

**PERANCANGAN MESIN PENCUCI GALON YANG
ERGONOMIS UNTUK USAHA AIR MINUM ISI ULANG
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *Anthropometri***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi pada
Program Studi Teknik Industri Jenjang Program Strata 1**



Oleh :

Mohammad Yazid Anas Muttaqin

16.04.51.0006

**PROGRAM STUDI S1-TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK)**

SEMARANG

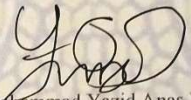
2020

PERNYATAAN KESIAPAN UJIAN SKRIPSI

Saya, Mohammad Yazid Anas Muttaqin dengan ini menyatakan bahwa Laporan Skripsi yang berjudul :

**PERANCANGAN MESIN PENCUCI GALON YANG ERGONOMIS
UNTUK USAHA AIR MINUM ISI ULANG DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *Anthropometri***

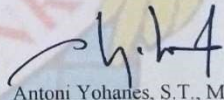
Adalah benar hasil karya saya dan belum pernah diajukan sebagai karya ilmiah sebagian atau sepenuhnya atas nama saya atau pihak lain.


Mohammad Yazid Anas M.
NIM : 16.04.51.0006

Disetujui oleh Pembimbing
Kami setuju Laporan tersebut diajukan untuk Ujian Skripsi

Semarang, 17 Juli 2020

Pembimbing

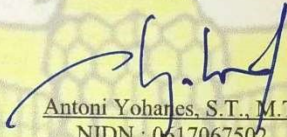

Antoni Yohanes, S.T., M.T.
NIDN : 0617067502

HALAMAN PENGESAHAN

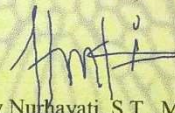
Telah dipertahankan di depan tim dosen penguji Skripsi Program Studi S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang dan diterima sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan Jenjang Program Strata 1 Program Studi Teknik Industri.

Semarang, 27 Juli 2020

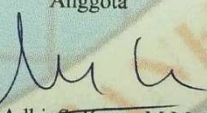
Ketua,


Antoni Yohanes, S.T., M.T.
NIDN : 0617067502

Sekretaris,


Ir. Enty Nurhayati, S.T., M.T., IPM
NIDN : 0620067401

Anggota


Antonio Adhi S. Kom., M.M., M.T.
NIDN : 0605017002

Mengetahui

UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK) SEMARANG

Fakulta Teknik

Dekan


Dr. Dra. Ie Liana, M. M. SI.
NIDN : 0603036501

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Di dunia ini tiada yang instan, karena membuat mie instan pun kita harus merebus air terlebih dahulu, semuanya memerlukan sebuah proses, karena dengan sebuah proses pasti ada suatu pembelajaran. Jangan menjadi orang baik, tapi jadilah orang yang bermanfaat, karena dengan diam saja kita sudah terlihat baik.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, Sholawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibuku dan Ayahku tercinta, kakak - kakakku tersayang dan calon pasangan hidupku kelak yang terkasih, serta teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 yang telah mewarnai perjalanan hidupku. Tak lupa juga seluruh keluarga besar MAPALAST yang telah memberikan cerita serta pengalaman yang tak kan pernah terlupakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Adapun tujuan dari penyusunan Laporan Skripsi ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat menyelesaikan jenjang Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri di Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.

Laporan ini disusun berdasarkan data-data hasil penelitian yang penulis ambil dari berbagai sumber. Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan dan penyelesaian Laporan Skripsi ini, Penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr.Dra. Lie Liana, M.MSI., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
2. Ibu Enty Nurhayati, S.T., M.T. ,selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang yang telah memberi ijin dan pengarahan kepada Penulis untuk melakukan penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Antoni Yohanes, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan membantu memecahkan masalah-masalah yang dihadapi Penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Orang tua, Mohammad Tolkah dan Rofi'atun yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan spiritual;
5. Keluarga Besar MAPALAST Semarang, yang telah memberikan pengalaman, pembelajaran serta motivasi
6. Teman – teman Program Studi Teknik Industri khususnya angkatan 2016 yang telah mewarnai hidup saya selama proses menimba ilmu.

Skripsi ini pun tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna karena Penulis pun masih dalam taraf belajar sehingga masih memiliki kemampuan yang terbatas, maka dengan segala kerendahan hati Penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik maupu saran yang membangun apabila dalam laporan yang disusun ini terdapat kekeliruan maupun kekurangan.

