



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KOPI
KERING (*HULLER*) KAPASITAS 200KG/JAM BERBASIS
*MOBILE***

PROYEK AKHIR

OEY JONATHAN HENGKY SANJAYA

40040219650018

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JUNI 2023**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KOPI
KERING (*HULLER*) KAPASITAS 200KG/JAM BERBASIS
*MOBILE***

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

OEY JONATHAN HENGKY SANJAYA

40040219650018

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JUNI 2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan benar**

Nama : Oey Jonathan Hengky Sanjaya

NIM : 4004021960018

Tanda Tangan :



Tanggal : 31 Mei 2023

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Hayam Wuruk No. 3-4Pekuran,
Semarang, Kode Pos 50241
Telepon/Faksimile (024) 8216333
Laman: <http://www.vokasi.undip.ac.id>
email: me.vokasi@vokasi.undip.ac.id

TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 147/PA/RPM/II/2023

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

Nama : Oey Jonathan Hengky Sanjaya

NIM : 40040219650018

Judul Proyek Akhir : **Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi
Kering (*Huller*) Kapasitas 200 kg/jam Berbasis *Mobile***

Dosen Pembimbing : Drs. Sutrisno, M.T

NIP. 196012241986031002

Isi Tugas :

1. Mendesain dan melakukan perhitungan konstruksi mesin pengupas kulit kopi kering (*huller*) kapasitas 200 kg/jam berbasis *mobile*.
2. Memfabrikasi mesin pengupas kulit kopi kering (*huller*) kapasitas 200 kg/jam berbasis *mobile*.
3. Menguji mesin pengupas kulit kopi kering (*huller*) kapasitas 200 kg/jam berbasis *mobile*.
4. Membuat laporan mesin pengupas kulit kopi kering (*huller*) kapasitas 200 kg/jam berbasis *mobile*.
5. Membuat prototype dan/atau paten sederhana dan/atau HAKI hak cipta dan/atau jurnal publikasi.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 06 Februari 2023

Ketua PSD IV
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.
NIP. 197110301998021001

Tembusan :

1. Sekretaris Prodi
2. Dosen Pembimbing Proyek Akhir

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Oey Jonathan Hengky Sanjaya
NIM : 40040219650018
Program Studi : D IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul : Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering
(Huller) Kapasitas 200kg/Jam Berbasis Mobile

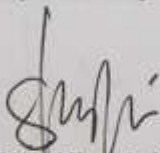
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Drs. Sutrisno, M.T.
Penguji I : Drs. Sutrisno, M.T.
Penguji II : Dr. Drs. Wiji Mangestiyono M.T.
Penguji III : Susastro, S.T., M.T.

()
()
()
()

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIV
Rekayasa Perancangan Mekanik


Sri Utami Haryani, S.T., M.T.
NIP. 19760915 200312 2 001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oey Jonathan Hengky Sanjaya
NIM : 40040219650018
Jurusan/Program Studi : D IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering (*Huller*) Kapasitas
200kg/Jam Berbasis *Mobile***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 31 Mei 2023

Yang menyatakan,



Oey Jonathan Hengky Sanjaya

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Apa yang telah kukerjakan adalah milikMu, apa yang harus kulakukan adalah milikMu, menjadi bagian dalam semua yang kumiliki adalah persembahan untukMu.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan berkat, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering (*Huller*) Kapasitas 200kg/Jam Berbasis Mobile”.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Atas berbagai bantuan dan dukungan tersebut, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Sri Utami Handayani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Drs. Sutrisno, M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
4. Drs. Juli Mrihardjono, M.T. selaku Dosen Wali selama menjadi mahasiswa Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah vokasi Universitas Diponegoro.
6. Keluarga dan terutama kedua orang tua dan wali yang mendukung.

