

**PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA BUAH DURIAN
DENGAN METODE TRIZ**



Disusun Oleh:

Kevin Gunawan

5303014032

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA BUAH DURIAN DENGAN METODE TRIZ"** yang disusun oleh mahasiswa :

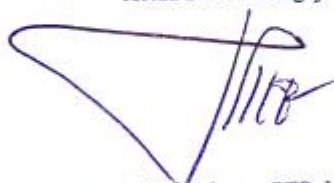
Nama : Kevin Gunawan

NRP : 5303014032

Dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum Teknik Industri guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Bidang Teknik Industri

Surabaya, 27 Mei 2018

Ketua Dewan Penguji



Ig. Joko Mulyono, STP., MT.

NIK. 531.98.0325



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA BUAH DURIAN DENGAN METODE TRIZ**” yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Kevin Gunawan

NRP : 5303014032

Dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum Teknik Industri guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Bidang Teknik Industri

Surabaya, 27 Mei 2018

Dosen Pembimbing I



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

NIK. 531.98.0343

Dosen Pembimbing II



Martinus Edy S., ST., MT., IPM.,

NIK. 531.98.0305

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **“PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA DURIAN DENGAN METODE TRIZ”** ini 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 bisa saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 27 Mei 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Kevin Gunawan

NRP: 5303014032

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demikian perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Kevin Gunawan

NRP : 5303014032

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul "PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA DURIAN DENGAN METODE TRIZ" untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lainnya (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 sebenar-benarnya.

Surabaya, 27 Mei 2018

Yang menyatakan,



Kevin Gunawan

5303014032

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Kevin Gunawan
Nomor Pokok : 5303014032
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Demak Timur Gg IV No. 17, Surabaya
No. Telepon : 085804943725
Judul Skripsi : Perancangan Alat Bantu Pembuka Durian
dengan Metode TRIZ
Tanggal Ujian (lulus) : 11 Mei 2018
Nama Pembimbing I : Ir. L.M. Hadi Santosa, M.M., IPM..
Nama Pembimbing II : Martinus Edy S., ST., MT., 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, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada 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
Dosen Pembimbing I



Ir. L.M. Hadi Santosa, M.M., IPM.
NIK. 531.98.0343

Surabaya, 27 Mei 2018
Yang membuat pernyataan



Kevin Gunawan
NRP. 5303014032

ABSTRAK

Durian merupakan salah satu tanaman yang hidup di daerah tropis seperti Indonesia. Durian memiliki ciri khas seperti kulitnya yang keras dan berduri, untuk itu perlu memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses pembukaan buah durian. UD.X merupakan industri makanan yang memproduksi *pancake* durian, dalam proses pembukaan durian di UD.X masih secara manual sehingga di perlukan sebuah alat bantu.

Dalam penerapannya, perancangan alat perlu memiliki metodologi yang sistematis sebagai pendukungnya. Metode yang digunakan adalah metode *Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch* (TRIZ) dan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Hasil dari pengolahan data dalam penelitian ini diterapkan pada perancangan alat bantu seperti mata pisau penusuk 6 sisi, dudukan buah, besi ulir, material yang digunakan, tuas penekan, pegas, dan roda *Trolley*. *Inventive rules* yang muncul dari metode TRIZ dapat menyelesaikan kendala-kendala yang ada pada proses pembukaan durian. Pengujian Alat bantu dengan membandingkan skor REBA pekerja secara manual, alat bantu yang ada, dan alat bantu dalam penelitian ini. Skor REBA secara manual sebesar 8 yang artinya memiliki risiko cedera yang tinggi, alat bantu yang ada sebesar 6 yang artinya memiliki risiko cedera yang cukup tinggi dan alat bantu dalam penelitian sebesar 1 yang artinya tidak memiliki risiko cedera. Hasil dari rata-rata waktu pembuka secara manual sebesar 37,71 detik dan memakai alat bantu sebesar 27,78 detik. UD.X per hari dapat menghemat biaya pada proses pembukaan durian sebesar Rp.2500 dan *payback period* atau masa kembali dari biaya alat bantu yang dikeluarkan selama 342 hari.