Akhir kata dari penulis, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Semarang, 4 Juli 2020



Penulis

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK) SEMARANG

Progam Studi Teknik Industri

Skripsi Strata 1 Teknik Industri

Semester 8 Tahun 2020

**PERANCANGAN MESIN PENCUCI GALON OTOMATIS UNTUK
USAHA AIR MINUM ISI ULANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE
REBA (Rapid Entire Body Assessment)**

**DESIGN OF AUTOMATIC GALON WASHER FOR DRINKING WATER
REFILL BY USING REBA METHOD (Rapid Entire Body Assessment)**

Mohammad Yazid Anas Muttaqin

16.04.51.0006

Abstrak

Kebutuhan akan air meningkat dari tahun ke tahun, hal tersebut yang mendasari semakin banyaknya UKM yang bergerak dalam distribusi air minum isi ulang dalam kemasan galon(AMIUKG) yang banyak ditemui di masyarakat. karena meningkatnya permintaan kebutuhan AMIUKG tersebut ada kekhawatiran dari masyarakat yang beranggapan kurang terjaga kebersihannya dalam proses pencuciannya.

Mesin yang banyak beredar disaat ini hanya mampu mencuci galon pada bagian dalam saja, hal itu menjadi kendala baru dalam proses pencucian yang harus berpindah dari stasiun kerja pencucian bagian luar, bagian dalam lalu baru pembilasan sehingga proses produksi kurang efisien. Maka penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pencuci galon yang lebih efisien, sehingga pekerja tidak perlu berpindah stasiun kerja cukup dengan 1 stasiun kerja.

Dalam perancangan mesin pencuci galon ini mempertimbangkan aspek ergonomi yang menggunakan pendekatan metode REBA (*Rapid Entire Body Assesment*) adalah metode penelitian untuk menganalisa postur kerja dari tubuh dengan cepat pada leher, punggung, lengan atas maupun bawah, kaki, metode ini dipilih karena tidak memerlukan peralatan yang khusus.

Hasil penelitian ini berupa perancangan mesin disesuaikan ukuran anthropometri serta mempertimbangkan aspek ergonomi yang setelah dianalisa menggunakan *software Ergofellow* menghasilkan Skor REBA 2 yang menandakan mesin tersebut memiliki resiko cedera yang sangat rendah. mesin dapat menurunkan resiko cedera otot pada pekerja karena mesin ini lebih ergonomis dibandingkan dengan mesin sebelumnya yang setelah dianalisa mendapatkan skor REBA 4, sehingga perlu diadakan perbaikan. Setelah di lakukan uji kapasitas kerja mesin tersebut dapat mencuci 2 galon/menit yang membuat proses pencucian meningkat 300% yang sebelumnya membutuhkan waktu 2 menit/galon dalam satu stasiun kerja.

Kata Kunci : REBA, *Ergofellow*, Ergonomi, Anthropometri, Perancangan Produk

Abstract

The need for water increased from year to year, which is the more than the number of SMES that are engaged in the distribution of refill drinking water in the package of gallon (AMIUKG) that is widely encountered in the community. Because of the increasing demand for AMIUKG needs there are concerns from the community who think less awake to the cleanliness in the process of the temptation.

Machines that are widely circulating at this time only able to wash the gallon on the inside only, it becomes a new constraint in the process of washing that must move from the outside of the washing work station, the inside of the new and rinsing the production process is less efficient. Then the research aims to design a more efficient gallon washer, so that workers do not have to switch workstations with just 1 workstation.

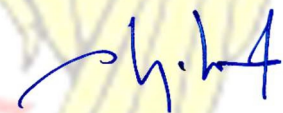
In the design of this gallon washer considering the ergonomics aspect using the Pemdekatan method of the REBA (Rapid Entire Body Assesment) is a research method to quickly analyze the work posture of the body on the neck, back, upper and lower arms, feet, this method is chosen because it does not require any special equipment.

The results of the research in the form of machine design adjusted size Anthropometri and consider the aspect of ergonomics that after analysed using Ergofellow software generates a REBA 2 score which indicates the machine has a very low risk of injury. The machine can reduce the risk of muscle injury in workers because this machine is more ergonomic than the previous machine that after analysed get REBA 4 score, so it needs to be held repairs. After the test work capacity of the machine can wash 2 gallons/min which makes the washing process increased 300% which previously took 2 minutes/gallon in one workstation.