7. Semua teman-teman Sarjana Rekayasa Perancangan Mekanik angkatan 2019.
8. Rekan seperjuangan proyek akhir A Fatih Abdullah Salim, Anggi Pratama Hegayanto, dan Roy Kurnia Arga.
9. Rekan seperjuangan mobile legends Anggi Pratama Hegayanto, Roy Kurnia Arga, Angga Dwi Putra dan Ahmad Rusdiyanto.
10. Rekan seperjuangan selama masa kuliah Auliya Irsya Apriliani.
11. Nona pemilik NIM 40030619650117 yang telah ikut membersamai penulis selama penyusunan dan pengerjaan tugas akhir. Terimakasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan.

Penulis menyadari masih banyak yang dapat dikembangkan pada laporan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu penulis menerima setiap masukan dan kritik yang diberikan. Semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis sendiri dan semua pihak khususnya bagi mahasiswa Rekayasa Perancangan Mekanik.

Semarang, 31 Mei 2023



Oey Jonathan Hengky Sanjaya

ABSTRAKSI

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KOPI KERING (HULLER) KAPASITAS 200KG/JAM BERBASIS MOBILE

Kopi merupakan komoditas unggulan dalam sektor agro selain tanaman teh sehingga menjadi penghasil devisa bagi perekonomian Indonesia. Untuk mendapatkan biji kopi (kopi *ose*), kopi hasil petik panen dikupas kulitnya. Pengupasan kulit kopi ada dua cara yaitu pengupasan kulit basah dan pengupasan kulit kering. Pengupasan kulit kering dilakukan dengan alat yang dinamakan *huller*. Pada saat ini terdapat beberapa desain *huller*, namun semuanya bersifat statis, sehingga orang harus datang ke tempat jasa pengupasan jika ingin mengupas kulit kopi. Pada proyek akhir ini, penulis menciptakan inovasi mesin *huller* kopi berkapasitas 200 kg/jam yang dapat digerakkan secara mobile.

Tahapan proyek akhir ini meliputi studi literatur dan studi lapangan, pembuatan desain, perencanaan bagian-bagian dan perhitungan kekuatan, fabrikasi alat, dan pengujian alat. Proses fabrikasi dilaksanakan di Workshop Bojong Jaya, Temanggung.

Dari hasil rancang bangun yang telah dilakukan, menghasilkan mesin *huller* kopi berkapasitas 200 kg/jam yang dapat digerakkan secara mobile dengan penambahan transmisi gardan. Mesin ini memiliki dimensi rangka 1800 mm x 900 mm x 980 mm dan total ketinggian sampai *cover hopper* adalah 1400 mm. Daya yang dibutuhkan mesin ini adalah 6,6 HP, sedangkan motor penggerak yang digunakan adalah motor diesel 8 HP. Hasil dari 5 kali pengujian dapat disimpulkan bahwa kapasitas pengupasan sebesar 200 kg/jam bisa tercapai pada kecepatan putaran mesin 875 rpm.

Kata kunci: rancang bangun, kopi, *huller*, *mobile*

ABSTRACT

DESIGN OF DRY COFFEE SKIN PEELER MACHINE (HULLER) WITH CAPACITY 200 KG/HOUR BASED ON MOBILE

Coffee is a leading commodity in the agro sector besides tea plants so that it becomes a foreign exchange earner for the Indonesian economy. To get coffee beans (ose coffee), the harvested coffee is peeled off the skin. There are two ways to peel coffee skin, namely wet skin peeling and dry skin peeling. Stripping dry skin is done with a tool called a huller. At this time there are several huller designs, but they are all static, so people have to come to a stripping service place if they want to peel coffee skins. In this final project, the author created an innovative coffee huller machine with a capacity of 200 kg / hour that can be driven mobile.

These final project stages include literature study and field study, design creation, parts planning and strength calculation, tool fabrication, and tool testing. The fabrication process was carried out at the Bojong Jaya Workshop, Temanggung.

