

TUGAS AKHIR

RANCANGAN FASILITAS KERJA DAN ANALISA KONDISI MIKROKLIMAT PADA PROSES PERAKITAN SANDAL DI PT. XYZ SURABAYA



Disusun Oleh :

AHMAD BADAWI
NBI : 1411900193

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

2023

TUGAS AKHIR

**RANCANGAN FASILITAS KERJA DAN ANALISA KONDISI
MIKROKLIMAT PADA PROSES PERAKITAN SANDAL
DI PT.XYZ SURABAYA**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri
pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Oleh :

**AHMAD BADAWI
NBI : 1411900193**

**PROGRAM STUDI
TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Ahmad Badawi
NBI : 1411900193
Program Studi : Teknik Industri
Judul : RANCANGAN FASILITAS KERJA DAN ANALISA
KONDISI MIKROKLIMAT PADA PROSES
PERAKITAN SANDAL DI PT.XYZ SURABAYA

Tugas Akhir disetujui

30 Mei 2023

Oleh

Pembimbing



Dr. Ir. H. Saiyo M. Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP : 20410.90.0197

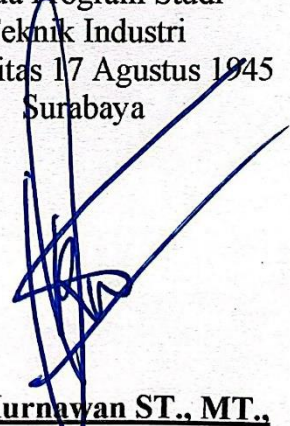
Dekan
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. H. Saiyo M. Kes., IPU., ASEAN
Eng.

NPP : 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Hery Murnawan ST., MT.,
CSCA.

NPP : 20410.94.0378

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Ahmad Badawi
NBI : 1411900193
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : RANCANGAN FASILITAS KERJA DAN ANALISA
KONDISI MIKROKLIMAT PADA PROSES
PERAKITAN SANDAL DI PT.XYZ SURABAYA

Tugas Akhir telah diuji pada : Tanggal 7 Juni 2023

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

Ketua	Dr. Ir. H. Sajiyo M. Kes., IPU., ASEAN Eng.	NPP : 20410.90.0197
Anggota	Ir. Siti Mundari, MT	NPP : 20410.89.0182
Anggota	Siti Muhimatul Khoiroh, ST., MT	NPP : 20410.16.0723

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Badawi

NIM/NBI : 1411900193

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya yang berjudul:

**“RANCANGAN FASILITAS KERJA DAN ANALISA KONDISI
MIKROKLIMAT PADA PROSES PERAKITAN SANDAL
DI PT.XYZ SURABAYA”**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah tertulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku

Surabaya, 30 Mei 2023



Ahmad Badawi
1411900193



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

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

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

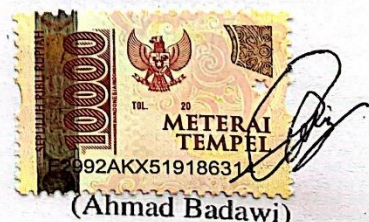
Nama : Ahmad Badawi
NBI/ NPM : 1411900193
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian

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

**“RANCANGAN FASILITAS KERJA DAN ANALISA KONDISI
MIKROKLIMAT PADA PROSES PERAKITAN SANDAL
DI PT.XYZ SURABAYA”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 7 Juni 2023



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul **“Rancangan fasilitas kerja dan analisa kondisi iklim pada proses perakitan sandal di PT.XYZ surabaya”** penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) jurusan Teknik industri fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dengan tuas kepada;

1. Bapak Dr.Ir.H. Sajiyo M. Kes., IPU., ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya serta selaku dosen pembimbing tugas akhir atas segala bimbingan, arahan, serta nasehat yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Hery Murnawan ST., MT., CSCA, selaku ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan di Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Ir.Asmungi MT, Selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam mengikuti dan menyelesaikan studi di Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Orang tua tercinta, Hayatul Islam dan Rohmah yang telah mendoakan, mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
5. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Industri yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk penulis agar menyelesaikan Tugas akhir.
6. Serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Saya berharap semoga Allah SWT, mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Surabaya 30 mei 2023

Ahmad Badawi

ABSTRAK

Penelitian pada rancangan fasilitas kerja yang ergonomis pada proses perakitan sandal bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang dialami oleh pekerja pada waktu standart, beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan kerja, produktivitas ketika sebelum dan sesudah dilakukan rancangan. Serta dilakukan analisa pada kondisi mikroklimat sehingga mengetahui apakah ruang kerja pada proses perakitan sandal telah memenuhi standart.