Kata Kunci : Perancangan Alat Bantu, Pembuka Durian, Metode TRIZ

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perancangan Alat Bantu Pembuka Buah Durian dengan Metode Triz”. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan-bantuan berbagai pihak yang terkait dalam penyusunan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis selaku mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Ig. Joko Mulyono, STP., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Julius Mulyono, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Ir. L. Hadi Santosa, MM. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan mengoreksi serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Martinus Edy Sianto, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan mengoreksi serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Seluruh Dosen Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah memberikan pengetahuan, pengalaman dan semangat.
7. Para Staf, Karyawan dan Dosen-dosen Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas dukungan dan bimbingannya selama ini.
8. Bapak Abdula dan Ibu Jun selaku Pemilik UD. X yang telah mengijinkan melakukan penelitian ini.
9. Kedua orang tua dan keluarga besar yang tak pernah lupa mendoakan penulis, memberikan semangat, memberikan dukungan

baik moral maupun material, dan perhatian yang tak terhingga kepada penulis.

10. Julian Aryotantra selaku mahasiswa Teknik Industri angkatan 2014 yang menjadi teman diskusi dalam penyelesaian penelitian ini.
11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2014 , Terima kasih untuk bantuan dan pengalaman yang telah kalian bagikan. Semoga sukses selalu!
12. Sahabat-sahabat dan semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang secara tidak langsung telah membantu penyelesaian laporan skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan di dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis memohon maaf sebesar-besarnya bila terjadi kesalahan yang terdapat pada laporan skripsi ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 27 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lebar Pernyataan	iv
Lembar Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	v
Pernyataan Skripsi	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar isi	ix
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
Bab II Landasan Teori	6
2.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Ergonomi	6
2.3 Anthropometri	8
2.4 <i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i>	12
2.4.1 Perhitungan REBA	13
2.5 Metode Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)	23
2.5.1 Pengertian Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)	23

2.5.2	Altshuller's 39 Parameters dalam Metode TRIZ	23
2.5.3	<i>Inventive Rules</i> dalam Metode TRIZ	27
2.5.4	Matriks Kontradiksi dalam Metode TRIZ	33
Bab III	Metodologi Penelitian	35
3.1	Pengamatan Perusahaan	36
3.2	Menetapkan Kriteria	36
3.3	Merinci masalah berdasarkan Kriteria	36
3.4	Melakukan Identifikasi masalah berdasarkan Altshuller's 39 Parameters	37
3.5	Merinci Strategi berdasarkan Matriks Kontradiksi	37
3.6	Menyusun Strategi yang sesuai dengan 40 TRIZ <i>inventive rules</i>	37
3.7	Membuat Desain Alat	37
3.8	Pembuatan dan Pengujian Alat	37
3.9	Kesimpulan dan Saran	38
Bab IV	Pengumpulan dan Pengolahan Data	39
4.1	Tinjauan Umum Perusahaan	39
4.2	Proses Produksi	39
4.3	Perancangan Alat Bantu	40
4.3.1	<i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i>	40
4.3.1.1	Perhitungan skor REBA operator tanpa alat bantu	40
4.3.1.2	Perhitungan skor REBA operator dengan alat bantu	43
4.3.2	Solving Problem menggunakan TRIZ	46
4.3.2.1	Menetapkan Kriteria	46
4.3.2.2	Merinci masalah berdasarkan Kriteria	46
4.3.2.3	Mengidentifikasi masalah dengan Altshuller's 39 Parameter.....	47
4.3.2.4	Merinci strategi dengan matriks Kontradiksi dan menyusun strategi yang sesuai dengan 40 TRIZ <i>inventive rules</i>	48

