

**SKRIPSI**  
**PERANCANGAN ALAT BANTU PENCUCI BIJI KAKAO**



Disusun Oleh:  
NATASHIA CHRISTY WIJAYA                      5303014037

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**  
**2018**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PERANCANGAN ALAT BANTU PENCUCI BIJI KAKAO”** benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 05 Juli 2018

Mahasiswi yang bersangkutan



Natashia Christy Wijaya

NRP. 5303014037

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PERANCANGAN ALAT BANTU PENCUCI BIJI KAKAO”** yang disusun oleh mahasiswa :

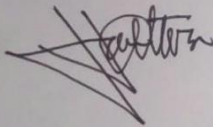
Nama : Natasha Christy Wijaya

NRP : 5303014037

Dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mengajukan sidang skripsi.

Surabaya, 05 Juli 2018

Dosen Pembimbing I



Ir. L. M. Hadi Santosa, M.M., IPM.

NIK: 531.98.0343

Dosen Pembimbing II



Julius Mulyono, S.T., M.T. IPM.

NIK: 531.97.0299

Ketua Jurusan,



Ig. Joko Mulyono, S.TP., M.T., IPM.

NIK: 531.98.0325

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan:

Nama : Natasha Christy Wijaya

NRP : 5303014037

Menyetujui skripsi/karya ilmiah dengan judul **“PERANCANGAN ALAT BANTU PENCUCI BIJI KAKAO”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Mei 2018

Yang menyatakan,



Natasha Christy Wijaya

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PERANCANGAN ALAT BANTU PENCUCI BIJI KAKAO**” yang disusun oleh mahasiswa/i :

Nama : Natasha Christy Wijaya

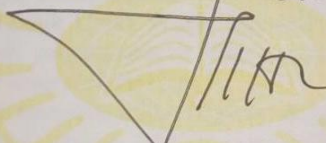
NRP : 5303014037

Tanggal Ujian : 03 Juli 2018

Dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 05 Juli 2018

Ketua Dewan Penguji,



Ig. Joko Mulyono, S.TP., M.T., IPM.

NIK: 531.98.0325

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Suryadi Ismadi, MT, Ph.D.

NIK: 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Industri,



Ig. Joko Mulyono, S.TP., M.T. IPM.

NIK: 531.98.0325p

## PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Natasha Christy Wijaya  
Nomor Pokok : 5303014037  
Jurusan : Teknik Industri  
Alamat Tetap/Asal : Jl. Sutorejo Prima Selatan VIII/11, Surabaya  
No. Telepon : 082231021408  
Judul Skripsi : Perancangan Alat Bantu Pencuci Biji Kakao  
Tanggal Ujian (Lulus) : 03 Juli 2018  
Nama Pembimbing I : Ir. L. M. Hadi Santosa, M.M., IPM.  
Nama Pembimbing II : Julius Mulyono, S.T., M.T. IPM.

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dan lain-lain.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (Jurusan dan Fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/CD tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

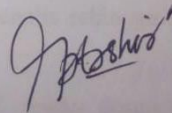
Mengetahui/Menyetujui  
Pembimbing I

Surabaya, 12 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan



Ir. L. M. Hadi Santosa, M.M., IPM.

NIK : 531.98.0343



Natashia Christy Wijaya

NRP: 5303014037

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PERANCANGAN ALAT BANTU PENCUCI BIJI KAKAO”.

Dalam penyusunan laporan ini penulis menyadari berbagai pihak yang telah membantu dalam membimbing dan memberi dukungan. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkat dan karunia-Nya dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua, adik, Tante Grizelda Daisy Hartanto dan keluarga serta Om Andri Khosasih yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa bagi penulis.
3. Bapak Ir. Suryadi Ismadji., MT., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Ig. Joko Mulyono, S.TP., M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Industri.
5. Bapak Ir. L. M. Hadi Santosa, M.M., IPM. selaku Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing skripsi I yang telah memberikan dukungan dan motivasi, mengarahkan serta membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir kepada penulis sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Julius Mulyono, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah memberikan dukungan dan motivasi, mengarahkan serta membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir kepada penulis sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.

7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat bagi penulis.
8. Teman-teman Jurusan Teknik Industri angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan dan doa.
9. Karyawan-karyawan PT. X yang telah mengizinkan penulis untuk meneliti proses produksi cokelat secara keseluruhan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat menyempurnakan skripsi ini.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca terutama mahasiswa Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik.

