

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH LIMBAH ORGANIK
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK
REJEKI BAROKAH DI DESA SUMBERGONDO KOTA BATU**



Disusun oleh :

Donny Indraputra
(1411600037)

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

2021

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH LIMBAH ORGANIK DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK REJEKI BAROKAH DI DESA SUMBERGONDO KOTA BATU

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

Disusun oleh :

Donny Indraputra
(1411600037)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DONNY INDRAPUTRA
NBI : 1411600037
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH
LIMBAH ORGANIK DENGAN PENDEKATAN
ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN
LIMBAH ORGANIK REJEKI BAROKAH DI
DESA SUMBERGONDO KOTA BATU

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui
Tanggal, 29 Desember 2020

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing



Dr. Ir. Zainal Arief, M.T.
NPP : 20410.86.0072

Mengetahui.

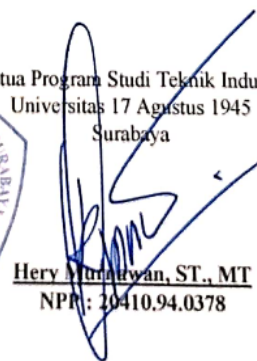
Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes
NPP : 201410.90.0197



Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Hery Murnawan, ST., MT
NPP: 20410.94.0378

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Donny Indraputra

NBI : 1411600037

Program Studi : Teknik Industri

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

**“RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH LIMBAH ORGANIK
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK
REJEKI BAROKAH DI DESA SUMBERGONDO KOTA BATU”**

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

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

Surabaya, 28 Desember 2020
Yang membuat surat pernyataan



Donny Indraputra
NBI : 1411600037



LEMBAGA PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Donny Indraputra
NBI : 1411600037
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 Noneklusif (Nonexclusive Royalti-Free Right)***. Atas Karya saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH LIMBAH ORGANIK DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK REJEKI BAROKAH DI DESA SUMBERGONDO KOTA BATU”

Dengan ***Hak Bebas Royalti Noneklusif (Noneklusif Royalti-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 : 28 Desember 2020

Yang Menyatakan

(Donny Indraputra)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh,

Alhamdulillah hirobbil alamin, segala puji bagi Allah SWT penulis panjatkan puji syukur karena berkat rahmatNya penulis diberikan kekuatan, kesehatan , lahir batin, serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH LIMBAH ORGANIK DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* PADA TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK REJEKI BAROKAH DI DESA SUMBERGONDO KOTA BATU”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan S-1 Program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama menyelesaikan tugas akhir ini, penulis memiliki semangat untuk kerja keras juga tidak terlepas dari arahan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak sehingga penyusunan tugas akhir bisa diselesaikan secara bertahap dari berbagai kesulitan yang ada. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, serta kesehatan dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan semangat, doa serta motivasi guna menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Dr.Ir.Zaenal arief,MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, ilmu serta bimbingan dengan begitu sabar dan ikhlas untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Hery Murnawan, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak dan ibu dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya selama proses perkuliahan.
7. Bapak Sutrisno selaku pengelola Tempat pengolahan limbah organik rejeki barokah yang telah memberikan izin untuk dijadikan tempat penelitian tugas akhir.

8. Kekasih saya Dinda puteri hapsari yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini
9. Sahabat saya Deni Hestyantama, ST dan Dewangga Adi Tiarno, ST yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
10. Teman lama saya indra purnama, faza ilham, dan juga aydian yang sudah memberikan dukungan
11. Teman – teman angkatan 2016 terutama terdiri dari Aditya, Akhsanul, Bryan, Dwiki, Habib, Jatra yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan tugas akhir. Dan juga penulis ucapkan terimakasih telah memberikan “warna” kebersamaan, kekompakkan, entah itu saat susah atau senang, bercandaan selama perkuliahan, sehingga tanpa kalian semua perkuliahan ini mungkin hanya sebatas pelajaran kuliah saja. Meskipun kita sudah dinyatakan lulus oleh kampus, semoga kebersamaan ini tetap bertahan dan saling bersilahturahmi, dan semoga kedepannya kita bisa sukses bersama – sama.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat baik kepada penulis maupun pembaca.

