimiliki melebihi beban kerja yang diberikan. Untuk metode kuisisioner NASA-TLX diperoleh hasil beban kerja mental paling tinggi diperoleh oleh operator 1 (ketua regu), sedangkan beban kerja mental terendah didapatkan oleh Operator 5 dengan rata-rata beban kerja sebesar 64,278%.

Kata kunci: waste; beban kerja; *time and motion study*; WISN; NASA-TLX

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that runs in the field of producing various types of notebooks and chemicals. The selection of samples in the manual setting process is selected based on the manual setting process, which is a labor-intensive area that is still manual and requires many workers in the process. In the manual process of setting humans (workers) have an important role in producing a more efficient work system because in the manual process setting is still done manually. In this case, a lean approach in the form of total waste observation that analyzes all workers in the manual setting process needs to be done as an effort to produce a better work system. The lean approach used in this project uses *the time and motion study* method. The purpose of calculating physical workload and mental workload is to understand and manage optimal employee working conditions. With a better understanding of physical workload and mental workload, companies can implement strategies and policies that support employee work-life balance, support psychology and increase satisfaction and productivity. Time and motion study method to reduce waste that occurs. Workload Indicator of Staffing Needs (WISN) Method In this study, the WISN method was used to analyze operator workload in Manual Settings. The stages of workload analysis using the WISN method can be explained as follows: NASA-TLX Questionnaire Method NASA-TLX questionnaire method. Based on the results of the trial, it shows that the results of the first and second trials have exceeded the baseline output. While the calculation using the WISN method, the result of staff workload was 2.1. This ratio shows that the workload of WISN results > 1 , then, in the manual setting division has an underload workload which means that the workload or labor owned exceeds the given workload. For the NASA-TLX questionnaire method, the highest mental workload was obtained by operator 1 (team leader), while the lowest mental workload was obtained by Operator 5 with an average workload of 64.278%.

Keywords: waste; workload; time and motion study; WISN; NASA-TLX

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS PENELITIAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.4.1. Batasan Penelitian.....	4
1.4.2. Asumsi.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Lean Manufacturing.....	6
2.1.1. Konsep Lean	6
2.1.2. Prinsip Lean Manufacturing	7
2.2. Pemborosan (<i>waste</i>).....	8
2.2.1. Jenis – jenis Pemborosan	9
2.2.2. Dampak Pemborosan Terhadap Produktivitas.....	14
2.3. Pemetaan Aliran Nilai.....	15

2.4.	Pengertian Time and Motion Study	17
2.5.	Metode Analisis Data.....	19
2.4.1.	Teknik Pengukuran	20
2.4.2.	Time Study.....	21
2.4.3.	Motion Study	22
2.6.	Manfaat Time and Motion Study dalam Lean Manufacturing.....	23
2.7.	Beban Kerja	23
2.8.	Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	24
2.9.	Dampak Beban Kerja.....	26
2.10.	Dampak Beban Kerja.....	27
2.11.	Analisis Beban Kerja Metode Workload Indicator of Staffing Needs (WISN)	27
2.11.1.	Langkah-Langkah Analisa Beban Kerja dengan Metode WISN	29
2.12.	Beban Kerja Fisik	33
2.12.1.	Pengukuran Beban Kerja Fisik	33
2.13.	Beban Kerja Mental	35
2.14.	Penelitian Terdahulu	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		43
3.1.	Flowchart	43
3.2.	Tahapan Penelitian.....	44
3.2.1.	Studi Lapangan	44
3.2.2.	Studi Literatur.....	44
3.2.3.	Identifikasi Masalah dan Tujuan.....	44
3.2.4.	Pengumpulan Data.....	44
3.2.5.	Pengolahan Data	44
3.2.6.	Analisis dan Pembahasan.....	47
3.2.7.	Kesimpulan dan Saran	48
3.3.	Jadwal Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1.	Gambaran Umum Perusahaan.....	49

4.2.	Diagram Alur Proses Produksi.....	49
4.3.	Lose Pada Divisi Manual Setting.....	52
4.4.	Tindakan Perbaikan	53
4.5.	Perhitungan Minimasi Waste Menggunakan Metode Time and Motion Study	54
4.6.	Perbandingan Hasil Trial	56
4.7.	Perhitungan Beban Kerja Berdasarkan WISN	58
4.7.1.	Memperkirakan Waktu Kerja Tersedia.....	58
4.7.2.	Menetapkan Standard Kelonggaran.....	58
4.7.3.	Menetapkan Standard Beban Kerja	59
4.7.4.	Menentukan Beban Kerja Berdasarkan WISN dan Intrepretasi Hasil	59
4.8.	Perhitungan Beban Kerja Mental.....	60
4.8.1.	Data Kuisisioner Perbandingan NASA-TLX	60
4.8.2.	Data Pemberian Rating Kuisisioner NASA-TLX	63
4.9.	Pengolahan Data Beban Kerja Mental	63
4.10.	Perbandingan Hasil Beban Kerja Mental.....	65
4.11.	Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....		68
5.1.	Kesimpulan	68
5.2.	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		73
BIODATA PENULIS		101

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Analisis Jumlah Pekerja pada Kondisi Awal manual setting	1
Tabel 1. 2 Checklist Waste di Divisi Manual Setting	2
Tabel 2. 1 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh, dan Denyut Jantung.....	34
Tabel 2. 2 Kualifikasi Skala Pengukuran Performansi Beban Kerja.....	37
Tabel 2. 3 Range Nilai Kategori beban Kerja	38
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	38
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	48
Tabel 4. 1 Lose pada proses insert	52
Tabel 4. 2 Lose pada proses setting.....	52
Tabel 4. 3 Standart Kerja usulan Perbaikan	53
Tabel 4. 4 Standart Kerja Peran Feeder.....	54
Tabel 4. 5 Perbandingan Hasil Trial dengan Kondisi Awal.....	56
Tabel 4. 6 Perbandingan Jumlah Operator	57
Tabel 4. 7 Standard Kelonggaran Kategori.....	58
Tabel 4. 8 Standar Kelonggaran Individu	59
Tabel 4. 9 Standar Beban Kerja	59
Tabel 4. 10 Analisa Beban Kerja dengan WISN.....	60
Tabel 4. 11 Data Penilaian Tingkat Kepentingan Indikator oleh Responden Ana....	60
Tabel 4. 12 Matriks Perbandingan Kriteria Operator 1	61
Tabel 4. 13 Normalisasi Matriks Perbandingan Kriteria Operator 1.....	62
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan bobot dari kuisisioner perbandingan NASA-TLX Masing-masing Indikator Seluruh Operator.....	62
Tabel 4. 15 Data Pemberian Rating Skala 0-100 Kuisisioner NASA-TLX.....	63
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Total Beban Kerja Berdasarkan NASA-TLX.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Value stream mapping.....	16
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi	50
Gambar 4. 2 Spaghetti diagram proses insert kondisi awal	51
Gambar 4. 3 Spaghetti diagram proses setting kondisi awal.....	51
Gambar 4. 4 Spaghetti diagram proses insert + setting (Usulan Perbaikan)	53
Gambar 4. 5 Hasil Olah Data Proses Insert.....	54
Gambar 4. 6 Hasil Olah Data Proses Setting.....	55
Gambar 4. 7 Hasil Simulasi Proses Insert + Setting.....	55
Gambar 4. 8 Perbandingan Cycle Time	57
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Hasil Beban Kerja Seluruh Operator.....	66
Gambar 4. 10 Perbandingan Elemen Beban Kerja NASA-TLX.....	66