



MODIFIKASI MESIN PENGUPAS KULIT ARI KACANG TANAH
(*Arachis Hypogaea* L.) SISTEM *DOUBLE ROLL*

SKRIPSI

oleh:

Farid Ari Kurniawan

NIM. 071710201090

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2015



MODIFIKASI MESIN PENGUPAS KULIT ARI KACANG TANAH
(*Arachis Hypogaea* L.) SISTEM *DOUBLE ROLL*

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh
Farid Ari Kurniawan
071710201090

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2015

PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan skripsi ini untuk kedua orang tuaku, yang telah memberikan banyak inspirasi kehidupan, bapakku tercinta **Ariadi** dan ibuku tercinta **Sutiani**.*



MOTTO

“Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum jika bukan kaum itu sendiri yang merubahnya”

(QS. Ar-Ra'du :11)

Barang siapa yang menanam, pasti ia akan memanen.

(Al-Mahfudhot)

Cara untuk menjadi di depan adalah memulai sekarang. Jika memulai sekarang, tahun depan anda akan tahu banyak hal yang sekarang tidak diketahui, dan anda tidak akan mengetahui masa depan jika anda menunggu-nunggu.

(William Feather)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Farid Ari Kurniawan

NIM : 071710201090

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul :
“Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.)
Sistem *Double Roll*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang
sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun,
dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran
isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan
dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika
ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Maret 2015

Yang menyatakan,

Farid Ari Kurniawan

NIM. 071710201090

SKRIPSI

**MODIFIKASI MESIN PENGUPAS KULIT ARI KACANG TANAH
(*Arachis Hypogaea* L.) SISTEM *DOUBLE ROLL***

Oleh

Farid Ari Kurniawan
NIM 071710201053

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Hamid Ahmad

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah
(*Arachis Hypogaea* L.) Sistem *Double Roll*" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 19 Maret 2015

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Ketua

Anggota

Ir. Tasliman M. Eng.

NIP. 196208051993021002

Imam Sholahuddin, S.T., M.T

NIP. 198110292008121003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.

NIP.196912121998021001

RINGKASAN

Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Sistem *Double Roll*; Farid Ari Kurniawan, 071710201090; 2015: 50 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Peneliti terdahulu telah mendesain mesin pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan sistem *single roll* dan mendapatkan hasil rendemen pengupasan sebesar 29,8% nilai rendemen tersebut masih terlalu kecil sehingga perlu untuk ditingkatkan. Mesin tersebut tidak dilengkapi dengan pengatur kerapatan celah *roll* dan pemisah limbah. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi mesin pengupas tersebut dengan sistem *double roll*, menambahkan pengatur kerapatan celah *roll* dan pemisah limbah pada mesin, menguji kinerja mesin pengupas hasil modifikasi, dan mengetahui hubungan jarak celah *roll* dan diameter kacang tanah terhadap nilai rendemen pengupasan yang dihasilkan.

Modifikasi mesin dilakukan pada beberapa bagian, yaitu pada *roll* pengupas dari *single roll* menjadi *double roll*, menambahkan pengatur kerapatan celah *roll*, dan menambahkan pemisah limbah kulit ari pada mesin. Penelitian dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut: 1) perancangan, 2) modifikasi mesin, 3) pengujian mesin, dan 4) penulisan laporan.

Mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* hasil modifikasi menggunakan dua buah *roll*, perbandingan kecepatan putaran 1 : 1,38. Pengatur kerenggangan *roll* dapat merenggangkan atau merapatkan celah *roll* sebesar 2 mm apabila tuas pengatur diputar secara penuh. Pemisah limbah memiliki sudut kemiringan 12°, pemisahan limbah dilakukan dengan memanfaatkan hembusan angin dari kipas listrik. Mesin pengupas tersebut memiliki nilai rendemen pengupasan 63,93%, kapasitas pengupasan 159,87%, produk hasil pengupasan kacang tanah yang diperoleh adalah: terkupas utuh 16,64%, terkupas pecah 47,31%, tidak terkupas 31,12%, limbah 2,21% dan kehilangan 2,71%. Semakin besar diameter kacang tanah yang dikupas maka nilai rendemen yang didapat akan meningkat dan semakin besar jarak celah *roll* pengupas maka nilai rendemen akan menurun.

SUMMARY

Modification of Peanut Epidermis Peeler Machine (Arachis hypogaea L.) with Double Roll System; Farid Ari Kurniawan, 071710201090; 2015: 50 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture Technology, University of Jember

Previous researchers has designed the peanut epidermis peeler machine using a single roll system and get the rendemen value of 29.8%. This value was still too small and need to be improved. The machine was also not equipped with roll gap regulator and waste separator. The aim of this study was to modify the peller machines with double roll system, adding roll gap regulator and waste separator at the machine, testing of modified machine performance, and determining the relationship of roll gap distance and peanuts diameter to the rendemen value resulted.

Engine modifications done on some parts, that was the change of paring roll from single roll into double roll, adding of roll gap regulator, and adding of waste separator. The research was conducted with the following stages: 1) designing, 2) machine modifying, 3) testing machines, and 4) writing of the report.

The peanut epidermis peeler machine with double-roll system was supported with two iron roll which rotating in opposite direction at different speeds with ratio of 1 : 1.38. Roll gap regulator could loosen or tighten a gap of 2 mm when the lever was fully rotated. Waste separator had a tilt angle of 12°, it was done by utilizing the wind blowing from the electric fan. The peller machine had a rendemen value of 63.93%, stripping capacity was 159.87%, stripping peanut products that obtained were: peeled intact of 16.64%, peeled broken of 47.31%, unpeeled of 31.12%, waste of 2.21% and lost of 2.71%. The greater diameter of peanuts which be peeled would increase the rendemen value, and the larger roll gap distance which was used to peel peanut would lower the rendemen value.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul : “Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Sistem *Double Roll*”. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas berkat bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada yang tersebut berikut ini.

1. Ir. Hamid Ahmad dan Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi saya.
2. Ir. Tasliman, M.Eng. dan Imam Sholahuddin, S.T., M.T. selaku dosen penguji skripsi saya.
3. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Ir. Bambang Marhaenanto M.Eng. selaku ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Jember. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
5. Ir. Muharjo Pudjojono selaku ketua komisi bimbingan skripsi
6. Kedua orangtuaku, bapakku Ariadi dan ibuku Sutiani, yang telah banyak memberikan kasih sayang, motivasi, perhatian, dukungan moral dan selalu sabar mendidik dan menunggu hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Adikku Andi Putra Rizeqia dan Erilia Ambar Wardani, yang sudah menjadi adik yang baik yang memotivasiku untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Mas Yahya, mbak Shulihatn, dan keluarga, yang telah banyak memberikan motivasi, bantuan, semangat hingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Moh. Ghafar, Mif. Fawaid, Haris, pak Aziz sekeluarga, pak Bambang sekeluarga, pak Ismidul sekeluarga, mas Heri sekeluarga, mas Endro sekeluarga, terima kasih atas segala kebaikan, bantuan, dan motivasinya.

10. Dwi KATEP, Rohman, Ida, Rilla, Bang Ole, Muba, dan Teman-temanku FTP (TEP – THP) angkatan 2007,
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian karya tulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa di dalam Karya Tulis ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan Karya Tulis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Jember, 19 Maret 2015

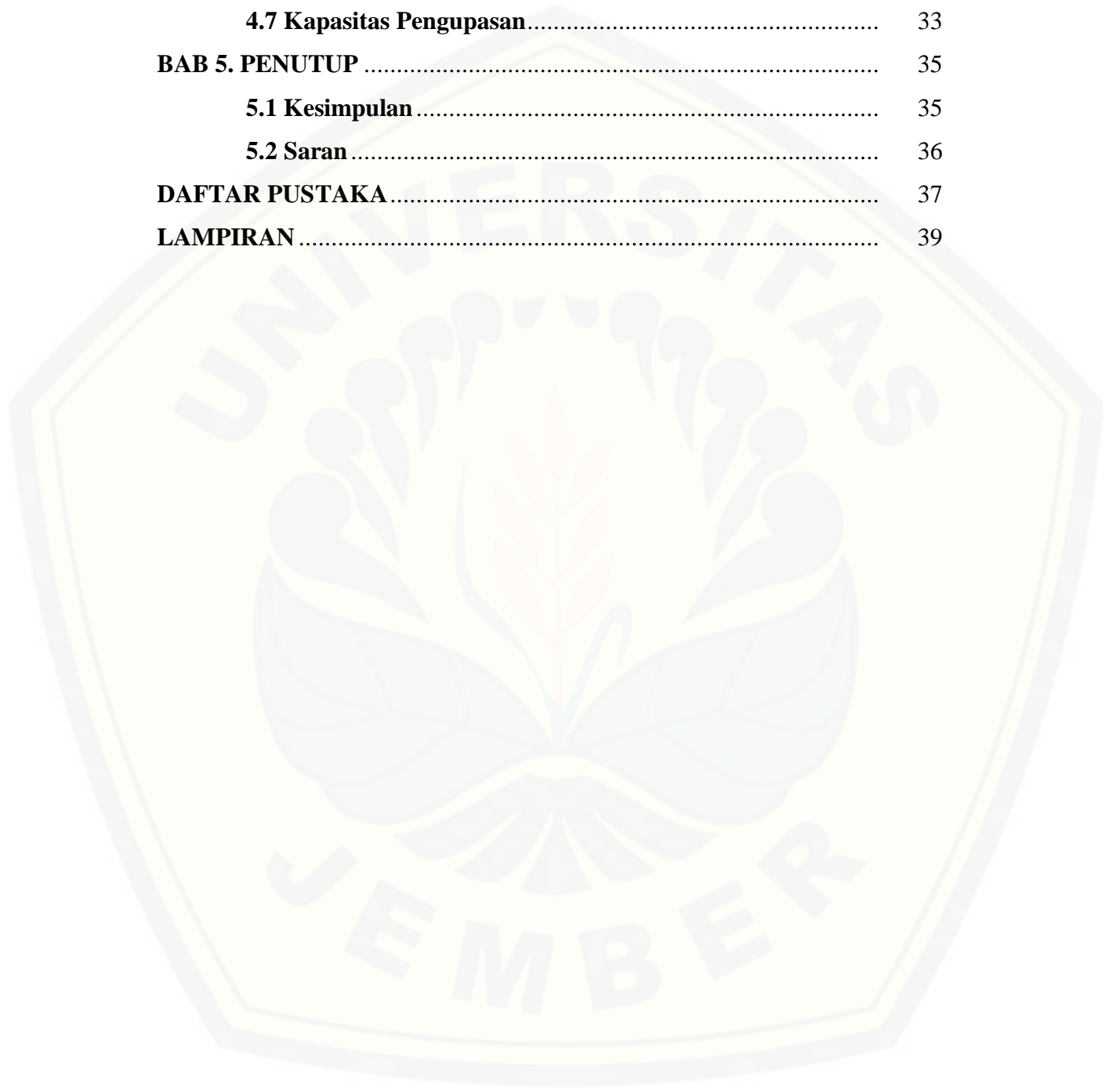
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kacang Tanah	4
2.1.1 Pemanfaatan Kacang Tanah	5
2.1.2 Pengupasan Kacang Tanah	5
2.2 Modifikasi Mesin.....	6
2.3 Mesin Pengupas Sistem Double Roll	7
2.3.1 Prinsip Kerja <i>Double Roll</i>	7
2.3.2 Arah Putaran <i>Double Roll</i>	7
2.3.3 Pengatur Kerenggangan <i>Roll</i>	8
2.4 Mekanisme Pengupasan Pada <i>Double Roll</i>	8