Surabaya, 1 februari 2021

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan ditempat pengolahan limbah organik rejeki barokah terletak di Desa Sumbergondo, Kecamatan Bumijati, Kota Batu, Provinsi Jawa timur. mayoritas mata pencaharian warga Desa Sumbergondo sebagai petani buah-buahan, sayuran, dan juga bunga. Sampah/limbah masih menjadi permasalahan yang sulit di atasi terlebih sampah organik yang biasanya di buang ke sungai, Sampah yang di hasilkan setiap harinya kurang lebih 100 kg. Untuk mengurangi kebiasaan membuang sampah ke sungai, pihak desa membuat komposter anaerob untuk mengolah sampah limbah organik untuk di jadikan pupuk. Salah satu proses pengolahan komposter anaerob yaitu dengan melakukan pencacahan. Pencacahan limbah organik masih dilakukan dengan cara manual dengan di iris menggunakan pisau dan sebagian tidak di cacah. Berdasarkan pengukuran kinerja manual yang dilakukan di tempat pengolahan sampah organik di Desa Sumbergondo, pencacahan secara manual rata-rata membutuhkan waktu sekitar 4-5 jam.. Pencacahan manual ini sangat tidak efisien dalam proses pencacahan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk setiap 100 kg limbah organik. Untuk mempersingkat waktu pencacahan limbah organik, maka diperlukan sebuah alat yang mampu mengatasi permasalahan dari pencacahan manual tersebut. Sehingga nantinya alat ini diharapkan dapat menjadikan proses pencacahan lebih efektif dan efisien. Berdasarkan pemasalahan tersebut penulis merancang alat pencacah limbah organik dengan pendekatan ergonomi dan *quality function deployment*. Dari hasil pengolahan data dengan pendekatan ergonomi di dapatkan hasil dimensi alat sebagai berikut : Lebar kerangka dengan percentil 95th sebesar 40,55, tinggi kerangka alat dengan percentil 99th sebesar 116,03 cm, diameter handgrip dengsan percentil 99th sebesar 3,45 cm, dan panjang corong dengan percentil 99th sebesar 28,61. Berdasarkan pengamatan pencacahan limbah organik di dapatkan perbandingan yang sangat signifikan yaitu pada pencacahan manual membutuhkan waktu 225,37 menit sedangkan dengan menggunakan alat pencacah hanya membutuhkan waktu sebesar 51,77 menit. Berdasarkan metode *quality function deployment* di dapatkan kebutuhan konsumen yang terdiri dari warna,tinggi alat, dimensi ,harga, estetika,kokoh, perawatan, dan bahan alat.

Kata kunci : Pencacahan limbah organik, rancang bangun, Ergonomi, arthropometri, *quality function deployment*

ABSTRACT

This research was carried out in the organic waste processing site fortune barokah located in Sumbergondo Village, Bumiaji District, Batu City, East Java Province. The majority of the residents of Sumbergondo Village are farmers of fruits, vegetables and flowers. Garbage / waste is still a problem that is difficult to overcome, especially organic waste which is usually thrown into rivers, the garbage that is produced every day is approximately 100 kg. To reduce the habit of throwing garbage into the river, the village makes anaerobic composter to process organic waste into fertilizer. One of the processes of anaerobic composter processing is chopping. The chopping of organic waste is still done manually by cutting it with a knife and partially not chopping it. Based on the manual performance measurement carried out at the organic waste processing facility in Sumbergondo Village, the average manual enumeration takes about 4-5 hours. Manual enumeration is very inefficient. The enumeration process takes a long time for every 100 kg of organic waste. . To shorten the time of counting organic waste, a tool that is able to solve the problems of manual chopping is needed. So that later this tool is expected to make the enumeration process more effective and efficient. Based on these problems, the authors designed an organic waste counter with an ergonomic approach and quality function deployment. From the results of data processing with an ergonomic approach, the dimensions of the tool are obtained as follows: The width of the frame with the 95th percentile is 40.55, the height of the tool frame with the 99th percentile is 116.03 cm, the diameter of the handgrip with the 99th percentile is 3.45 cm, and the length a funnel with the 99th percentile of 28.61. Based on the observation of the enumeration of organic waste, a very significant comparison was obtained, namely the manual counting took 225.37 minutes, while using the chopping tool only took 51.77 minutes. Based on the quality function deployment method, consumer needs are obtained consisting of color, height, dimensions, price, aesthetics, robustness, maintenance, and tool materials.

Keywords: Organic waste enumeration, design, ergonomics, anthropometry, quality function deployment

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR	iv
LEMBAGA PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Ruang lingkup	3
1.4.1 Batasan masalah	3
1.4.2 Asumsi.....	4
1.5 Manfaat penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Perancangan alat kerja secara ergonomi.....	8
2.1.1 Anthropometri	8
2.1.2 Tujuan dan Manfaat Anthropometri	10
2.1.3 Data Anthropometri dan cara pengukurannya	10
2.1.4 Aplikasi Data Anthropometri dalam Perancangan Produk.....	12
2.1.5 Aplikasi Distribusi Normal Penetapan Data Anthropometri	13
2.2 Perhitungan waktu kerja	15
2.2.1 Pengertian Pengukuran Waktu	15