Untuk metode penelitian yaitu menggunakan metode kuantitatif yaitu metode analisa yang berupa angka-angka. Data-data diperoleh secara obyektif dan subyektif lalu dilakukan analisis menggunakan MS.Excel. selanjutnya dilakukan uji Paired Sampel T test untuk mengetahui apakah hasil perbedaan mengalami perubahan yang signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan pada penggunaan fasilitas kerja yang lama dan baru. Diketahui rancangan yang baru memberikan dampak yang positif bagi pekerja baik pada waktu standart, beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan kerja, dan produktivitas. Akan tetapi pada keluhan muskuloskeletal diketahui perubahan yang dialami pekerja tidak signifikan. Serta pada kondisi mikroklimat diketahui suhu, kecepatan angin, dan intensitas cahaya pada ruang kerja tidak memenuhi standart, dan hanya kelembaban ruangan yang memenuhi standart.

Kata kunci :Rancangan, Ergonomi, Produktivitas, Mikroklimat.

ABSTRACT

The research on the design of ergonomic work facilities in the sandal assembly process aims to determine the differences experienced by workers in standard time, workload, musculoskeletal complaints, work fatigue, productivity when before and after the design is done. In addition, an analysis of microclimate conditions is carried out so that it is known whether the work space in the sandal assembly process meets the standards.

For the research method, using a quantitative method, namely an analysis method in the form of numbers. Data is obtained objectively and subjectively and then analyzed using MS.Excel. then a Paired Sample T test was performed to determine whether the difference results experienced a significant change.

The results showed that there was a difference in the use of old and new work facilities. It is known that the new design has a positive impact on workers both in standard time, workload, musculoskeletal complaints, work fatigue, and productivity. However, in musculoskeletal complaints it is known that the changes experienced by workers are not significant. As well as on microclimate conditions it is known that temperature, wind speed, and light intensity in the workspace do not meet standards, and only room humidity meets standards.

Keywords : Design, Ergonomics, Produktivity, Microclimate.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	5
1.3.Tujuan Penelitian	5
1.4.Ruang Lingkup Penelitian	5
1.4.1.Batasan Penelitian	5
1.4.2.Asumsi penelitian	6
1.5.Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Teori Ergonomi	7
2.1.1.Definisi Ergonomi	7
2.1.2.Tujuan Ergonomi	7
2.1.3 Prinsip Ergonomi	8
2.2. Teori Desain fasilitas kerja	8
2.2.1. Definisi desain fasilitas kerja	8
2.2.2. Antropometri	10
2.2.3. Dimensi Tubuh Antropometri	10
2.2.4. Data antropometri	13
2.3. Teori beban kerja	14
2.3.1. Definisi Beban kerja	14