2.5 Pemisah Limbah Kulit	9
2.6 Elemen mesin	9
2.6.1 Motor Listrik	9
2.6.2 Sistem Transmisi	10
2.6.3 Poros	11
2.6.4 Bantalan	12
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.2.1 Alat Penelitian	13
3.2.2 Bahan Penelitian	13
3.3 Tahapan Penelitian	14
3.4 Perancangan	15
3.4.1 <i>Double Roll</i> Pengupas	16
3.4.2 Pengatur Kerapatan Celah <i>Roll</i>	17
3.4.3 Pemisah Limbah	18
3.5 Modifikasi	19
3.6 Pengujian	19
3.6.1 Uji Fungsional	20
3.6.2 Uji Elementer	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Modifikasi	22
4.1.1 <i>Double Roll</i> Pengupas	22
4.1.2 Pengatur Kerapatan Celah <i>Roll</i>	23
4.1.3 Pemisah Limbah	24
4.2 Proses Pengoperasian Mesin	25
4.3 Mekanisme Pengupasan Pada Mesin Modifikasi	26
4.4 Sistem Transmisi	27
4.4.1 <i>Slip</i> Transmisi	28
4.5 Hasil Pengupasan	29
4.6 Rendemen	31

4.6.1 Hubungan Diameter Biji Kacang Tanah Terhadap Nilai Rendemen	31
4.6.2 Pengaruh Jarak Celah <i>Roll</i> Terhadap Rendemen	32
4.7 Kapasitas Pengupasan	33
BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat Penelitian.....	13
3.2 Bahan Penelitian	14
4.1 Data Hasil Pengujian Pengupasan Kulit Ari Kacang Tanah	29
4.2 Nilai Rendemen Pengupasan	31
4.3 Nilai Kapasitas Pengupasan.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kacang Tanah	4
2.2 Mekanisme Pengupasan Pada <i>Double Roll</i>	8
3.1 Diagram Alir Penelitian Modifikasi Mesin	15
3.2 Rancangan <i>Double Roll</i>	16
3.3 Rancangan Pembalik Putaran <i>Roll</i>	17
3.4 Rancangan Pengatur Kerapatan <i>Roll</i>	18
3.5 Rancangan Pemisah Limbah.....	19
4.1 <i>Double Roll</i> Pengupas	22
4.2 Pengatur Kerapatan Celah <i>Roll</i>	23
4.3 Pemisah Limbah.....	24
4.4 Mekanisme Pengupasan Pada Mesin Modifikasi	26
4.5 Skema Sistem Transmisi Pada Mesin Modifikasi	27
4.6 Persentase Rata-Rata Hasil Pengupasan Kulit Ari Kacang Tanah	30
4.7 Hubungan Diameter Kacang Terhadap Nilai Rendemen	31
4.8 Hubungan Jarak Celah <i>Roll</i> Terhadap Nilai Rendemen.....	32
4.9 Hubungan Diameter Kacang Terhadap Kapasitas Pengupasan.....	33
4.10 Hubungan Jarak Celah <i>Roll</i> Terhadap Kapasitas Pengupasan	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Rendemen dan Kapasitas Pengupasan	39
B. Slip Transmisi	40
C. Data Hasil Pengupasan Kulit Ari Kacang Tanah.....	41
D. Data RPM Transmisi Mesin	43
E. Spesifikasi Mesin.....	45
F. Desain Mesin	46
G. Dokumentasi	48

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman polong-polongan yang dibudidayakan untuk diambil bijinya dan merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang banyak ditanaman di Indonesia. Badan Pusat Statistik (2013) mencatat produksi kacang tanah nasional adalah sebesar 701.680 ton. Penanganan pasca panen kacang tanah merupakan upaya strategis dalam rangka mendukung peningkatan produksi kacang tanah. Kontribusi penanganan pasca panen terhadap peningkatan produksi kacang tanah dapat tercermin dari peningkatan mutu dan harga jual kacang yang lebih baik. Penanganan pasca panen yang dilakukan meliputi proses pemanenan, perontokan, pengeringan, dan pengupasan kulit. Salah satu hasil penanganan pasca panen kacang tanah adalah kacang tanah kupas kulit ari.

Kacang kupas kulit ari banyak dibutuhkan oleh masyarakat untuk keperluan pembuatan jajan dan kue seperti kacang bawang, biskuit kacang, selai kacang, kacang tabur, dan aneka jajanan lainnya. Kacang kupas kulit ari dapat dihasilkan dengan beberapa cara. Cara yang paling sederhana untuk mengupas kulit ari kacang tanah adalah dengan tangan langsung, cara lain adalah dengan menggunakan bantuan alat pengupas kulit ari kacang tanah. Cara kedua ini dapat menghasilkan biji kacang tanah kupas dengan lebih cepat. Penggunaan alat dan mesin pada proses produksi dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi, efektifitas, produktifitas, kualitas hasil, dan mengurangi beban kerja petani.

Sudah ada peneliti yang mencoba membuat alat pengupasan kulit ari kacang tanah dengan menggunakan mesin. Salah satu peneliti yang melakukan penelitian tersebut ialah Rahman (2011), penelitian yang dilakukan oleh Rahman adalah mendesain mesin pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan sistem *single roll*. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah rancangan Rahman memiliki rendemen

pengupasan sebesar 29,8%, nilai rendemen tersebut masih terlalu kecil sehingga perlu untuk ditingkatkan. Kacang hasil pengupasan yang didapat juga masih bercampur dengan limbah kulit arinya sehingga setelah proses pengupasan masih diperlukan pemisahan limbah secara manual. Dalam kaitan untuk mendapatkan mesin pengupas kulit ari kacang tanah yang memiliki kinerja baik dan dapat digunakan dalam usaha industri maka penelitian modifikasi ini dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Nilai rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah sebesar 29,8% yang diperoleh menggunakan mesin pengupas *single roll* rancangan Rahman disebabkan karena *roll* pengupas hanya berputar satu arah sehingga kacang tanah yang masuk dalam celah *roll* hanya mengalami gesekan dan pelintiran sehingga kacang banyak yang lolos tidak terkupas. Mesin tersebut juga tidak dilengkapi dengan pengatur kerapatan celah *roll* dan pemisah limbah kulit ari sehingga kacang hasil pengupasan masih tercampur dengan limbahnya. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk memodifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah tersebut dengan menggunakan sistem *double roll*, menambahkan pengatur kerapatan celah *roll*, dan menambahkan pemisah limbah dengan harapan agar nilai rendemen pengupasan dapat meningkat dan kacang hasil pengupasan bersih dari limbah kulit arinya. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi perlu diuji untuk mengetahui kinerjanya. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui hubungan diameter biji kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian modifikasi mesin ini adalah sebagai berikut:

1. memodifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah dengan sistem *double roll*, menambahkan pengatur kerapatan celah *roll* dan menambahkan pemisah limbah pada mesin pengupas;
2. menguji kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* hasil modifikasi;

3. mengetahui hubungan jarak celah *roll* dan diameter kacang tanah terhadap nilai rendemen pengupasan.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan mesin pengupas kulit ari kacang tanah dengan nilai rendemen yang baik sehingga dapat digunakan dalam usaha industri pertanian;
2. memberikan informasi kepada pelaku industri pengupasan kulit ari kacang tanah tentang pengaruh diameter kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan yang dihasilkan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang Tanah

Kedudukan tanaman kacang tanah dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Leguminales / Polypeaes
Famili	: Leguminosae/ Papilionaseae
Genus	: Arachis
Species	: <i>Arachis hypogeal</i> L.