2.2.2	Jenis-jenis Pengukuran Waktu	15
2.2.3	Langkah-langkah Sebelum melakukan Pengukuran	15
2.2.4	Mengurai Pekerjaan Atas Elemen Pekerjaan	17
2.2.5	Menyiapkan Perlengkapan Pengukuran	17
2.3	Menentukan Waktu Baku.....	17
2.4	Menghitung Uji Keseragaman Data.....	18
2.4.1	Menghitung Uji Kecukupan Data.....	19
2.4.2	Perfomance Rating	20
2.4.3	Waktu Normal.....	21
2.4.4	Waktu Standar.....	22
2.5	Penempatan Kualitas (Quality Function Deployment, QFD).....	22
2.6	Penelitian terdahulu.....	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1	Tempat dan waktu penelitian	29
3.2	Tahapan penelitian	29
3.2.1	Identifikasi masalah.....	29
3.2.2	Studi Literatur	29
3.2.3	Studi lapangan.....	29
3.2.4	Pengumpulan data	30
3.2.5	Pengolahan data.....	30
3.2.6	Perancangan alat.....	30
3.2.7	Uji keseragaman dan kecukupan data	31
3.2.8	Menghitung nilai percentil	32
3.2.9	Membuat alat.....	32
3.2.10	Pengujian dan perbaikan alat.....	32
3.2.11	Perhitungan efisiensi waktu.....	32
3.2.12	<i>Quality Function Deployment</i>	33
3.2.13	Analisa dan pembahasan hasil.....	33
3.2.14	Kesimpulan.....	33

3.3	Flowchart penelitian	34
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN ANALISA DATA		37
4.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	37
4.1.1	Pengumpulan Data <i>Anthropometri</i>	37
4.1.2	Pengolahan Data <i>Anthropometri</i>	39
4.2	Perancangan dan pengujian alat	54
4.2.1	Perancangan alat pencacah	54
4.2.2	Pengujian alat pencacah limbah organik	59
4.2.3	Evaluasi perancangan alat pencacah limbah organik	60
4.3	Estimasi biaya perancangan.....	61
4.4	Pengolahan data pengamatan waktu kerja sebelum perancangan	62
4.4.1	Pengolahan data pencacahan manual.....	62
4.4.2	Menghitung Waktu Normal menggunakan Metode Westinghouse ($W_n = \sum X \times Pr$).....	64
4.5	Pengolahan data pengamatan waktu kerja setelah perancangan.....	65
4.5.1	Pengolahan data pencacahan dengan alat pencacah	65
4.5.2	Menghitung Waktu Normal menggunakan Metode Westinghouse ($W_n = \sum X \times Pr$).....	67
4.6	<i>Voice Of Customer</i>	69
4.7	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	71
BAB 5 PENUTUP		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA.....		79
LAMPIRAN		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 pencacahan secara manual.....	2
Gambar 2.1 Data Anthropometri Tubuh Manusia yang Diperlukan untuk Perancangan produk/Fasilitas Kerja (wignjosoebroto, 2006)	9
Gambar 2.2 . Distribusi Normal dengan Data <i>Anthropometri 95-th Percentile</i> . (Sumber : (wignjosoebroto, 2006)	14
Gambar 2.3 <i>Perfomance Rating</i> dengan Metode <i>Westinghouse</i>	21
Gambar 3.1 Desain alat pencacah	31
Gambar 3.2 Flowchart penelitian	35
Gambar 4.1 Data pengukuran anthropometri	38
Gambar 4.2 Peta kontrol data antropometri lebar bahu.....	41
Gambar 4.3 Peta Kontrol Data Antropometri Diameter Tinggi Bahu.....	44
Gambar 4.4 Peta Kontrol Data Antropometri Diameter Genggaman Tangan ..	47
Gambar 4.5 Peta Kontrol Data Antropometri Jarak dari Siku ke Ujung Jari	50
Gambar 4.6 Detail tampak depan.....	54
Gambar 4.7 Detail tampak samping	55
Gambar 4.8 Detail tampak atas	56
Gambar 4.9 Mata pisau alat pencacah.....	56
Gambar 4.10 Alat pencacah limbah organik saat pengujian	59
Gambar 4.11 peta kontrol data pengukuran waktu kerja manual.....	64
Gambar 4.12 Peta kontrol data pengukuran waktu kerja alat pencacah.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Dimensi anthropometri.....	37
Tabel 4.2 Data <i>Anthropometri</i> dimensi tubuh	38
Tabel 4.3 Hasil perhitungan uji keseragaman data antropometri	52
Tabel 4.4 Hasil perhitungan uji kecukupan data antrpometri	52
Tabel 4.5 Hasil perhitungan percentil untuk dimensi tubuh.....	53
Tabel 4.6 Alat pencacah sebelum dan sesudah evaluasi.....	60
Tabel 4.7 Tabel penyesuaian menurut westinghouse	64
Tabel 4.8 Tabel penyesuaian menurut westinghouse	67
Tabel 4.9 Tabel perbandingan pencacahan manual dengan alat pencacah.....	69
Tabel 4.10 <i>Voice Of Customer</i>	70
Tabel 4.11 Tingkat Kepentingan Atribut.....	71
Tabel 4.12 Evaluasi Produk.....	72
Tabel 4.13 <i>Voice Of Customer</i>	73
Tabel 4.14 Matriks Atribut Konsumen dengan Respon Teknis	74
Tabel 4.15 Penilaian matriks Kebutuhan dengan respon teknis	75
Tabel 4.16 Matriks Kebutuhan antar respon teknis	76