2.3.2. Faktor-faktor mempegaruhi beban kerja	15
2.3.3.Dampak beban kerja	16
2.3.4.Pengukuran beban kerja	16
2.4.Teori kelelahan kerja	17
2.4.1. Definisi kelelahan kerja	17
2.4.2.Faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja.....	18
2.4.3.Pengukuran kelelahan kerja.....	19
2.5. Teori keluhan muskuloskeletal	21
2.5.1. Definisi keluhan musuloskeletal.....	21
2.5.2.Faktor penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal.....	21
2.5.3.Nordic Body Map (NBM)	23
2.6. Teori pegukuran waktu kerja	23
2.6.1.Definisi pengukuran waktu kerja.....	23
2.6.2.Uji keseragaman data	24
2.6.3.Uji Kecukupan Data	25
2.6.4.Rating Performance.....	25
2.6.5.Allowance.....	30
2.6.6. Berbagai Kategori waktu.....	30
2.7. Teori produktivitas.....	32
2.7.1. Definisi produktivitas	32
2.7.2Faktor-faktor yang mempengaruhi Produktivitas.....	33
2.7.3Pengukuran produktivitas kerja.....	34
2.8. Teori Mikroklimat.....	35
2.8.1. Mikroklimat.....	35
2.9. Uji paired sample T test.....	36
2.10. Penelitian Terdahulu.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1. Diagram Flowchart	40
3.2. Tahapan Penelitian.....	42
3.2.1. Alur penelitian.....	42
3.2.2. Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.3.Metode Pengumpulan data.....	43
3.4.Metode Analisa Data	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Analisis Data Antropometri	49
4.2. Analisis Ukuran Meja dan Tempat duduk	58
4.2.1. Data Ukuran Meja dan Tempat duduk lama.....	58
4.2.2. Data ukuran Meja dan Tempat duduk baru	58
4.3. Data Waktu Standart	61
4.3.1. Data Waktu Standart Lama	61
4.3.2. Data Waktu Standar Baru	62
4.4. Data Beban Kerja.....	63
4.4.1. Data Beban Kerja Lama	63
4.4.2. Data Beban Kerja Baru.....	66
4.5. Data Muskuloskeletal	71
4.5.1. Data Muskuloskeletal Lama	71
4.5.2. Data Muskuloskeletal Baru	78
4.6. Data Kelelahan Kerja.....	89
4.6.1. Data Kelelahan kerja Lama	89
4.6.2. Data Kelelahan Kerja Baru.....	98
4.7. Analisis Data Produktifitas	110
4.7.1. Data Produktivitas Lama	110
4.7.2. Data Produktivitas Baru	110
4.3. Analisis Data Mikroklimat.....	111
BAB V PENUTUP	113
5.1. Kesimpulan.....	113
5.2. Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN	116
BIOGRAFI	14159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 aktivitas pada pt.xyz	2
Gambar 1. 2 posisi kerja tukang perakitan sandal.....	2
Gambar 1. 3 pekerja yang membungkuk ketika mengambil sol	3
Gambar 1. 4 alat pemasang upper	3
Gambar 2. 1 Mengukur dimensi tubuh manusia dengan posisi tegak.....	11
Gambar 2. 2 Ukuran dimensi tubuh dalam posisi tubuh saat melakukan gerakan	12
Gambar 3. 1 Diagram flowchart penelitian	41
Gambar 4. 1 Gambar antropometri	49
Gambar 4. 2 Grafik keseragaman data tinggi siku duduk	51
Gambar 4. 3 Grafik keseragaman data panjang popliteal.....	51
Gambar 4. 4 Grafik keseragaman data tinggi popliteal.....	52
Gambar 4. 5 Grafik keseragaman data tinggi bahu duduk	53
Gambar 4. 6 Grafik keseragaman data lebar pinggul.....	53
Gambar 4. 7 Grafik keseragaman data lebar bahu duduk	54
Gambar 4. 8 Grafik keseragaman data jangkauan tangan kedepan.....	55
Gambar 4. 9 Meja lama	58
Gambar 4. 10 Tempat duduk lama	58
Gambar 4. 11 Gambar rancangan kursi.....	60
Gambar 4. 12 Rancangan meja kerja baru	61
Gambar 4.13.Sampel hasil pengukuran suhu udara pada ruang kerja.....	111
Gambar 4. 14 Sampel hasil pengukuran kelembaban udara pada ruang kerja	111
Gambar 4. 15 Sampel hasil pengukuran kecepatan angin pada ruang kerja	112
Gambar 4. 16 Sampel hasil pengukuran intensitas cahaya pada ruang kerja	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 tabel persentil	14
Tabel 2. 2 tingkat kelelahan	19
Tabel 2. 3 performance rating system westinghouse	29
Tabel 2. 4 tabel penelitian terdahulu	38
Tabel 3. 1 jadwal penelitian	43
Tabel 4. 1 data antropometri pekerja.....	49
Tabel 4. 2 uji keseragaman data tinggi siku duduk	50
Tabel 4. 3 uji keseragaman data panjang popliteal	51
Tabel 4. 4 uji keseragaman data tinggi popliteal.....	52
Tabel 4. 5 uji keseragaman data tinggi bahu duduk.....	52
Tabel 4. 6 uji keseragaman data lebar pinggul.....	53
Tabel 4. 7 uji keseragaman data lebar bahu duduk	54
Tabel 4. 8 uji keseragaman data jangkauan tangan kedepan.....	54
Tabel 4. 9 uji kecukupan data tinggi siku duduk.....	55
Tabel 4. 10 uji kecukupan data panjang popliteal.....	56
Tabel 4. 11 uji kecukupan data tinggi popliteal	56
Tabel 4. 12 uji kecukupan data tinggi bahu duduk.....	56
Tabel 4. 13 uji kecukupan data lebar pinggul	56
Tabel 4. 14 uji kecukupan data lebar bahu duduk.....	57
Tabel 4. 15 uji kecukupan data jangkauan tangan kedepan	57
Tabel 4. 16 data perhitungan persentil	57
Tabel 4. 17 ukuran dimensi meja dan empat duduk lama	58
Tabel 4. 18 data waktu proses perakitan sandal pada setiap elemen kerja (lama) ..	61
Tabel 4. 19 data waktu proses perakitan sandal pada setiap elemen kerja (baru) ...	62
Tabel 4. 20 data denyut nadi kerja dan istirahat fasilitas (lama)	63
Tabel 4. 21 rekapitulasi dni, dnk dan dn maks (lama)	65
Tabel 4. 22 tabel rekapitulasi cardiovascular load pekerja (lama)	66
Tabel 4. 23 data denyut nadi kerja dan istirahat fasilitas (baru).....	66
Tabel 4. 24 rekapitulasi dni, dnk dan dn maks (baru)	68
Tabel 4. 25 tabel rekapitulasi cardiovascular load pekerja (baru).....	69
Tabel 4. 26 tabel rekapitulasi meja dan tempat duduk lama dan baru	69
Tabel 4. 27 tabel uji paired sampel t test beban kerja	70
Tabel 4. 28 hasil uji paired sampel t test beban kerja.....	70