Tubuh tanaman kacang tanah tersusun atas akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Gambar kacang tanah adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Kacang Tanah

Biji kacang tanah berbentuk agak bulat sampai lonjong, terbungkus kulit biji tipis berwarna putih, merah, atau ungu. Inti biji (*nucleus seminis*) terdiri atas lembaga (embrio), dan putih telur (*albumen*). Biji kacang tanah yang berkeping

dua (*dicotyledonae*) juga merupakan alat perbanyakan tanaman dan bahan makanan. Ukuran biji kacang tanah bervariasi, mulai dari kecil sampai besar. Biji kecil beratnya antara 250 g – 400 g per 1.000 butir, sedangkan biji besar lebih kurang 500 g per 1.000 butir (Sumarno, 1987:12).

2.1.1 Pemanfaatan Kacang Tanah

Umumnya kacang tanah dikonsumsi tanpa kulit ari, karena mempengaruhi mutu dan cita rasa. Pengolahan hasil kacang tanah akan memberikan nilai tambah secara ekonomi. Beberapa industri yang menggunakan bahan baku kacang tanah adalah Industri pangan yang memerlukan kacang tanah dalam bentuk gelondongan (polong kering) 36.500 ton dan bentuk kupas (biji) 2.788 ton/tahun. Kebutuhan dalam bentuk polong kering meningkat tajam pada tahun 1997, yaitu jumlah produksi dalam negeri dan impor menjadi 759.345 ton (Sudjadi dan Supriati, 2001:25).

Permintaan dan konsumsi kacang tanah terus meningkat dan menempati urutan kedua setelah kedelai. Hal ini terutama terkait dengan (1) produk olahan kacang tanah merupakan alternatif lauk dan sumber protein yang murah; (2) kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi makanan yang berkolesterol rendah meningkat; (3) industri pakan ternak berkembang pesat sehingga permintaan bungkil kacang tanah meningkat; (4) industri makanan berbahan baku kacang tanah berkembang pesat dan sebagian produk tersebut diekspor; dan (5) mahalanya protein hewani (Winarno, 1993:19).

2.1.2 Pengupasan Kacang Tanah

Untuk mendapatkan kacang tanah kupas, kacang tanah wose (berkulit ari) harus dikuliti terlebih dahulu. Cara yang paling sederhana untuk menguliti kacang tanah adalah dengan tangan langsung. Pengupasan kacang tanah biasanya dilakukan setelah dikeringkan terlebih dahulu agar proses pengupasan dapat dilakukan lebih mudah. Cara lain yang lebih cepat adalah dengan menggunakan bantuan alat pengupas biji kacang tanah. Cara kedua ini dapat menghasilkan biji

kacang tanah kupas dengan lebih cepat, kecepatannya sekitar sepuluh kali lipat (Haryoto, 2009:14).

Pengupasan kulit ari kacang tanah secara manual dengan menggunakan tangan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kering dan cara basah. Cara kering yaitu kacang tanah dikeringkan dengan dijemur terlebih dahulu sebelum dilakukan proses pengupasan. Kelebihan pengupasan cara ini adalah kacang tetap kering sehingga kacang kupas dapat disimpan kembali untuk dapat dimasak sewaktu-waktu, rasa dan kualitas kacang lebih gurih dan asli karena kandungan vitamin tidak ada yang terbuang. Kelemahan cara ini adalah kacang kupas yang dihasilkan banyak yang terbelah menjadi dua sewaktu dikupas.

Cara basah yaitu kacang tanah direbus dalam air terlebih dahulu sebelum dilakukan proses pengupasan. Kelebihan cara ini adalah keutuhan kacang lebih terjaga. Kekurangan cara ini adalah kandungan vitamin kacang banyak yang hilang dalam proses rendam air panas dan kacang kupas harus segera diproses karena dalam kondisi basah kacang tidak dapat disimpan dalam kurun waktu yang lama (Anonim, 2011).

2.2 Modifikasi Mesin

Modifikasi berarti perubahan atau perubahan. Modifikasi mesin adalah perubahan sebgai dari konstruksi komponen dengan tujuan meningkatkan kemampuannya. Pada dasarnya yang terpenting dari sebuah modifikasi adalah seperti apakah tujuan dan fungsinya. Tujuan modifikasi motor yang baik sebenarnya adalah untuk meningkatkan kinerja dan tampilan motor sehingga lebih aman, nyaman, cepat, dan tentunya keren. Ada dua modifikasi yang seringkali dilakukan, yakni modifikasi mesin dan modifikasi bodi. Beberapa orang melakukan modifikasi pada mesin, bertujuan agar performa yang dihasilkan dapat lebih bagus lagi. Ada juga yang hanya melakukan modifikasi bodi untuk meningkatkan tampilan luarnya saja. Pada dasarnya, modifikasi dilakukan bergantung pada kebutuhan modifikasi (Anonim, 2012).

2.3 Mesin Pengupas Sistem *Double Roll*

Salah satu mesin pengupas yang menggunakan sistem *double roll* dalam mekanisme pengupasnya adalah mesin pengupas gabah (*huller*).

2.3.1 Prinsip Kerja *Double Roll*

Di dalam bagian pengupas (*hulling head*) terpasang dua buah *roll* karet yang berputar berlawanan arah. Masing-masing berputar ke arah dalam dengan RPM masing-masing yang berbeda. Kedua *roll* duduk pada dua poros yang terpisah satu sama lain, sejajar secara horizontal. Masing-masing *roll* karet itu berputar dengan kecepatan putaran yang berbeda. Jarak renggang antara kedua *roll* tergantung kepada besar kecilnya gabah yang diproses.

Melalui pintu pemasukan, gabah turun dari bak penampungan dan jatuh diantara dua buah *roll* karet yang disetel jarak renggangnya. Gabah dengan ukuran tebal tertentu akan terjepit di antara kedua silinder tersebut, kulitnya akan terkoyak sehingga gabah akan terkupas menjadi beras pecah kulit. Terkoyaknya kulit dapat berlangsung karena adanya perbedaan kecepatan putar kedua *roll* karet (Hardjosentono *et al.*, 2002:142).

2.3.2 Arah Putaran *Double Roll*

Huller dengan sistem *rubber roll* selalu mempergunakan sepasang (dua buah) *roll* karet sekaligus. Kedua *roll* karet masing-masing disebut *roll* utama dan *roll* pembantu (*main roll* dan *sub roll* atau *fast roll* dan *slow roll*). *Roll* utama dihubungkan langsung dari putaran motor melalui transmisi tali kipas atau dengan rantai. Sedangkan *roll* pembantu diputar oleh *roll* utama melalui transmisi rantai, atau roda gigi, atau tali kipas. Arah putaran kedua *roll* masing-masing berlawanan satu sama lain. Kedua *roll* berputar berlawanan ke arah dalam. Arah putaran tersebut tidak boleh terbalik, artinya kedua *roll* tidak boleh berputar ke arah luar. Kecepatan berputarnya juga berlainan, *roll* utama berputar lebih cepat daripada *roll* pembantu. Perbandingan putaran kedua *roll* berbeda pada tiap-tiap merek, tergantung pada model konstruksinya masing-masing (Hardjosentono *et al.*, 2002:145).

2.3.3 Pengatur Kerenggangan *Roll*

Alat pengatur kerenggangan diperlukan agar celah antar *roll* dapat diatur sesuai kebutuhan. Pengaturan jarak renggang yang tepat dapat membantu memperpanjang umur pakai *roll*. Jarak renggang yang terlalu lebar dapat menurunkan efisiensi pengupasan.

Alat pengatur kerenggangan dipasang pada *roll* pembantu. *Roll* utama berada pada satu poros (sumbu/as) dengan puli pemutarnya pada posisi yang selalu tetap (tidak bergeser). *Roll* pembantu berputar pada sebuah poros yang dapat digeser merenggang atau merapat terhadap *roll* utama. Pengaturan jarak renggang *roll* dilakukan dengan memutar-mutar tuas pengatur jarak *roll* searah atau berlawanan dengan arah jarum jam, sehingga *roll* pembantu dapat bergeser merenggang atau merapat terhadap *roll* utama. Hal ini dapat terjadi karena batang perenggang dibuat berulir (Hardjosentono *et al.*, 2002 : 146).

2.4 Mekanisme Pengupasan Pada *Double Roll*

Mekanisme pengupasan gabah menggunakan *double roll* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.2 Mekanisme pengupasan pada *double roll*

Melalui pintu pemasukan, gabah turun dari bak penampungan dan jatuh diantara dua buah silinder karet yang telah disetel jarak renggangnya. Gabah dengan ukuran tebal tertentu akan terjepit di antara kedua silinder tersebut. Adanya gerakan dari kedua silinder menyebabkan kulit gabah terkoyak, sehingga gabah terkupas menjadi beras pecah kulit. Terkoyaknya kulit gabah dapat terjadi karena

adanya perbedaan kecepatan putar dari kedua roll karet (Hardjosentono *et al.*, 2002 : 147).

2.5 Pemisah Limbah Kulit

Pemisahan limbah kulit diperlukan agar komoditi yang diinginkan menjadi bersih sehingga dapat meningkatkan kualitas dan harga jualnya. Pemisahan limbah kulit dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara manual dengan menggunakan nampan dan secara mekanik dengan menggunakan mesin.

Pemisahan limbah kulit pada mesin dapat berlangsung dengan cara:

1. Sistem penghisapan, disini limbah kulit dihisap oleh sebuah alat baling-baling penghisap dan kemudian diteruskan ke luar melalui cerobong pembuangan limbah kulit (*pneumatic system*).
2. Sistem penghembusan angin, disini angin dihembuskan dari baling-baling penghembus melalui sebuah pipa penghembus terhadap bahan material yang akan dibersihkan. Bahannya turun karena mengikuti gaya berat serta berat jenisnya.

