

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT CETAK TAHU DENGAN
PENDEKATAN ANTROPOMETRI UNTUK
MENURUNKAN BEBAN KERJA DAN
MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

kelulusan Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Industri



Oleh :

Syaiful Imam Yudhiansyah

NBI: 411306189

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Syaiful Imam Yudhiansyah
NBI : 411306189
Prodi : Teknik Industri
Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT CETAK TAHU
DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMERI
UNTUK MENURUNKAN BEBAN KERJA DAN
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui

Tanggal :.....

Oleh Dosen Pembimbing

Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes
NPP : 20410.90.0187

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syaiful Imam Yudhiansyah

NBI : 411306189

Prodi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ RANCANG BANGUN ALAT CETAK TAHU DENGAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI UNTUK MENURUNKAN BEBAN KERJA DAN MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS “

Adalah bena-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan hasil karya orang lain.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2018

Yang membuat pernyataan,

Syaiful Imam Yudhiansyah
NBI : 411306189

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat yang senantiasa dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir/Skripsi yang berjudul “ **RANCANG BANGUN ALAT CETAK TAHU DENGAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI UNTUK MENURUNKAN BEBAN KERJA DAN MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS** “dengan baik tanpa hambatan yang berarti.

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana teknik di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak yang secara tidak langsung membantu dalam proses tersusunnya laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis tujuhan pada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, juga sebagai Dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktu bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Tjahyo Purtomo, M.M., selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Ir. Asmungi, MT, selaku Dosen Penguji 1 yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
4. Ibu Dwi Yuli Rakhmawati., S.Si., M.Si., Phd, selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan pengarahan kepada penulis.
5. Bapak Deka, selaku pemilik UKM Sumber Rejeki yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk pengambilan data dan tempat uji coba alat.
6. Keluarga terutama Ibu yang penulis sayangi yang senantiasa memberikan dukungan moril, materiil, dan semangat yang tulus kepada penulis.

7. Teman – teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu baik secara langsung atau tak langsung dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menanti saran dan kritik dari pembaca untuk perbaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini dan semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.

Surabaya, 16Januari 2018

Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT CETAK TAHU DENGAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI UNTUK MENURUNKAN BEBAN KERJA DAN MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS

UKM Sumber Rejeki merupakan sebuah usaha kecil menengah yang bergerak di bidang industri makanan dengan produk yang berupa tahu. Dari hasil penelitian diketahui bahwa produksi pada UKM Sumber Rejeki masih belum optimal dan masih terdapat ketidakseimbangan beban kerja yang diterima operator. Hal tersebut dikarenakan posisi kerja operator yang tidak ergonomis serta proses kerja yang dilakukan masih menggunakan alat yang ala kadarnya. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana merancang alat yang sesuai dengan pendekatan antropometri, seberapa besar penurunan beban kerja yang diterima dan berapa kenaikan tingkat produktifitas pada pekerja. Penelitian ini menggunakan metode *Work Load Time Study*, yang merupakan sebuah metode analisis beban kerja yang mengukur tingkat beban kerja yang diterima berdasarkan ukuran denyut nadi selama proses kerja berlangsung. Pada kondisi sebelum dilakukan perancangan alat diperoleh denyut nadi kerja (DNK) sebesar 109,56 (Denyut/Menit) dan beban kardiovaskuler (%CVL) sebesar 34,5 % yang berati tergolong dalam kategori sedang atau di perlukan perbaikan karena (DNK) $109,56 > 100$ denyut/menit dan (%CVL) $34,5\% > 30\%$ dengan tingkat produktifitas sebesar 15,1%. Untuk memperbaiki hal tersebut maka dilakukan perancangan alat cetak tahu yang baru dengan pendekatan antropometri, hasilnya diperoleh penurunan denyut nadi kerja (DNK) sebesar 25,15 denyut/menit dan penurunan beban kardiovaskuler (%CVL) sebesar 16,69% dengan peningkatan produktifitas sebesar 1,15%.