From the results of the design that has been carried out, produced a coffee huller machine with a capacity of 200 kg / hour that can be driven mobile with the addition of axle transmission. This machine has frame dimensions of 1800 mm x 900 mm x 980 mm and the total height to the hopper cover is 1400 mm. The power required by this engine is 6.6 HP, while the drive motor used is an 8 HP diesel motor. The results of 5 tests can be concluded that a stripping capacity of 200 kg / hour can be achieved at an engine rotation speed of 875 rpm.

Keywords: *design, coffee, huller, mobile*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah dan Batasannya	5
1.2.1 Rumusan Masalah.....	6
1.2.2 Batasan Masalah	6
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Luaran.....	7
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Karakteristik Kopi	8
2.2 Jenis - Jenis Kopi.....	10
2.3 Proses Pengolahan Biji Kopi	11
2.3.1 Pengolahan Dengan Proses Basah	11
2.3.2 Pengolahan Dengan Proses Kering.....	11
2.3.3 Pengemasan dan Penyimpanan.....	12
2.4 Mesin Huller.....	12

2.5	Gaya yang Bekerja Pada Mesin Pengupas.....	13
2.6	Perhitungan Daya	14
2.6.1	Daya Untuk Mengupas Kopi	14
2.6.2	Daya Momen Inersia.....	14
2.6.3	Daya Karena Momen Inersia	16
2.7	Menentukan Kapasitas	16
2.8	Perencanaan Belt dan Pulley	17
2.8.1	Menentukan Daya Rencana	20
2.8.2	Momen Rencana	21
2.8.3	Bahan Poros	21
2.8.4	Menghitung Diameter Poros	23
2.8.5	Pemilihan Penampang Sabuk V.....	23
2.8.6	Diameter Minimum Puli	24
2.8.7	Panjang Keliling Sabuk V.....	25
2.8.8	Pemilihan Nomor Nominal Sabuk V	26
2.8.9	Penentuan Jarak Sumbu Poros	26
2.8.10	Menentukan Diameter Puli.....	27
2.9	Bantalan.....	27
2.10	Pasak.....	30
2.10.1	Gaya Tangensial	31
2.10.2	Tegangan Geser	32
2.11	Perencanaan Screw Conveyor	33
2.11.1	Perencanaan Desain Screw.....	33
2.11.2	Perencanaan Daya	34
2.12	Rantai dan Sprocket.....	36
2.12.1	Rasio Kecepatan dari Rantai	36
2.12.2	Panjang Rantai dan Jarak Pusat.....	37
2.13	Transmisi Rantai Rol.....	38
BAB III		42
METODE DAN PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR.....		42
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	42
3.2	Pengambilan Data.....	43

3.2.1 Studi Literatur	43
3.2.2 Metode Observasi	43
3.3 Desain dan Pembuatan Alat	44
3.4 Perencanaan Bagian dan Perhitungan Kekuatan	46
3.4.1 Perhitungan Kapasitas Kopi.....	46
3.4.2 Perencanaan Hopper	47
3.4.3 Perencanaan Proses Hulling.....	49
3.4.3.1 Perencanaan Screw Conveyor	49
3.4.3.2 Perhitungan Kecepatan Hulling.....	62
3.4.3.3 Perencanaan Daya Hulling.....	64
3.4.3.4 Perencanaan Transmisi Hulling	65
3.4.4 Perencanaan Blower	72
3.4.4.1 Perencanaan Transmisi	72
3.4.5 Perencanaan Gardan	77
3.4.5.1 Perencanaan Kecepatan Putaran Gardan	77
3.4.5.2 Perencanaan Transmisi Gardan.....	79
3.4.5.3 Perencanaan Diameter <i>Sprocket</i> Gardan.....	87
3.4.6 Perhitungan Dan Perencanaan Motor Penggerak	92
3.5 Proses Fabrikasi.....	93
3.5.1 Alat.....	93
3.5.2 Bahan	96
3.6 Proses Pengujian.....	104
BAB IV.....	105
HASIL DAN PEMBAHASAN	105
4.1 Hasil Perancangan Mesin <i>Huller</i>	105
4.1.1 Hasil Aktual Daya Nyata Tanpa Beban	107
4.2 Pengujian	108
4.3 Data Hasil Pengujian	110
4.3.1 Kapasitas Kupas.....	111
4.3.2 Kualitas Kebersihan	115
4.3.3 Kualitas Keutuhan Biji Hasil Kupasan	120
4.4 Analisis Hasil Pengujian	124
BAB V	126
PENUTUP	126
5.1 Kesimpulan.....	126