Kotoran yang tidak dipakai dapat ditampung pada sebuah “*cyclone*” atau dapat pula terus dibuang ke luar (Hardjosentono *et al.*, 2002 : 148)

2.6 Elemen Mesin

Elemen mesin adalah bagian-bagian suatu konstruksi yang mempunyai bentuk serta fungsi tersendiri, seperti motor listrik, baut-mur, pasak, poros, kopling, sabuk-pulli, rantai-sprocket, roda gigi dan sebagainya.

2.6.1 Motor Listrik

Motor listrik dirancang untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis, untuk menggerakkan berbagai peralatan, mesin-mesin dalam industri, pengangkutan dan lain-lain. Setiap mesin sesudah dirakit, porosnya menonjol melalui ujung penutup (lubang pelindung) pada sekurang-kurangnya satu sisi supaya dapat dilengkapi dengan sebuah puli atau sebuah generator ke suatu mesin yang akan digerakkan (Daryanto, 1993: 84).

Motor listrik memiliki keuntungan sebagai berikut:

- a. dapat dihidupkan dengan hanya memutar sakelar;
- b. suara dan getaran tidak menjadi gangguan;
- c. udara tidak ada yang dihisap, juga tidak ada gas buang, karena itu tidak perlu mengukur polusi lingkungan atau membuat ventilasi (Soenarta dan Furuham, 2002: 23).

2.6.2 Sistem Transmisi

Sistem transmisi, dalam otomotif, adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Sistem transmisi pada mesin dapat dilakukan dengan menggunakan sabuk-puli, rantai-sproket, dan roda gigi.

a. Sabuk Penggerak dan Puli

Sabuk atau *belt* berfungsi untuk memindahkan putaran dari poros satu ke poros lainnya, baik putaran tersebut pada kecepatan yang sama, dinaikkan maupun diperlambat, searah maupun kebalikan. Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan di sekeliling alur puli yang berbentuk V pula. Transmisi sabuk yang bekerja atas dasar gesekan belitan mempunyai beberapa keuntungan karena harganya yang murah, sederhana konstruksinya, dan mudah untuk mendapatkan perbandingan putaran yang diinginkan. Kekurangan yang ada pada sabuk ini adalah terjadinya *slip* sabuk dan puli, sehingga tidak dapat dipakai untuk putaran tetap atau perbandingan transmisi yang tetap (Daryanto, 1993: 126).

Adapun faktor yang menentukan kemampuan sabuk untuk menyalurkan tenaga bergantung pada:

- a) regangan sabuk pada puli,
- b) gesekan antara sabuk dan puli,
- c) lengkung persinggungan antara sabuk dan puli,
- d) kecepatan sabuk (makin cepat sabuk berputar makin kurang terjadi regangan dan singgungan).

Sabuk penggerak ini dapat digunakan untuk meneruskan putaran antara 2 poros yang sejajar pada jarak agak berjauhan yang masih dijangkau oleh sabuk

penggerak. Transmisi daya dengan sabuk penggerak digunakan untuk meneruskan daya putaran dari motor listrik ke silinder pengupas. Penentuan putaran dan diameter puli yang menggunakan sabuk penggerak dapat menggunakan rumus (Shigley dan Mitchell, 1995: 230):

$$R_1 \times N_1 = R_2 \times N_2 \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

- R_1 = Diameter puli utama (m),
- R_2 = Diameter puli pembantu (m),
- N_1 = Putaran puli utama (rpm),
- N_2 = Putaran puli pembantu (rpm).

b. Roda Gigi (*Gear*)

Roda gigi adalah salah satu bentuk sistem transmisi yang mempunyai fungsi mentransmisikan gaya, membalikkan putaran, mereduksi atau menaikkan putaran/ kecepatan. Konstruksi roda gigi mempunyai prinsip kerja berdasarkan pasangan gerak. Bentuk gigi dibuat untuk menghilangkan keadaan slip, sehingga penyaluran putaran dan daya dapat berlangsung dengan baik.

Jika putaran rodagigi yang berpasangan dinyatakan dengan n_1 (rpm) pada poros penggerak dan n_2 (rpm) pada poros yang digerakkan, diameter lingkaran jarak bagi d_1 (mm) dan d_2 (mm) dan jumlah gigi z_1 dan z_2 , maka perbandingan putaran u adalah

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{m \cdot z_1}{m \cdot z_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{1}{i} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\frac{z_1}{z_2} = i$$

Harga i adalah perbandingan antara jumlah gigi pada rodagigi dan pinion, dikenal juga sebagai perbandingan transmisi atau perbandingan rodagigi (Stolk dan Kros, 1981:312).

2.6.3 Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting pada setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan dalam

transmisi seperti ini dipegang oleh poros. Sebuah poros adalah bagian mesin yang berputar yang digunakan untuk memindahkan daya dari satu tempat ke tempat yang lain. Untuk memindahkan tenaga dari poros ke lainnya, berbagai komponen seperti puli, roda gigi, dan lain-lain dipasang pada poros.

Poros dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu:

- a. poros dukung adalah poros yang berfungsi untuk mendukung elemen mesin yang berputar;
- b. poros transmisi atau poros perpindahan adalah poros yang digunakan untuk memindahkan momen puntir.

Poros dukung dapat dibagi menjadi poros tetap atau poros berhenti dan poros berputar. Pada umumnya poros dukung pada ke dua atau salah satu ujungnya ditimpa atau sering ditahan terhadap putaran. Poros dukung pada umumnya dibuat dari baja bukan paduan (Stolk dan Kros, 1981: 367).

2.6.4 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai penumpu poros yang berbeban dan berputar. Dengan adanya bantalan, maka putaran dan gerakan bolak-balik suatu poros berlangsung secara halus, aman, dan tahan lama. Bantalan berguna untuk menumpu poros dan memberi kemungkinan poros dapat berputar dengan leluasa (dengan gesekan yang sekecil mungkin) (Daryanto, 1993: 167).

Bantalan harus mempunyai ketahanan terhadap getaran maupun hentakan. Jika suatu sistem menggunakan konstruksi bantalan, sedangkan bantalannya tidak berfungsi dengan baik maka seluruh sistem akan menurun prestasinya dan tidak dapat bekerja secara semestinya (Pardjono dan Hantoro, 1991: 56).

Bantalan dalam peralatan usaha tani diperlukan untuk menahan berbagai suku pemindahan daya tetap di tempatnya. Bantalan yang tepat untuk digunakan ditentukan oleh besarnya keausan, kecepatan putar poros, beban yang harus didukung dan besarnya daya dorong akhir (Smith dan Walkes, 1990: 408).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah dilakukan oleh peneliti pada bulan Oktober 2012 hingga Desember 2014 di Laboratorium Rekayasa Alat Dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat penelitian

No.	Nama Alat	No.	Nama Alat
1.	<i>Roll</i> meter	9.	Tang
2.	Gergaji besi	10.	1 set kunci pas
3.	Gerinda potong	11.	1 set kunci ring
4.	1 set las listrik	12.	Tachometer <i>digital</i>
5.	Ragum	13.	Timbangan <i>digital</i>
6.	Bor duduk	14.	Penggaris siku
7.	Palu	15.	<i>Stopwatch</i>
8.	1 set obeng	16.	Alat tulis

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* ditunjukkan pada tabel 3.2.