Tabel 4. 29 tabel kriteria uji paired sampel t test pada beban kerja	71
Tabel 4. 30 data kuisioner nordic body map hakim (lama)	71
Tabel 4. 31 data kuisioner nordic body map dani (lama)	72
Tabel 4. 32 data kuisioner nordic body map irma (lama)	73
Tabel 4. 33 data kuisioner nordic body map fitri (lama)	74
Tabel 4. 34 data kuisioner nordic body map rohmah (lama).....	75
Tabel 4. 35 data kuisioner nordic body map sari (lama)	76
Tabel 4. 36 data rekapitulasi tingkat keluhan muskuloskeletal pekerja (lama).....	77
Tabel 4. 37 data hasil perhitungan tingkat keluhan muskuloskeletal secara kelompok (lama).....	77
Tabel 4. 38 data kuisioner nordic body map hakim (baru).....	78
Tabel 4. 39 data kuisioner nordic body map dani (baru).....	79
Tabel 4. 40 data kuisioner nordic body map irma (baru)	80
Tabel 4. 41 data kuisioner nordic body map fitri (baru)	82
Tabel 4. 42 data kuisioner nordic body map rohmah (baru)	83
Tabel 4. 43 data kuisioner nordic body map sari (baru).....	84
Tabel 4. 44 data rekapitulasi tingkat keluhan muskuloskeletal pekerja (baru)	85
Tabel 4. 45 data perhitungan tingkat keluhan muskuloskeletal secara kelompok (baru)	85
Tabel 4. 46 data hasil perbandingan keluhan muskuloskeletal pekerja.....	86
Tabel 4. 47 perhitungan uji paired sampel t test keluhan muskuloskeletal pekerja	88
Tabel 4. 48 hasil perhitungan uji pared sampel t test pada tingkat keluhan muskuloskeletal pekerja	89
Tabel 4. 49 kriteria uji paired sampel t test pada keluhan muskuloskeletal pekerja	89
Tabel 4. 50 data kelelahan kerja hakim (lama)	90
Tabel 4. 51 data kelelahan kerja dani (lama).....	91
Tabel 4. 52 data kelelahan kerja irma (lama)	92
Tabel 4. 53 data kelelahan kerja fitri (lama)	92
Tabel 4. 54 data kelelahan kerja rohmah (lama)	93
Tabel 4. 55 data kelelahan kerja sari (lama).....	94
Tabel 4. 56 data rekapitulasi tingkat kelelahan pekerja (lama).....	95
Tabel 4. 57 data kelelahan kerja pekerja proses perakitan secara kelompok (lama)	96
Tabel 4. 58 data perhitungan skor kelelahan pada pekerja (lama)	96
Tabel 4. 59 data tingkat kelelahan hakim (baru)	98
Tabel 4. 60 data tingkat kelelahan dani (baru)	99
Tabel 4. 61 data tingkat kelelahan irma (baru).....	100

Tabel 4. 62 data tingkat kelelahan fitri (baru)	101
Tabel 4. 63 data tingkat kelelahan rohmah (baru).....	102
Tabel 4. 64 data tingkat kelelahan sari (baru)	103
Tabel 4. 65 data rekapitulasi tingkat kelelahan pekerja secara individu (baru)	104
Tabel 4. 66 data perhitungan kelelahan pekerja secara kelompok (baru)	104
Tabel 4. 67 hasil perhitungan tingkat kelelahan pekerja secara kelompok (baru)	105
Tabel 4. 68 data perbandingan tingkat kelelahan pekerja pada meja dan tempat duduk lama dan baru	106
Tabel 4. 69 data uji paired sampel t test pada kelelahan pekerja	108
Tabel 4. 70 hasil perhitungan uji paired sampel t test pada kelelahan pekerja.....	109
Tabel 4. 71 kriteria uji paired sampel t test pada kelelahan kerja	109