5.2 Saran.....	127
DAFTAR PUSTAKA.....	129
LAMPIRAN	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi biji kopi.....	9
Gambar 2. 2 Biji kopi.....	10
Gambar 2. 3 Referensi skema mesin huller	12
Gambar 2. 4 Silinder berongga	14
Gambar 2. 5 Belt dan pulley	17
Gambar 2. 6 Konstruksi dan dimensi V-Belt	17
Gambar 2. 7 Transmisi belt dan pulley	18
Gambar 2. 8 Dimensi pulley	18
Gambar 2. 9 Dimensi beberapa tipe dari V-belt	19
Gambar 2. 10 Bentuk pulley untuk V-belt (sudut Groove ϕ atau β).....	19
Gambar 2. 11 Service factor.....	20
Gambar 2. 12 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinish dingin untuk poros	22
Gambar 2. 13 Pemilihan sabuk v	24
Gambar 2. 14 Skema keliling sabuk v	25
Gambar 2. 15 Panjang sabuk v standar	26
Gambar 2. 16 Kode bearing	28
Gambar 2. 17 Kedudukan pasak terhadap poros.....	31
Gambar 2. 18 Poros, pasak, dan hub	31
Gambar 2. 19 Skema pasak.....	32
Gambar 2. 20 Bulk material	33
Gambar 2. 21 Capacity factor table.....	33
Gambar 2. 22 Capacity table	34

Gambar 2. 23 Diameter factor table	34
Gambar 2. 24 Hanger bearing	35
Gambar 2. 25 Rantai dan sprocket	36
Gambar 2. 26 Bagian-bagian rantai	36
Gambar 2. 27 Skema sprocket	37
Gambar 2. 28 Rantai <i>roll</i>	40
Gambar 2. 29 Diagram pemilihan rantai <i>roll</i>	41
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	42
Gambar 3. 2 Desain 3D perancangan mesin <i>huller</i>	44
Gambar 3. 3 Desain 3D perancangan pisau pengupas biji kopi.....	45
Gambar 3. 4 Proyeksi amerika mesin <i>huller</i>	45
Gambar 3. 5 Dimensi pada biji kopi	46
Gambar 3. 6 Dimensi hopper	48
Gambar 3. 7 Pisau pengupas	49
Gambar 3. 8 Bulk material table	50
Gambar 3. 9 Capacity factor table.....	51
Gambar 3. 10 Capacity table.....	51
Gambar 3. 12 Hanger bearing factor table	53
Gambar 3. 11 Diameter <i>factor table</i>	53
Gambar 3. 13 <i>Helicoid</i> screw conveyor.....	57
Gambar 3. 14 Perencanaan pembuatan screw	59
Gambar 3. 15 Perencanaan pembuatan screw	61
Gambar 3. 16 Roll pengupas.....	62
Gambar 3. 17 Skema pulley	65