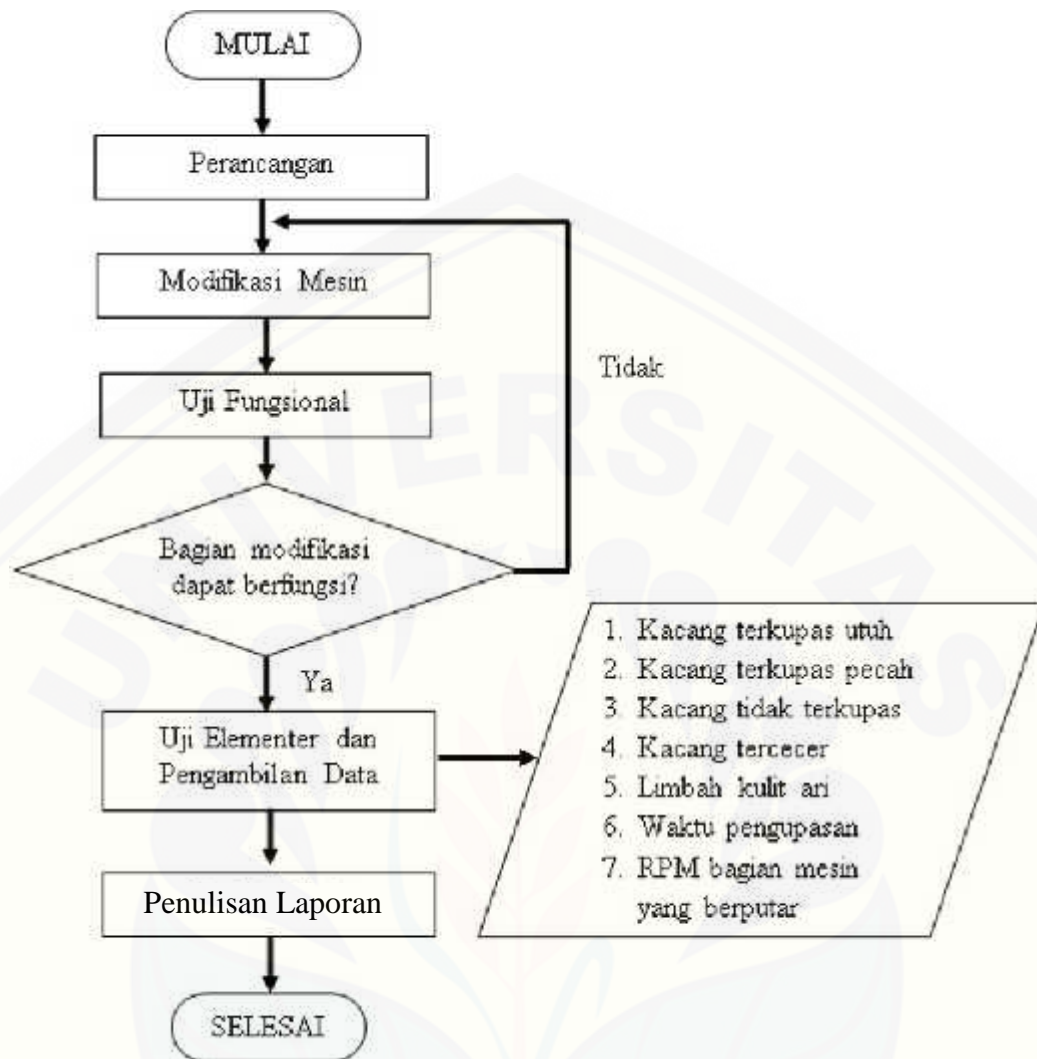
Tabel 3.2 Bahan penelitian

No.	Nama Bahan	No.	Nama Bahan
1.	besi siku	6.	lembaran seng
2.	besi silinder	7.	lembaran karet
3.	mur dan baut	8.	sabuk V
4.	<i>Gear</i>	9.	puli
5.	bantalan duduk	10.	kacang tanah

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti merupakan penelitian rekayasa dengan tahapan penelitian sebagai berikut. Penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* dimulai dengan melakukan perancangan bagian-bagian modifikasi, selanjutnya dilakukan proses modifikasi mesin yaitu pembuatan bagian modifikasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat dan merangkainya sehingga didapatkan mesin hasil modifikasi yang siap untuk diuji.

Bagian-bagian mesin hasil modifikasi diuji dengan menghidupkan mesin dan mengamati fungsi bagian modifikasi apakah dapat bekerja sesuai harapan, dan apabila belum bekerja sesuai harapan maka dilakukan perbaikan sehingga bagian modifikasi dapat berfungsi dengan baik. Mesin pengupas selanjutnya diuji dengan menggunakan bahan kacang tanah untuk mengetahui tingkat keberhasilan mesin hasil modifikasi dalam melakukan pengupasan kulit ari kacang tanah. Dalam pengujian pengupasan ini dilakukan pengambilan data yaitu berat kacang terkupas utuh, terkupas pecah, tidak terkupas, kacang tercecer, limbah kulit ari kacang, dan rpm bagian mesin yang berputar. Data-data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis untuk melihat kinerja dari mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi. Diagram alir penelitian yang dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4 Perancangan

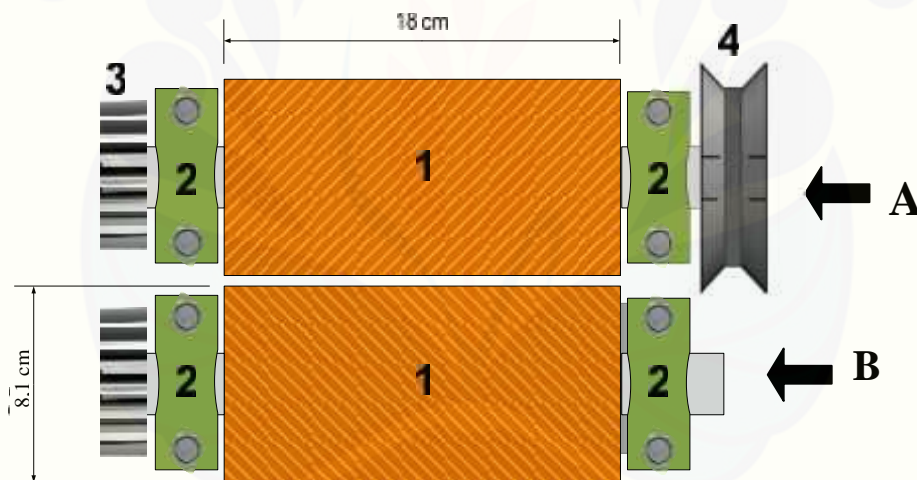
Modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah yang dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk memperbaiki kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah sebelumnya sehingga dapat meningkatkan rendemen dan kualitas hasil pengupasan. Perancangan modifikasi difokuskan pada tiga bagian mesin, yaitu *double roll* pengupas, penambahan pengatur kerapatan celah *roll*, dan penambahan pemisah limbah.

Rancangan modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah diuraikan sebagai berikut.

3.4.1 Double Roll Pengupas

Double roll pengupas merupakan elemen inti pengupasan pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah, dimana pada bagian ini kacang akan mengalami proses pengupasan akibat adanya gaya gesek yang terjadi antara *double roll* dengan kacang tanah. *Double roll* dirancang agar dapat berputar berlawanan arah, ke arah dalam, dengan kecepatan putaran yang berbeda.

Double roll terdiri dari 2 buah *roll* yaitu *roll* utama dan *roll* pembantu, *roll* dibuat dari besi silinder berdiameter 7,7 cm dan panjang 18 cm yang dilapisi dengan karet kering asap (*RSS*) setebal 4 cm. *Roll* utama dan *roll* pembantu diletakkan sejajar secara horizontal, *roll* satu poros bersama puli dan *gear* sedangkan *roll* pembantu satu poros dengan *gear*. Desain rancangan *double roll* pengupas adalah sebagai berikut.

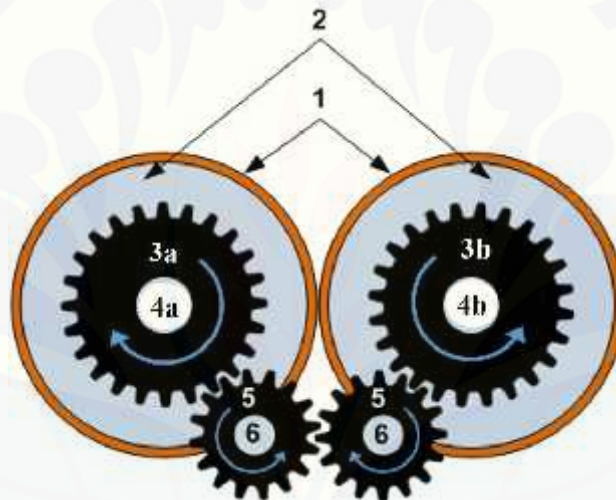


Gambar 3.2 Rancangan *double roll*

Keterangan:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| A = <i>roll</i> utama | 2 = bantalan |
| B = <i>roll</i> pembantu | 3 = <i>gear</i> pembalik putaran |
| 1 = <i>roll</i> pengupas | 4 = puli |

Pembalikan arah dan pembeda putaran *double roll* dirancang dengan menggunakan transmisi roda gigi (*gear*). *Gear* yang digunakan berjumlah 4 buah dengan jumlah gigi yang berbeda, *gear* pertama dipasang pada poros *roll* utama, *gear* kedua dan ketiga dipasang pada poros yang berbeda, dan *gear* ke empat dipasang pada poros *roll* pembantu. Pada saat *gear roll* utama berputar searah jarum jam maka *gear* kedua akan berputar berlawanan dan memutar *gear* ketiga searah jarum jam, putaran *gear* ketiga akan memutar *gear* keempat yang terpasang pada *roll* pembantu sehingga *roll* utama dan *roll* pembantu berputar berlawanan ke arah dalam. Desain rancangan pembalik dan pembeda putaran *roll* adalah sebagai berikut.



Gambar 3.3 Rancangan pembalik putaran *roll*

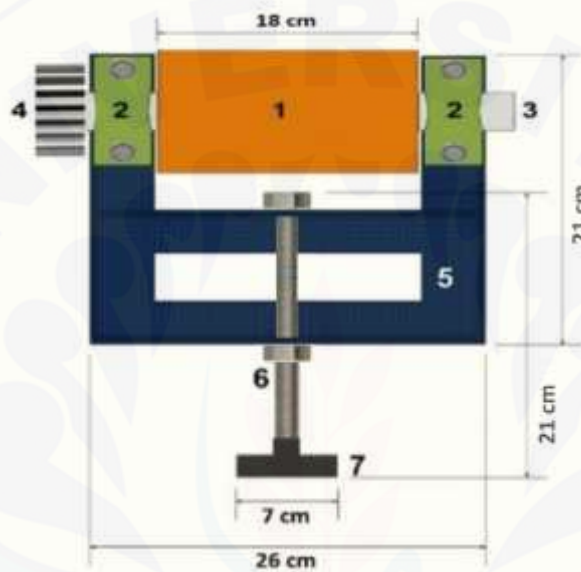
Keterangan:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 = karet pelapis <i>roll</i> | 4b = poros <i>roll</i> pembantu |
| 2 = <i>roll</i> besi | 5 = <i>gear</i> penerus dan pembalik putaran <i>roll</i> |
| 3a = <i>gear roll</i> utama | 6 = Poros <i>gear</i> penerus putaran |
| 3b = <i>gear roll</i> pembantu | |
| 4a = poros <i>roll</i> utama | |