Keywords : REBA, Ergofellow, Ergonomics, Anthropometri, Product Design

Semarang, 15 Juli 2020

Pembimbing



(Antoni Yohanes, S.T., M.T.)
NIDN : 0617067502

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5

BAB II TELAAH PUSTAKA

2.1 Perancangan dan Pengembangan Produk.....	7
2.2 Pengertian Ergonomi.....	9
2.3 Tujuan, Manfaat dan Ruang Lingkup	10
2.3.1 Tujuan Ergonomi	10
2.3.2 Manfaat Ergonomi	11
2.3.3 Ruang Lingkup Ergonomi.....	11
2.4 Anthropometri	12
2.4.1 Dimensi Anthropometri dan Pengukurannya.....	15
2.4.2 Rumus – Rumus Yang digunakan dalam Anthropometri	22
2.5 REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>)	24

2.5.1 Batasan Metode REBA	25
2.5.2 Kelebihan Metode REBA	26
2.5.3 Tahapan Proses Perhitungan REBA.....	27
2.5.4 Range dan <i>Score</i> Pergerakan Tubuh	27
2.6 <i>Nordic Body Maps</i>	31
2.7 Tinjauan Umum Perusahaan	35
2.8 Referensi Penelitian dan Teknologi	35

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian	38
3.2 Diagram Alir Penelitian	38
3.3 Langkah – Langkah Penelitian.....	40
3.4 Peralatan Yang Diperlukan	46
3.5 Perencanaan Dan Pengembangan Desain Produk.....	47
3.5.1 Pra Perancangan Produk	47
3.5.2 Perancangan Desain Produk.....	47
3.5.3 Pemilihan dan Penentuan Bahan	47
3.5.4 Uji Kapasitas Alat	48

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data	49
4.2 Pengolahan Data	50
4.2.1 Uji Kecukupan Data.....	50
4.2.2 Uji Keseragaman Data	52
4.2.2.1 Keseragaman Data Tinggi Pinggul	53
4.2.2.2 Keseragaman Data Jangkauan Tangan.....	54
4.2.2.3 Keseragaman Data Lebar Bahu.....	55
4.3 Penentuan Persentil	57
4.4 Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode REBA	58
4.4.1 Menentukan Sudut Postur Kerja Dengan Menggunakan Software Ergofellow	58
4.4.2 Analisa Postur Kerja Dengan Bantuan Software Ergofellow ..	62
4.5 Kuesioner Nordic Body Maps Pekerja	67

BAB V MODEL DAN DESAIN PRODUK

5.1 Perancangan dan Pembuatan Konsep Desain Produk.....	70
5.2 Penggunaan Bahan dan Material.....	73
5.2.1 Pemilihan Bahan dan Material	73
5.2.2 Harga Material	82
5.3 Konsep Desain Dari Mesin Pencuci Galon	82
5.4 Uji Coba Penggunaan Mesin	84
5.4.1 Analisis Postur Tubuh Pekerja Ketika Pengoperasian Mesin Menggunakan Software Ergofellow	84
5.4.2 Uji Kapasitas Kerja Mesin	91
5.4.3 Hasil Kuesioner Penggunaan Mesin	92

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran	93

DAFTAR PUSTAKA 95

LAMPIRAN 97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kelompok pengukuran dimensi tubuh I.....	16
Gambar 2.2 Kelompok pengukuran dimensi tubuh II.....	17
Gambar 2.3. Teknik Penentuan Sudut Bagian Tubuh.....	27
Gambar 2.4. Range Pergerakan Tubuh Bagian Punggung (+1 Jika Punggung Memutar/Miring Ke Samping).....	28
Gambar 2.5. Range Pergerakan Tubuh Bagian Leher (+1 Jika Leher Memutar/Miring Ke Samping)	28
Gambar 2.6. Range Pergerakan Tubuh Bagian Pergerakan Kaki (+1 Jika Lutut Antara 30° Dan 60° Flexion +2 Jika Lutut > 60° Flexion) 29	
Gambar 2.7. Range Pergerakan Tubuh Bagian Lengan Atas(+1 Jika Posisi Lengan Atas Adducted And Rotated. +1 Jika Bahu Ditinggikan, +1 Jika Bersandar, Bobot Lengan Ditopang Atau Sesuai Gravitasi)	29
Gambar 2.8. Range Pegerakan Tubuh Bagian Lengan Atas (+1 Jika pergelangan tangan memutar).....	30
Gambar 2.9. Langkah – langkah yang diterapkan dalam perhitungan metode REBA	31
Gambar 2.10. Perincian Bagian Tubuh <i>Norrdic Body Map</i>	32
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	39
Gambar 3.2. Cara Menentukan Sudut – Sudut Pada Bagian Tubuh.	43
Gambar 4.1. Grafik Keseragaman Data Tinggi Pinggul Menggunakan SPSS	54
Gambar 4.2. Grafik Keseragaman Data Jangkauan Tangan Menggunakan SPSS	55
Gambar 4.3. Grafik Keseragaman Data Lebar Bahu Menggunakan SPSS	56