Gambar 3. 18 Kode ball bearing 6300	69
Gambar 3. 19 Pasak standar	70
Gambar 3. 20 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan	73
Gambar 3. 21 Gambar ilustrasi gaya normal	81
Gambar 3. 22 Free body diagram.....	88
Gambar 3. 23 Diagram pemilihan rantai rol	90
Gambar 3. 24 Skema transmisi sprocket.....	91
Gambar 3. 25 Mesin MIG	94
Gambar 3. 26 Meteran.....	94
Gambar 3. 27 Gerinda	95
Gambar 3. 28 Mesin bor.....	95
Gambar 3. 29 Kunci pas.....	95
Gambar 3. 30 Kunci L.....	96
Gambar 3. 31 <i>CNC plasma cutting</i>	96
Gambar 3. 32 Hopper	98
Gambar 3. 33 Pemotong.....	98
Gambar 3. 34 Bearing	98
Gambar 3. 35 V-Belt.....	99
Gambar 3. 36 Motor diesel.....	99
Gambar 3. 37 Pulley.....	100
Gambar 3. 38 Mur dan baut	100
Gambar 3. 39 Poros.....	100
Gambar 3. 40 Blower	101
Gambar 3. 41 <i>Chasis</i>	101

Gambar 3. 42 Elektroda	102
Gambar 3. 43 Rantai dan sprocket	102
Gambar 3. 44 Roda	102
Gambar 3. 45 Rem	103
Gambar 3. 46 Kopling.....	103
Gambar 3. 47 Plat besi	104
Gambar 4. 1 Hasil perancangan mesin.....	105
Gambar 4. 2 Meteran (a); Jangka sorong(b); <i>Tachometer</i> (c); Timbangan digital (d)	109
Gambar 4. 3 Grafik kapasitas produksi (kg/jam)	114
Gambar 4. 4 Grafik hasil kualitas kebersihan biji kopi.....	118
Gambar 4. 5 Grafik hasil kualitas keutuhan biji kopi	123
Gambar 4. 6 Grafik efisiensi unjuk kerja mesin	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor keamanan	22
Tabel 2. 2 Diameter minimum puli	24
Tabel 2. 3 Kode baca bearing	28
Tabel 3. 1 Klasifikasi menurut medan jalan.....	80
Tabel 3. 2 Peralatan yang digunakan pembuatan <i>huller</i> kopi	93
Tabel 3. 3 Bahan yang digunakan pembuatan <i>huller</i> kopi.....	96
Tabel 4. 1 Data nyata yang didapatkan	107
Tabel 4. 2 Hasil aktual daya tanpa ada beban	108
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian mesin <i>huller</i>	110
Tabel 4. 4 Pengaruh putaran (rpm) terhadap kapasitas (kg/jam)	112
Tabel 4. 5 Data visual kualitas kebersihan.....	116
Tabel 4. 6 Hasil kualitas kebersihan biji kopi	118
Tabel 4. 7 Data visual kualitas kebersihan.....	121
Tabel 4. 8 Hasil kualitas kebersihan biji kopi	123

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Hal.
Σ	Jumlah Total	14
\bar{F}	Gaya Rata-Rata	14
Ω	Kecepatan Sudut	17
N	Putaran Roll Pengupas	17
Q	Kapasitas	18
I	Momen Inersia	23
A	Sudut	23
C	Jarak Antar Poros	24
L	Panjang	24
P	Daya	25
P_d	Daya Rencana	25
f_c	Faktor Koreksi	25
τ_g	Tegangan Geser	27
Σ	Kekuatan Tarik	27
τ_p	Tegangan Puntir	29
$\bar{\sigma}$	Tegangan yang Diizinkan	32
τ_t	Tegangan Tarik	32
W	Beban	33
Mr	Torsi Gesek	36
Mb	Momen Puntir Poros Transmisi	36
Mh	Torsi Percepatan	36
μ	Koefisiensi Gesek	37
x	Jarak Pusat	42
z	Jumlah Gigi	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel standarisasi <i>wheel and tire</i>	131
Lampiran 2 Tabel berat badan manusia	132
Lampiran 3 Data penentuan berat mesin.....	132
Lampiran 4 Standar ukuran rantai dan <i>sprocket</i>	132
Lampiran 5 Fabrikasi rancang bangun mesin	132
Lampiran 6 Pengujian unjuk kerja mesin	132