3.4.2 Pengatur Kerapatan Celah *Roll*

Pengatur kerapatan celah *roll* ditambahkan pada mesin untuk mempermudah pengaturan celah *roll* sehingga mesin dapat digunakan untuk mengupas kulit ari kacang dengan berbagai diameter. Pengatur kerapatan dirancang berdasarkan mekanisme ulir yang dapat merenggang ataupun merapat

apabila diputar. Pengatur kerapatan dipasangkan dengan *roll* pembantu sehingga *roll* pembantu dapat bergerak bebas untuk merenggang ataupun merapat terhadap *roll* utama. Prenggangan atau perapatan *roll* dapat dilakukan dengan memutar batang tuas pengatur celah *roll* searah atau berlawanan dengan arah jarum jam. Rancangan pengatur kerapatan celah *roll* dapat dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4 Rancangan pengatur kerapatan celah *roll*

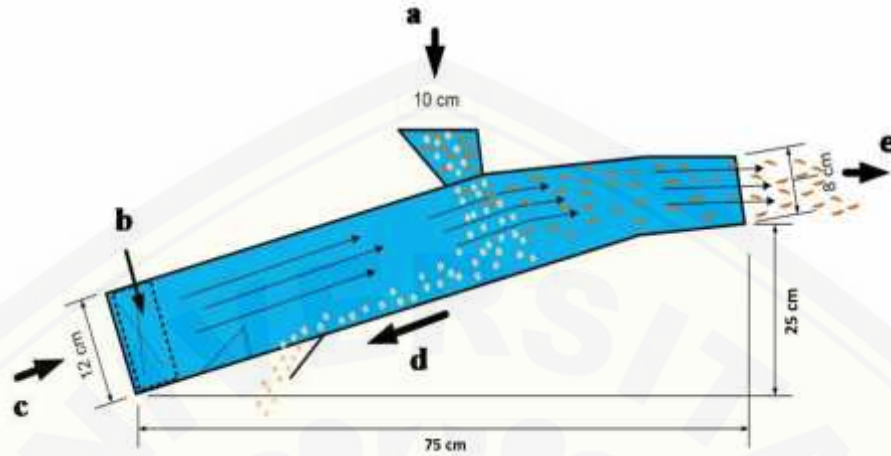
Keterangan:

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1 = <i>roll</i> pembantu | 5 = rangka alat |
| 2 = bantalan | 6 = ulir |
| 3 = poros | 7 = tuas pemutar |
| 4 = <i>gear</i> transmisi | |

3.4.3 Pemisah Limbah

Mekanisme pemisahan limbah pada pemisah limbah ini adalah dengan memberikan hempasan udara dalam ruang pemisah, sehingga kulit ari yang ringan akan terhempaskan oleh hembusan angin menuju *outlet* pembuangan limbah, sedangkan butiran kacang akan jatuh menuju *outlet* pengeluaran biji kacang mengikuti arah gravitasi. Hembusan udara dihasilkan dari kipas listrik yang

dipasang pada bagian bawah pemisah limbah. Rancangan pemisah limbah kulit ari adalah sebagai berikut.



Gambar 3.5 Rancangan pemisah limbah

Keterangan:

a = kacang dan limbah hasil
pengupasan
b = kipas udara
c = masukan udara

d = arah keluaran kacang bersih
e = arah keluaran limbah kulit
ari kacang

3.5 Modifikasi

Proses modifikasi dilakukan oleh peneliti dengan merangkai bahan menggunakan alat berdasarkan rancangan. Bagian mesin yang dimodifikasi adalah *roll* pengupas, penambahan pengatur kerapatan celah *roll*, dan penambahan pemisah limbah. Proses pembuatan bagian modifikasi mesin meliputi: pengukuran, pemotongan, pengelasan, dan perangkaian bagian modifikasi pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah.

3.6 Pengujian

Tahapan ini dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui bagaimana fungsi dan kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi. Pengujian mesin meliputi uji fungsional dan uji elementer.

3.6.1 Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui fungsi mesin pengupas kulit ari kacang tanah yang telah dimodifikasi. Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan mesin tanpa menggunakan bahan dan mengamati apakah bagian mesin yang dibuat dapat berfungsi sesuai harapan, apabila tidak maka akan dilakukan perbaikan kembali. Hal-hal yang akan diamati pada uji fungsional ini adalah sebagai berikut.

- a. Putaran *double roll*.
- b. Fungsi pengatur kerapatan celah roll.
- c. Fungsi pemisah limbah.

3.6.2 Uji Elementer

Uji elementer dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi. Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan mesin untuk mengupas bahan uji. Bahan pengujian yang digunakan adalah biji kacang tanah kering jemur yang telah disortir berdasarkan ukuran diameter seberat 300 gram. Pengujian pengupasan pada mesin hasil modifikasi dilakukan dengan menggunakan kacang berdiameter 7, 8, dan 9 mm pada variasi celah 1, 2, dan 3 mm. Data yang diambil dalam pengujian ini adalah waktu pengupasan, berat kacang terkupas utuh, terkupas pecah, tidak terkupas, kacang tercecer, limbah kulit, dan rpm bagian transmisi mesin.

Data-data yang diperoleh peneliti dari hasil pengujian selanjutnya dihitung untuk mengetahui nilai rendemen pengupasan, kapasitas pengupasan, dan *slip* transmisi. Nilai rendemen dan kapasitas pengupasan dibuat grafik untuk melihat hubungan antara diameter kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen dan kapasitas pengupasan yang dihasilkan. Nilai *slip* transmisi dianalisis untuk melihat *slip* yang terjadi pada sistem transmisi dan *slip* yang terjadi saat mesin dioperasikan tanpa dan dengan bahan.

Nilai rendemen pengupasan, kapasitas pengupasan dan *slip* transmisi dihitung dengan persamaan berikut.

a. Rendemen Pengupasan

Menurut Ngatemin (2014), rendemen dihitung untuk mengetahui hasil yang didapat dari sekian banyak bahan yang diproses. Nilai rendemen dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\%Rendemen = \frac{BP}{BA} \times 100 \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan : BP = berat produk (kg)
 BA = berat bahan awal (kg)

b. Kapasitas Pengupasan

Kapasitas pengupasan adalah kemampuan mesin dalam melakukan proses pengupasan bahan per jamnya. Kapasitas pengupasan dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$Kapasitas\ Pengupasan = \frac{TP}{WP} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan : TP = berat total pengupasan (kg)
 WP = waktu pengupasan (jam)

c. Slip Transmisi.

Slip timbul karena perbedaan kecepatan antara bagian penggerak dengan yang digerakkan sehingga rasio angka putaran tidak konstan. Menurut Pujotomo (2012) *slip* dapat dihitung dengan persamaan berikut..

$$Slip = \frac{(Ns - Nb)}{Ns} \times 100 \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan: Ns = kecepatan penggerak (rpm)
 Nb = kecepatan yang digerakkan (rpm)

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Modifikasi

Modifikasi merupakan suatu proses perubahan agar menjadi lebih baik daripada sebelumnya. Dalam penelitian ini, peneliti memodifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah agar dapat menghasilkan rendemen dan kualitas hasil pengupasan yang lebih baik daripada sebelumnya. Modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah yang dilakukan oleh peneliti meliputi *double roll* pengupas, pengatur kerapatan celah *roll*, dan ruang pemisah limbah. Adapun detail uraiannya sebagai berikut.

4.1.1 *Double Roll* Pengupas

Double roll dibuat dari besi silinder berdiameter 7,7 cm, panjang 18 cm dan disambungkan dengan poros besi pejal sepanjang 30 cm. Pelapis *roll* pengupas menggunakan karet kering asap (*RSS*) dengan ketebalan 0,4 cm. Pada poros *roll* utama dipasang bantalan, puli, dan roda gigi, sedangkan pada poros *roll* pembantu hanya dipasang bantalan dan roda gigi. *Double roll* pengupas yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Double roll* pengupas

Double roll pengupas dipasang pada mesin pengupas dengan posisi sejajar secara horizontal. *Roll* utama berada pada satu poros dengan puli pemutarnya pada posisi yang selalu tetap dan tidak bergeser, sedangkan *roll* pembantu berputar pada poros yang berbeda yang bertumpu pada alat pengatur kerapatan celah sehingga *roll* pembantu dapat digeser merenggang atau merapat terhadap *roll* utama. Putaran yang diterima *roll* utama melalui sabuk-puli ditransmisikan ke *roll* pembantu menggunakan roda gigi. Roda gigi mentransmisikan putaran, mereduksi, dan merubah arah putaran *roll* utama ke *roll* pembantu.

Berdasarkan pengamatan saat dilakukan pengujian mesin, *double roll* dapat berputar berlawanan dengan arah putaran ke dalam dan dengan kecepatan putaran yang berbeda. *Roll* pembantu berputar lebih cepat dari *roll* utama dengan perbandingan putaran 1 : 1,38. Perbedaan putaran ini terjadi karena jumlah gigi pada *gear roll* pembantu lebih sedikit daripada *roll* utama, gigi *gear roll* pembantu berjumlah 21 dan gigi *gear roll* utama berjumlah 29.

4.1.2 Pengatur Kerapatan Celah *Roll*

Pengatur kerapatan celah *roll* dibuat dari besi siku sebagai kerangka alat dan besi ulir sepanjang 21 cm sebagai pengatur kerapatan. Panjang kerangka alat 25 cm dan lebar 20 cm, dimana pada ujungnya dipasangkan dengan *roll* pengupas pembantu. Besi ulir dipasang pada bagian tengah kerangka agar kedua sisi *roll* pembantu mendapatkan gaya tarik yang sama. Alat pengatur kerapatan celah yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengatur kerapatan celah *roll*

Alat pengatur kerapatan celah *roll* ini disambungkan dengan *roll* pembantu sehingga ketika tuas diputar maka *roll* pembantu akan ikut bergeser. Pengaturan jarak renggang dikerjakan dengan memutar-mutar tuas searah atau berlawanan dengan arah jarum jam. Ketika tuas diputar searah jarum jam maka *roll* pembantu akan merapat terhadap *roll* utama, dan sebaliknya ketika tuas diputar berlawanan maka *roll* pembantu akan merenggang terhadap *roll* utama. Satu kali putaran tuas secara penuh maka *roll* dapat merenggang ataupun merapat sebesar 2 mm.