Surabaya, 30 Mei 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN SKRIPSI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
ABSTRAK .....	xviii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II : LANDASAN TEORI	
2.1. Buah Cokelat (Kakao) .....	5
2.2. Jenis-Jenis Buah Cokelat .....	5

2.3. Karakteristik Buah Cokelat (Kakao).....	6
2.4. Ukuran Biji Buah Cokelat (Kakao) .....	7
2.5. Ergonomi .....	10
2.6. Antropometri .....	11
2.6.1. Data Antropometri .....	12
2.6.2. Penggunaan Data Antropometri .....	14
2.6.3. Penerapan Data Antropometri dalam Perancangan Produk .....	16
2.7. <i>Nordic Body Map</i> (NBM) .....	17
2.8. Perancangan dan Pengembangan Produk .....	19
2.8.1. Tipe Proyek Pengembangan Produk .....	19
2.8.2. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan .....	20
2.8.3. Penentuan Spesifikasi Produk .....	21
2.8.4. Penyusunan Konsep .....	21
2.8.5. Penyeleksian Konsep .....	24
2.8.6. Pengujian Konsep .....	27
 <b>BAB III : METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Survei Lapangan .....	31
3.2. Pengumpulan Data .....	31
3.3. Pengolahan Data .....	32
3.4. Perancangan Konsep .....	32
3.5. Pembuatan Alat Bantu .....	33

3.6. Analisa .....	33
3.7. Kesimpulan dan Saran .....	34
<b>BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1. Tinjauan Umum Perusahaan .....	35
4.2. Proses Produksi .....	35
4.3. Pengumpulan Data .....	37
4.4. Kondisi Kerja Saat ini .....	37
4.5. Data Kebutuhan Pekerja Mengenai Rancangan Alat .....	38
4.6. Identifikasi Masalah yang Ada .....	39
4.7. Data Keluhan Bagian Tubuh Pekerja yang Sakit .....	39
4.8. Perancangan Alat Bantu Kerja yang Baru .....	42
4.8.1. Identifikasi Kebutuhan Pekerja .....	42
4.8.1.1. Mengumpulkan Data Mentah dari Pekerja .....	43
4.8.1.2. Interpretasi Data Mentah ke Dalam Kebutuhan Pekerja .....	46
4.8.1.3. Spesifikasi Produk .....	47
4.9. Penyusunan Konsep .....	48
4.9.1. Penjelasan Tentang <i>Concept Classification Tree</i> .....	49
4.9.1.1. Pencucian dan Pemisahan dengan Motor Listrik .....	49
4.9.1.2. Pencucian dan Pemisahan dilakukan dengan Cara Manual .....	49
4.9.1.3. Kerangka .....	50
4.9.1.4. Hasil air + lendir, dan biji kakao dapat terpisah .....	50

4.9.1.5. Menggunakan Sikat dan Sarangan .....	50
4.9.1.6. Menggunakan Karet dan Sarangan .....	50
4.9.1.7. Menggunakan Parut, Sikat dan Sarangan .....	50
4.10. Penyeleksian Konsep .....	51
4.10.1. Konsep A .....	51
4.10.2. Konsep B .....	52
4.10.3. Konsep C .....	52
4.11. Penyaringan Konsep .....	53
4.12. Penilaian Konsep .....	55
4.13. Data Antropometri .....	59
4.14. Perhitungan Persentil .....	59
4.15. Penentuan Spesifikasi Rancangan .....	59
<b>BAB V : ANALISA DATA</b>	
5.1. Pembuatan Alat Bantu .....	65
5.2. Pengujian Alat Bantu .....	65
5.3. Beban Kerja .....	67
5.4. Analisa Biaya Pembuatan Alat Bantu .....	70
5.5. Biaya Operator .....	72
5.6. Biaya Pemakaian Listrik .....	72
5.7. Biaya Pemakaian Air .....	72
5.8. <i>Payback Period</i> .....	73

5.9. Analisa Waktu .....	74
5.10. Analisa Perbandingan .....	76
<b>BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Kesimpulan .....	78
6.2. Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	79
LAMPIRAN .....	80
<b>JURNAL</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Pulp .....	7
Tabel 2.2. Mutu Biji Kakao Berdasarkan Ukuran Biji Kakao .....	8
Tabel 2.3. Syarat Umum Standard Mutu Biji Kakao .....	9
Tabel 2.4. Syarat Khusus Standard Mutu Biji Kakao .....	9
Tabel 2.5. Keterangan Dimensi Tubuh Manusia .....	13
Tabel 2.6. Keterangan Dimensi Tubuh Manusia (Lanjutan) .....	14
Tabel 2.7. Data Antropometri Masyarakat Indonesia .....	15
Tabel 2.8. Data Antropometri Masyarakat Indonesia (Lanjutan) .....	16
Tabel 4.1. Data Keluhan pada Tubuh Pekerja .....	40
Tabel 4.2. Data Keluhan pada Tubuh Pekerja (Lanjutan) .....	41
Tabel 4.3. Wawancara dengan Pekerja Pemisah Lendir Biji Kakao .....	43
Tabel 4.4. Wawancara dengan Pekerja (Lanjutan) .....	44
Tabel 4.5. Wawancara dengan Pekerja (Lanjutan) .....	45
Tabel 4.6. Interpretasi Kebutuhan Pekerja .....	46
Tabel 4.7. Matriks Kebutuhan Pekerja .....	47
Tabel 4.8. Matriks Penyaringan Konsep .....	54
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Ranking .....	56
Tabel 4.10. Nilai <i>Performance Relative &amp; Rating</i> .....	57
Tabel 4.11. Matriks Penilaian Konsep B dan Konsep C .....	58
Tabel 4.12. Daftar Komponen Alat Bantu .....	63