Kata Kunci : Antropometri, Beban Kerja, Produktifitas

ABSTRACT

DESIGN OF MOULDING TOFU WITH ANTROPOMETRY APPROACH TO REDUCE WORK LOADS AND INCREASE PRODUCTIVITY

UKM Sumber Rejeki is a small and medium enterprises engaged in the food industry with products in the form of tofu. From result of research known that production at UKM Sumber Rejeki still not optimal and there is still imbalance of work load received by operator. This is because the working position of the operator is not ergonomic and the work process is still using a tool that is perfunctory. Based on these problems then conducted research that aims to find out how to design a tool in accordance with anthropometry approach, how much the decrease in workload is received and what is the increase of productivity level to the worker. This research uses the Work Load Time Study method, which is a workload analysis method that measures the level of workload received based on the size of the pulse during the work process. In the condition before the design of the tool, the work pulse obtained (DNK) of 109.56 (Pulse / Minute) and cardiovascular load (% CVL) of 34.5% which means classified in the category of moderate or in need of improvement because (DNK) $109, 56 > 100$ beats / minute and (% CVL) $34.5\% > 30\%$ with productivity level of 15.1%. To improve this problem, the design of new tofu tool with anthropometry approach was obtained. The result was decreased working pulse rate (DNK) of 25.15 beats / min and decreased cardiovascular load (% CVL) by 16.69% with productivity increase of 1,15%.

Keywords: Anthropometry, Workload, Productivity

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang Masalah.....	7
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Asumsi Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1 Bagi Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	4
1.6.2 Bagi Praktisi.....	4
1.6.3 Bagi Ilmuwan atau Akademisi	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Ergonomi	6
2.2 Perancangan dan Pengembangan Produk	7
2.3 Pengertian Antropometri	8
2.3.1 Data Antropometri Dan Cara Pengukurannya	9
2.3.2 Aplikasi Distribusi Normal Dalam Penetapan Data Antropometri.....	10
2.3.3 Dimensi Anthropometri	12
2.3.4 Aplikasi Data Antropometri Dalam Perancangan Produk	14
2.4 Beban Kerja Fisik	15
2.4.1 Pengukuran Denyut Nadi Kerja	17
2.4.2 Konsumsi Oksigen	19
2.5 Kelelahan Kerja	21
2.5.1 Pengukuran Kelelahan Kerja.....	22
2.6 Metode Pengujian Data	24
2.6.1 Uji Normalitas data	24
2.6.2 Uji Keseragaman data	24
2.6.3 Uji Kecukupan data.....	26
2.7 Menentukan Waktu Baku	28
2.7.1 Performance Rating.....	28
2.7.2 Faktor Kelonggaran.....	29
2.7.3 Metode Westinghouse.....	30
2.7.4 Menghitung Waktu Siklus	37