4.1.3 Pemisah Limbah

Pemisah limbah dibuat oleh peneliti dari lembaran seng yang dirangkai berdasarkan rancangan. Pada pemisah limbah ini terdapat 3 lubang, 1 buah lubang masukan (*inlet*) dan 2 buah lubang keluaran (*outlet*) yaitu *outlet* kacang kupas dan *outlet* limbah dimana *outlet* limbah terletak lebih tinggi daripada *outlet* kacang dengan sudut kemiringan 12° . *Inlet* pemisah limbah terletak di bawah *double roll* pengupas sehingga limbah dapat dipisahkan sesaat setelah kacang terkupas dengan memanfaatkan hembusan udara yang berasal dari kipas listrik. Penghembus udara yang digunakan adalah kipas listrik bertegangan 220-240 V dengan arus 0,14 A. Ruang pemisah limbah yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pemisah limbah

Pada pengujian pengupasan kulit ari kacang tanah yang dilakukan dengan mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* memperlihatkan bahwa pemisahan limbah kulit ari pada ruang pemisah limbah berlangsung dengan baik. Kacang kupas yang keluar melalui *outlet* kacang sudah bersih dari limbah kulit ari yang terkelupas, limbah kulit ari keluar melalui *outlet* limbah.

Kekurangan yang ditemukan pemisah limbah adalah kacang tanah hasil pemisahan limbah belum dapat keluar melalui lubang output kacang dengan lancar, beberapa kacang yang sudah terkupas masih berada dalam ruangan pemisah meskipun proses pengupasan sudah selesai, sehingga pengeluaran kacang dilakukan dengan bantuan tangan. Kekurangan ini terjadi disebabkan karena sudut kemiringan pemisah limbah hanya sebesar 12° sehingga perlu untuk dinaikkan.

4.2 Proses Pengoperasian Mesin

Proses pengupasan kulit ari kacang tanah menggunakan mesin pengupas sistem *double roll* hasil modifikasi dimulai dengan menghidupkan mesin, motor penggerak disambungkan pada listrik sehingga menghasilkan putaran. Putaran dari motor disalurkan menggunakan sistem transmisi sabuk-puli dan roda gigi sehingga *double roll* dapat berputar.

Kacang tanah yang akan dikupas ditampung dalam hopper, aliran masuk kacang diatur menggunakan *feeding rate*. Ketika *feeding rate* dibuka maka kacang tanah mengalir dan masuk dalam celah *double roll*, dimana *double roll* dalam keadaan berputar dengan putaran berlawanan dan kecepatan berbeda. Kulit ari kacang tanah terkoyak dan terkelupas karena gesekan dan tekanan yang terjadi antara kacang tanah dengan *double roll*. Kerenggangan celah *double roll* pengupas dapat diatur dengan memutar tuas pengatur kerenggangan.

Kacang tanah yang sudah terkelupas kulit arinya kemudian turun dan masuk kedalam ruang pemisah limbah yang terletak di bawah *double roll*. Kacang yang terkelupas dipisahkan dengan limbah kulit arinya menggunakan hembusan udara dari kipas listrik yang terpasang pada bagian bawah ruang pemisah. Limbah kulit ari terbang terbawa hembusan udara dan keluar melalui lubang *outlet* limbah,

sedangkan kacang tanah yang sudah terkelupas turun mengikuti arah gerak gravitasi dan keluar melalui lubang outlet kacang.

4.3 Mekanisme Pengupasan Pada Mesin Modifikasi

Mesin pengupas modifikasi menggunakan sistem *double roll* yaitu menggunakan dua *roll* sekaligus dalam proses pengupasannya. *Roll* yang digunakan adalah *roll* besi berlapis karet yang berputar berlawanan arah, kearah dalam, dan dengan kecepatan putar yang berbeda. Mekanisme pengupasan kulit ari kacang tanah pada mesin pengupas *double roll* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.4 Mekanisme pengupasan kulit ari kacang pada *double roll*

Kacang tanah dari hopper masuk ke dalam celah *double roll* yang telah diatur jarak renggangnya. Kacang tanah dengan ukuran tertentu akan terjepit diantara kedua *roll* yang berputar dengan kecepatan berbeda. Adanya gerakan dari *double roll* menyebabkan kulit ari kacang tergesek dan terkoyak, sehingga kacang terkelupas menjadi kacang kupas kulit dan terpisah dari kulit arinya.

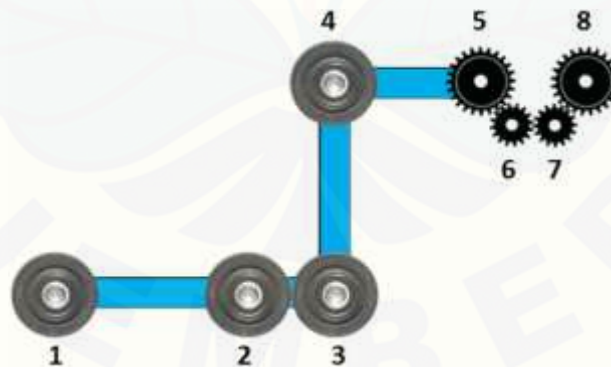
Penggunaan sistem *double roll* pada mesin hasil modifikasi dapat mengupas kulit ari kacang tanah lebih baik daripada mesin pengupas sebelumnya, dengan nilai rendemen pengupasan sebesar 63,93%. Produk kacang kupas yang dihasilkan menggunakan mesin pengupas sistem *double roll* dijelaskan pada subbab 4.5.

4.4 Sistem Transmisi

Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah ini adalah sistem transmisi sabuk-puli dan sistem transmisi roda gigi. Sabuk puli digunakan untuk mentransmisikan putaran dari motor ke *reducer* dan dari *reducer* ke *roll* utama, sedangkan roda gigi digunakan untuk mentransmisikan putaran dalam *reducer* dan dari *roll* utama ke *roll* pembantu.

Alur sistem transmisi pada mesin adalah sebagai berikut. Ketika motor listrik dihidupkan maka puli pada motor akan berputar dan ditransmisikan ke puli *reducer* menggunakan sabuk transmisi. Putaran motor diperlambat pada *reducer* sebesar 40 kali. Putaran dari *reducer* selanjutnya di transmisikan ke puli *roll* utama dengan sabuk transmisi. Ketika puli *roll* utama berputar maka roda gigi yang terdapat pada sisi lainnya akan ikut berputar dan putaran dari *roll* utama ditransmisikan menggunakan roda gigi ke *roll* pembantu sehingga dapat berputar. Penggunaan roda gigi selain untuk mentransmisikan putaran juga berfungsi untuk mereduksi dan membalik arah putaran *roll* pembantu sehingga *double roll* dapat berputar berlawanan arah dengan kecepatan berbeda.

Skema sistem transmisi pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Skema sistem transmisi pada mesin modifikasi

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. puli motor listrik (D = 9,7cm) | 5. gear silinder utama (29 gigi) |
| 2. puli <i>input reducer</i> (D = 7,5 cm) | 6. gear pembalik 1 (16 gigi) |
| 3. puli <i>output reducer</i> (D = 10 cm) | 7. gear pembalik 2 (20 gigi) |
| 4. puli silinder utama (D = 10 cm) | 8. gear silinder pembantu(21 gigi) |

Motor listrik sebagai penggerak menyalurkan putarannya ke reducer menggunakan sabuk-puli. Puli yang terpasang pada motor berdiameter 9,7 cm dan puli pada *input reducer* berdiameter 7,5 cm. Reducer memperlambat putaran sebesar 40 kali, sehingga dalam 40 kali putaran pada puli *input* reducer akan menghasilkan 1 putaran *output* reducer. Putaran dari reducer ditransmisikan ke *roll* pengupas utama menggunakan sabuk-puli, puli *output* reducer berdiameter 10 cm dan puli pada *roll* utama berdiameter 10 cm. Putaran *roll* utama ditransmisikan ke *roll* pembantu menggunakan transmisi roda gigi (*gear*), jumlah gigi pada gear *roll* utama berjumlah 29 buah dan jumlah gigi pada gear *roll* pembantu berjumlah 21 buah sehingga *roll* utama berputar lebih lambat daripada *roll* pembantu dengan perbandingan kecepatan 1 : 1,3.

4.4.1 Slip Transmisi

Slip transmisi merupakan besarnya kehilangan putaran yang terjadi pada saat proses transmisi pada mesin sedang berlangsung. Peneliti menghitung besarnya slip transmisi untuk mengetahui pada bagian transmisi mana yang terjadi kehilangan putaran paling besar. Hasil pengujian *slip* transmisi putaran pada mesin ini dapat dilihat pada Lampiran B.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kehilangan putaran (*slip*) yang terjadi pada transmisi motor ke *input reducer* rata-rata sebesar 0,72% saat pengoperasian tanpa bahan dan *slip* 0,91% apabila menggunakan bahan. *Slip* transmisi yang terjadi dalam *reducer* sebesar 0,04% tanpa bahan dan 0,08% dengan bahan. Transmisi putaran dari *output reducer* ke *roll* utama memiliki *slip* rata-rata sebesar 0,42% tanpa bahan dan 0,56% dengan menggunakan bahan. Transmisi dari *roll* utama ke *roll* pembantu sulit untuk diukur karena roda gigi pada *roll* pembantu terlapisi oleh oli yang menyebabkan kertas pantul untuk tachometer tidak dapat ditempelkan sehingga rpm tidak dapat diukur. Oleh karena itu, nilai rpm *roll* pembantu dicari dengan cara perhitungan, hal ini dapat dilakukan karena transmisi menggunakan roda gigi dianggap tidak mengalami *slip*.