Gambar 4.4. Tabel hasil perhitungan persentil menggunakan software SPSS	57
Gambar 4.5 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja leher.	59
Gambar 4.6 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja punggung.	60
Gambar 4.7 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja kaki.	60
Gambar 4.8 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja lengan atas.	61
Gambar 4.9 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja lengan bawah.	61
Gambar 4.10 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja pergelangan tangan.	62
Gambar 4.11 Tampilan Aplikasi <i>Ergofellow</i>	63
Gambar 4.12 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Besaran Sudut <i>Neck, Trunk, Legs</i>	63
Gambar 4.13 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Besarannya (<i>Loads</i>)	64
Gambar 4.14 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Besaran Sudut <i>upper arm, lower arm, dan wrist</i>	65
Gambar 4.15 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan <i>coupling</i>	66
Gambar 4.16 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Aktivitas Kerja (<i>activity</i>)	66
Gambar 4.17 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow score</i> akhir REBA	67
Gambar 5.1 Besi siku 4 x 4	73
Gambar 5.2 Plat besi ukuran 60x60, tebal 3 mm sebagai alas penompang beban kerja.....	74
Gambar 5.3 Motor Dinamo Mesin Cuci 135 W.....	74

Gambar 5.4 Vbelt M-22 & M-18	75
Gambar 5.5 Pulley tipe A2.....	75
Gambar 5.6 Gearbox Mesin Cuci Sanyo	76
Gambar 5.7 Mut, Baut dan Ring	76
Gambar 5.8 Pipa Stainless	77
Gambar 5.9 Selang Fleksible	78
Gambar 5.10 Selenoid Valve	78
Gambar 5.11 Plat Galvalume	79
Gambar 5.12 Pompa DC 12 V	80
Gambar 5.13 Kaca dan Hollow Tanduk Aluminium	80
Gambar 5.14 Spegot Siku	80
Gambar 5.15 Engsel Pintu Kuningan 2 Inch	81
Gambar 5.16 Tombol dan Saklar	81
Gambar 5.17 Desain Mesin Pencuci Galon Tampak Depan.....	81
Gambar 5.18 Desain Mesin Pencuci Galon Tampak Bawah	83
Gambar 5.19 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja leher.	85
Gambar 5.20 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja punggung.	85
Gambar 5.21 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja kaki.	86
Gambar 5.22 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja lengan atas.	86

Gambar 5.23 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja lengan bawah.....	86
Gambar 5.24 Tampilan software <i>Ergofellow</i> pada menu <i>image analysis</i> pada perhitungan sudut postur kerja pergelangan tangan.....	87
Gambar 5.25 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Besaran Sudut <i>Neck, Trunk, Legs</i>	88
Gambar 5.26 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Besarannya (<i>Loads</i>)	88
Gambar 5.27 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Besaran Sudut <i>upper arm, lower arm, dan wrist</i>	89
Gambar 5.28 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan coupling	89
Gambar 5.29 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow</i> Dalam Menentukan Aktivitas Kerja (<i>activity</i>)	90
Gambar 5.30 Tampilan Menu Aplikasi <i>Ergofellow score</i> akhir REBA	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengukuran dimensi	18
Tabel 2.2 Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil	23
Tabel 2.3 Resiko Ergonomi	30
Tabel 2.4. Tingkat Rasa Sakit Yang Dialami Pekerja.....	32
Tabel 2.5. <i>Nordic body map questionnaire</i>	34
Tabel 2.6. Penjualan pada periode 2019/2020	35
Tabel 2.7 Referensi Penelitian yang berkaitan.....	35
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran <i>Anhtropometri</i> Pekerja	49
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Anthropometri	52
Tabel 4.3 Pengolahan Data Kuesioner	68
Tabel 4.4 Kategori dari total skor NBM	69
Tabel 5.1 Penentuan Dimensi dan Ukuran Mesin Pencuci Galon	70
Tabel 5.2 Dimensi dari desain mesin pencuci galon.....	72
Tabel 5.3 Harga Material	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	97
Lampiran B.....	98
Lampiran C.....	101
Lampiran D	102
Lampiran E.....	105