2.7.5	Menghitung Waktu Normal	37
2.7.6	Menghitung Waktu Baku	37
2.7.7	Menghitung Output Standar.....	38
2.8	Produktifitas Kerja	38
2.9	Penelitian Terdahulu.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Jenis penelitian	41
3.2	Konsep penelitian	41
3.3	Eksperimen penelitian	42
3.4	Tempat dan Waktu penelitian.....	43
3.4.1	Tempat penelitian.....	43
3.4.2	Waktu penelitian	43
3.5	Teknik pengumpulan data	44
3.5.1	Data Antropometri	44
3.5.2	Data Denyut Jantung	44
3.5.3	Data Waktu Proses	44
3.6	Teknik Analisis Data	44
3.6.1	Analisis Data Anthropometri	44
3.6.2	Analisis Data Beban Kerja.....	46
3.6.3	Analisis Data Kenormalan, Keseragaman Dan Kecukupan Data	47
3.6.4	Analisis Data Waktu Baku dan Produktifitas.....	48
3.7	Flowchart Penelitian.....	49
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA SERTA ANALISIS		51
4.1	Pengumpulan Data	51
4.2	Data Sebelum Perancangan	51
4.3	Pengolahan Data.....	56
4.3.1	Data Sebelum Perancangan.....	56
4.3.2	Pengolahan Data Antropometri.....	68
4.3.3	Perancangan Alat Cetak Tahu	87
4.3.4	Pengolahan Data Setelah Perancangan	88
4.4	Analisis Data	104
4.4.1	Data Antropometri Rancangan Alat Cetak Tahu	104
4.4.2	Perbandingan Penilaian Beban Kerja.....	104
4.4.3	Perbandingan Waktu Proses Cetak Tahu Sebelum Dan Sesudah Perancangan	107
4.4.4	Perbandingan Waktu Baku Dan Output Standart	107
4.4.5	Perbandingan Produktifitas	108
BAB V PENUTUP.....		109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran	110
DAFTAR PUSTAKA		111
LAMPIRAN		112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Distribusi normal dengan data Anthropometri 95-th Percentile	11
Gambar 2. 2 Antropometri Tubuh Manusia yang Diukur Dimensinya	12
Gambar 3. 1 konsep perancangan alat	41
Gambar 3. 2 Eksperimen alat	42
Gambar 3. 3 Flowcart Penelitian.....	50
Gambar 4. 1 Proses Pengepressan tahu	49
Gambar 4. 2 Proses Pemotongan Tahu	50
Gambar 4. 3 Peta Kontrol Waktu Press Dan Potong sebelum Perancangan Alat.....	63
Gambar 4. 4 Peta Kontrol Data Antropometri Tinggi Bahu Berdiri.....	68
Gambar 4. 5 Peta Kontrol Data Antropometri Tinggi Pinggang Berdiri	72
Gambar 4. 6 Peta Kontrol Data Antropometri Lebar Bahu	75
Gambar 4. 7 Peta Kontrol Data Jangkauan Tangan	77
Gambar 4. 8 Peta Kontrol Data Antropometri Diameter Genggaman Tangan	80
Gambar 4. 9 Alat Cetak Tahu 3D	87
Gambar 4. 10 Alat Cetak Tahu 2D	88
Gambar 4. 11 Kurva Pembelajaran Waktu Cetak Tahu setelah Perancangan Alat	90
Gambar 4. 12 Peta Kontrol Waktu Cetak Sesudah Perancangan Alat.....	100
Gambar 4. 13 Grafik Rata-Rata Denyut Nadi Kerja	105
Gambar 4. 14 Grafik Rata-Rata % CVL	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Berat Ringannya Beban Kerja Didasarkan Pada Metabolisme Respirasi, Suhu Tubuh, dan Denyut Jantung	16
Tabel 2. 2 Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasarkan % CVL.....	19
Tabel 2. 3 Hasil Klarifikasi Pekerjaan Untuk Pekerja Pria	21
Tabel 2. 4 Hasil Klarifikasi Pekerjaan Untuk Pekerja Wanita.....	21
Tabel 2. 5 Hasil Penelitian Terdahulu.....	40
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	43
Tabel 3. 2 Analisis data Anthropometri	45
Tabel 4. 1 Data Denyut Jantung Sebelum Perancangan	52
Tabel 4. 2 Data Waktu Proses Sebelum Perancangan.....	53
Tabel 4. 3 Data Antropometri Untuk Rancangan Alat.....	55
Tabel 4. 4 Data Antropometri Hasil Pengukuran.....	56
Tabel 4. 5 Perhitungan Denyut Nadi Sebelum Perancangan	59
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Denyut Nadi Sebelum Perancangan.....	60
Tabel 4. 7 Denyut Nadi pemulihan Sebelum Perancangan per 30 Detik	61
Tabel 4. 8 Denyut Nadi pemulihan Sebelum Perancangan per menit.....	61
Tabel 4. 9 Hasil penilaian Beban Kerja Sebelum Perancangan	62
Tabel 4. 10 Perhitungan Uji Keseragaman Data Antropometri	81
Tabel 4. 11 Perhitungan Uji Kecukupan Data Antropometri.....	81
Tabel 4. 12 Perhitungan Presentil	85
Tabel 4. 13 Perhitungan Presentil	85
Tabel 4. 14 Data Waktu Proses Sebelum Perancangan.....	89
Tabel 4. 15 Data Denyut Jantung Sesudah Perancangan	90
Tabel 4. 16 Perhitungan Denyut Nadi Sesudah Perancangan	94
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Denyut Nadi Sesudah Perancangan	94
Tabel 4. 18 Denyut Nadi pemulihan Sesudah Perancangan per 30 Detik	95
Tabel 4. 19 Denyut Nadi pemulihan Sesudah Perancangan per menit	96
Tabel 4. 20 Hasil penilaian Beban Kerja Sebelum Perancangan	97
Tabel 4. 21 Data Waktu Proses Sebelum Perancangan.....	98
Tabel 4. 22 Data Hasil Penilaian Beban Kerja.....	105
Tabel 4. 23 Perbandingan Waktu Cetak Tahu	107
Tabel 4. 24 Perbandingan Output Standar dan Waktu Baku	108