4.4 Tabel Matriks Kontrdiksi	67
4.5 Diagram <i>Flow</i> pembuatan Alat	70
4.6 Desain Alat Bantu Pembuka Durian	71
Bab V Analisa Data	76
5.1 Pengujian Alat	76
5.1.1 Metode <i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ)</i>	76
5.1.2 <i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i>	81
5.1.2.1 Perhitungan Skor REBA operator dengan Alat Bantu.....	81
5.1.2.2 Perhitungan skor REBA operator memindahkan Alat Bantu ...	84
5.1.3 Biaya Pembuatan Alat Bantu	87
5.1.4 Analisa Waktu	88
5.1.5 <i>Payback Period</i>	90
Bab VI Kesimpulan dan Saran	91
6.1 Kesimpulan	91
6.2 Saran	91
Daftar Pustaka	92
Lampiran	L1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anthropometri dimensi tubuh manusia	8
Gambar 2.2 <i>Score sheet</i> REBA	13
Gambar 2.3 <i>Range</i> Pergerakan Punggung	15
Gambar 2.4 <i>Range</i> Pergerakan Leher	16
Gambar 2.5 <i>Range</i> Pergerakan Kaki	17
Gambar 2.6 <i>Range</i> Pergerakan Lengan Atas	18
Gambar 2.7 <i>Range</i> Pergerakan Lengan Bawah	19
Gambar 2.7 Pergerakan Pergelangan Tangan	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	35
Gambar 4.1 Posisi kerja operator	40
Gambar 4.2 Skor REBA tanpa alat	42
Gambar 4.3 Posisi kerja dengan alat bantu	43
Gambar 4.4 Skor REBA dengan alat bantu	45
Gambar 4.5 Desain Mata pisau penusuk	50
Gambar 4.6 Desain dudukan buah durian	52
Gambar 4.7 Desain Besi Ulir dengan ujung mata Pisau	54
Gambar 4.8 Material <i>Stainless steel</i> (25cmx25cm)	56
Gambar 4.9 Besi <i>Hollow</i> (4cmx4cm)	56
Gambar 4.10 Material Besi L (4cm&4cm)	56
Gambar 4.11 Material Besi Silider (4cmx4cm)	56
Gambar 4.12 Desain Tuas Penekan	58
Gambar 4.13 Pegas	60
Gambar 4.14 Roda <i>Trolley</i> (D8cm) 2 non rem	62
Gambar 4.15 Roda <i>Trolley</i> (D8cm) 2 rem	62
Gambar 4.16 Bagian Kaki	64
Gambar 4.17 Mata Pisau Penusuk	64
Gambar 4.18 Tuas Penekan	65

Gambar 4.19 Besi Ulir	65
Gambar 4.20 Dudukan Durian	65
Gambar 4.21 Buah Durian	67
Gambar 4.22 Diagram <i>Flow</i> Alat Bantu	70
Gambar 4.23 Desain Alat tampak samping	72
Gambar 4.24 Desain Alat tampak depan	73
Gambar 4.25 Desain Alat tampak	74
Gambar 4.26 Desain Alat tiga dimensi	75
Gambar 5.1 Operator menggunakan Alat Bantu	81
Gambar 5.2 Skor REBA dengan Alat Bantu	83
Gambar 5.3 Posisi Operator saat memindahkan alat bantu	84
Gambar 5.4 Skor REBA dengan alat bantu	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Anthropometri Masyarakat Indonesia	10
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode REBA	12
Tabel 2.3 Skor Pergerakan Punggung	15
Tabel 2.4 Skor Pergerakan Leher	16
Tabel 2.5 Skor Pergerakan Kaki	17
Tabel 2.6 Skor Pergerakan Lengan Atas	18
Tabel 2.7 Skor Pergerakan Lengan Bawah	19
Tabel 2.8 Skor Pegerakan Pergelangan Tangan	20
Tabel 2.9 Tabel A	21
Tabel 2.10 Tabel B	21
Tabel 2.11 Tabel C	22
Tabel 2.12 Tabel Risiko Ergonomi	22
Tabel 2.13 Contoh Matriks Kontradiksi TRIZ	34
Tabel 4.1 Hasil skor Grup A tanpa alat bantu	41
Tabel 4.2 Hasil skor Grup B tanpa alat bantu	41
Tabel 4.3 Hasil skor Grup A dengan alat bantu	43
Tabel 4.4 Hasil skor Grup B dengan alat bantu	44
Tabel 4.5 Kriteria Alat Pembuka Durian	46
Tabel 4.6 Identifikasi Altshuller's 39 Parameter	47
Tabel 4.7 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Speed</i> (#12)	49
Tabel 4.8 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Loss of Time</i> (#25)	51
Tabel 4.9 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Productivity</i> (#39)	53
Tabel 4.10 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Strength</i> (#14)	55
Tabel 4.11 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Power</i> (#21)	57
Tabel 4.12 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Ease of Operation</i> (#33)	59
Tabel 4.13 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Weight of moving object</i> (#1) ...	61
Tabel 4.14 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Ease of manufacture</i> (#32)	63

Tabel 4.15 Matriks Kontradiksi Parameter <i>Object-Generated Harmful Factors</i> (#31)	66
Tabel 5.1 Hasil Skor Grup A dengan Alat Bantu	82
Tabel 5.2 Hasil Skor Grup B dengan Alat Bantu	82
Tabel 5.3 Hasil Skor Grup A Operator mendorong Alat Bantu	84
Tabel 5.4 Hasil Skor Grup B Operator mendorong Alat Bantu	85
Tabel 5.5 Perbandingan Skor REBA	84
Tabel 5.6 Biaya Pembuatan Alat Bantu	87
Tabel 5.7 Perbandingan Waktu	88