Tabel 4.13. Daftar Komponen Alat Bantu (Lanjutan) .....	64
Tabel 5.1. Perbandingan Hasil .....	66
Tabel 5.2. Denyut Nadi .....	67
Tabel 5.3. Selisih Denyut Nadi .....	68
Tabel 5.4. <i>Paired Samples Test</i> .....	69
Tabel 5.5. Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi .....	69
Tabel 5.6. Biaya Pembuatan Alat Bantu .....	71
Tabel 5.7. Daya Pemakaian Listrik .....	72
Tabel 5.8. Data Pemakaian Air Kawasan Industri .....	73
Tabel 5.9. Penghematan Tenaga Kerja .....	73
Tabel 5.10. Perbandingan Waktu.....	75
Tabel 5.11. Perbedaan Laju Produksi .....	75
Tabel 5.12. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alat .....	76
Tabel 5.13. Perbandingan Sebelum dan Sesudah (Lanjutan) .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kakao .....	5
Gambar 2.2. Dimensi Tubuh Manusia .....	12
Gambar 2.3. <i>Nordic Body Map</i> .....	18
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian .....	30
Gambar 4.1. Proses Pengolahan .....	36
Gambar 4.2. Pekerja Pemisah Lendir Biji Kakao .....	38
Gambar 4.3. <i>Concept Classification Tree</i> Alat Bantu .....	49
Gambar 4.4. Konsep A dengan menggunakan Engkolan .....	52
Gambar 4.5. Konsep B dengan menggunakan Sikat dan Karet .....	52
Gambar 4.6. Konsep C dengan menggunakan Parut, Sikat dan Sarangan ..	53
Gambar 4.7. Ukuran Alat Bantu Pencuci Biji Kakao .....	62
Gambar 4.8. Bagian Dalam Alat Bantu .....	63
Gambar 5.1. Pekerja Mencoba Dengan Alat Bantu .....	65



## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Alat Bantu Tampak Depan .....	80
Gambar 2. Tampak Dalam Pipa <i>Cylinder</i> .....	80
Gambar 3. Alat Bantu Tampak Samping .....	81
Gambar 4. Alat Bantu Tampak 2 Dimensi .....	81

## ABSTRAK

Kakao merupakan produk yang sering dimanfaatkan terutama dalam hal bidang pangan. PT. X sebagai perusahaan sektor olahan produksi cokelat memiliki jam operasional pukul 07.00 hingga pukul 16.30. Salah satu proses produksi pada bagian pencuci dan pemisah lendir biji kakao membutuhkan waktu yang cukup lama. Proses yang dilakukan PT. X menggunakan cara manual yaitu dengan cara menggunakan sarung tangan secara berkali-kali agar lendir dapat terpisah atau dengan menggunakan pisau/sikat untuk dipisahkan lendir biji tersebut. Jika pekerja tidak berhati-hati akan menyebabkan cedera pada tangan mereka seperti tangan tergores oleh pisau. Di samping itu, biji yang dipisahkan dari lendir tidak boleh tergores (kualitas) karena biji merupakan produk utama yang akan diolah menjadi bubuk atau pasta cokelat. Selain itu, terdapat enam pekerja pemisah lendir biji kakao dengan postur tubuh yang kurang nyaman sehingga pekerja mengalami berbagai macam rasa sakit pada bagian tubuh mereka. Alat bantu kerja yang telah dirancang dapat membantu meningkatkan hasil produksi, mempercepat proses pemisahan, menjaga kualitas dari biji kakao serta mengurangi rasa keluhan yang dialami oleh pekerja. Alat bantu dapat memisahkan lendir dengan biji dengan bantuan motor listrik dan sanyo air, dan hasil dari pencuci dan pemisahan lendir yang dilakukan dapat dijadikan berbagai macam olahan produk lainnya. Beban pekerja sebesar 152 kilo kalori/jam dengan kategori ringan dan *payback period* yang telah didapatkan sebesar 17 hari. Dimana dengan menggunakan alat bantu tidak hanya membutuhkan satu pekerja untuk melakukan proses dari awal pencucian hingga mengeringkan biji bersih.

Kata Kunci : kakao, perancangan, alat, bantu, produktivitas.