Nilai *slip* pada transmisi motor ke *reducer* dan dari *reducer* ke *roll* utama memiliki nilai yang besar besar karena pada kedua transmisi tersebut

menggunakan transmisi sabuk-puli. Meskipun keduanya menggunakan transmisi yang sama namun nilai *slip* dari motor ke *reducer* lebih besar, hal ini disebabkan karena sabuk pada transmisi ini lebih kendur dan rpm yang ditransmisikan lebih besar daripada transmisi dari *reducer* ke *roll* utama.

Nilai *slip* transmisi pada mesin apabila dioperasikan dengan menggunakan bahan uji menunjukkan nilai yang lebih besar daripada *slip* yang terjadi apabila mesin dioperasikan tanpa bahan uji. Secara keseluruhan, besarnya *slip* transmisi putaran pada mesin yang terjadi pada saat proses pengupasan menggunakan bahan uji adalah sebesar 1,55%.

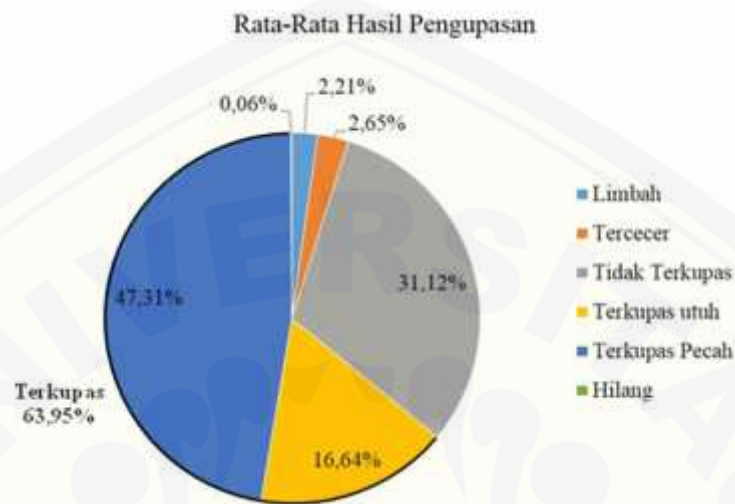
4.5 Hasil Pengupasan

Data hasil uji pengupasan kacang tanah yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Data hasil pengujian pengupasan kulit ari kacang tanah

No.	Perlakuan	Kacang Percobaan (gram)	Berat Kacang (gram)							
			Limbah Kulit Ari	Kacang Tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas	Setelah Proses	Hilang
1	Celah 1 mm Kacang 7 mm	300,00	7,00	8,67	87,33	48,33	148,33	196,67	299,67	0,33
2	Celah 1 mm Kacang 8 mm	300,00	7,67	9,00	70,00	41,33	171,67	213,00	299,67	0,33
3	Celah 1 mm Kacang 9 mm	300,00	9,00	10,67	58,67	35,33	186,33	221,67	300,00	0,00
4	Celah 2 mm Kacang 7 mm	300,00	6,00	7,33	114,00	54,00	118,00	172,00	299,33	0,67
5	Celah 2 mm Kacang 8 mm	300,00	7,00	7,33	89,67	50,33	145,67	195,33	300,00	0,00
6	Celah 2 mm Kacang 9 mm	300,00	8,00	8,33	77,00	45,33	161,33	206,67	300,00	0,00
7	Celah 3 mm Kacang 7 mm	300,00	4,00	5,67	132,00	63,33	94,67	158,00	299,67	0,33
8	Celah 3 mm Kacang 8 mm	300,00	5,00	7,33	112,33	58,00	117,33	175,33	300,00	0,00
9	Celah 3 mm Kacang 9 mm	300,00	6,00	7,33	99,33	53,33	134,00	187,33	300,00	0,00
Total		2700,00	59,67	71,67	840,33	449,33	1277,33	1726,00	2698,33	1,67
Rata-Rata		300,00	6,63	7,96	93,37	49,93	141,93	191,78	299,81	0,19

Berdasarkan data hasil uji pengupasan kulit ari kacang tanah diperoleh rata-rata hasil pengupasan sebagaimana disajikan dalam diagram lingkaran pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 4.6 Persentase rata-rata hasil pengupasan kulit ari kacang tanah

Pada diagram Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa dari 300 gram kacang tanah yang dikupas menggunakan mesin didapatkan 63,95% kacang terkupas, 31,12% kacang tidak terkupas, 2,65% kacang tercecer, 2,21% limbah, dan kehilangan 0,06%. Hasil kacang terkupas kulit ari sebesar 63,95% terdiri dari 47,31% kacang terkupas pecah dan 16,64% kacang terkupas utuh. Berdasarkan pengamatan peneliti, banyaknya kacang yang terkupas pecah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu karena jarak celah *roll* terlalu rapat sehingga kacang pecah akibat himpitan *roll*. disamping itu ada pengaruh dari karakteristik biji kacang tanah yang merupakan biji berkeping dua sehingga biji kacang mudah terbelah apabila mendapat himpitan.

Pada pengujian pengupasan langsung menggunakan mesin, kacang hasil pengupasan yang keluar dari lubang outlet pengeluaran kacang pada mesin sudah bersih dan terpisah dengan limbah kulit ari yang terkelupas. Limbah kulit keluar melalui lubang *outlet* limbah terbawa oleh hembusan angin. Hal ini memperlihatkan bahwa penambahan ruang pemisah limbah pada mesin berfungsi dengan baik dan mampu meningkatkan kualitas hasil pengupasan kacang.

4.6 Rendemen

Rendemen pengupasan merupakan persentase berat hasil kacang yang terkupas kulit arinya terhadap berat bahan yang diproses. Berdasarkan hasil pengupasan kulit ari kacang tanah yang diperoleh oleh peneliti dan setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh nilai rendemen pengupasan sebagai berikut.

Tabel 4.2 Nilai rendemen pengupasan

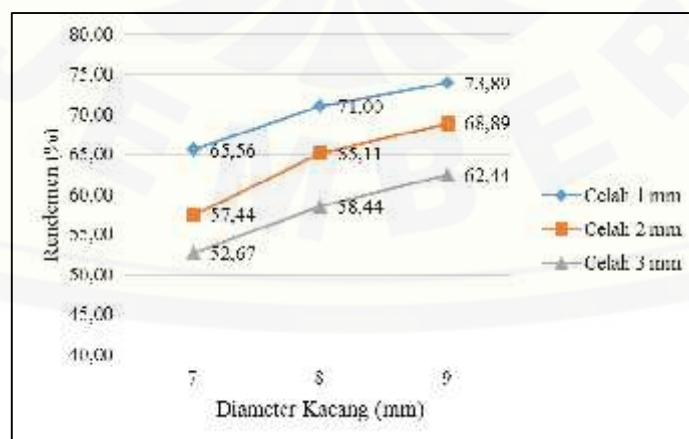
Perlakuan	Celah 1 mm Kacang 7 mm	Celah 1 mm Kacang 8 mm	Celah 1 mm Kacang 9 mm	Celah 2 mm Kacang 7 mm	Celah 2 mm Kacang 8 mm	Celah 2 mm Kacang 9 mm	Celah 3 mm Kacang 7 mm	Celah 3 mm Kacang 8 mm	Celah 3 mm Kacang 9 mm
Rendemen (%)	65,56	71,00	73,89	57,33	65,11	68,89	52,67	58,44	62,44

Berdasarkan nilai rendemen yang diperoleh pada berbagai perlakuan maka didapatkan rendemen rata-rata hasil pengupasan kulit ari kacang tanah menggunakan mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi adalah 63,93%.

Rendemen yang diperoleh menunjukkan nilai yang bervariasi karena adanya perlakuan pengupasan menggunakan kacang berberbeda diameter dengan jarak celah *roll* yang berbeda. Pengaruh diameter kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan diuraikan sebagai berikut.

4.6.1 Hubungan Diameter Biji Kacang Tanah Terhadap Nilai Rendemen

Hubungan diameter kacang tanah terhadap nilai rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah dapat dilihat pada grafik berikut.

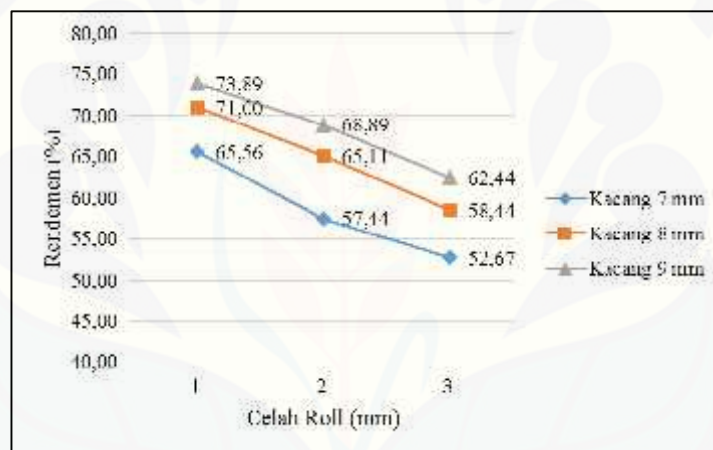


Gambar 4.7 Grafik hubungan diameter biji kacang tanah terhadap nilai rendemen

Dalam grafik Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa pada semua perlakuan celah, semakin besar diameter kacang yang dikupas maka nilai rendemen akan semakin meningkat dan sebaliknya semakin kecil diameter kacang yang dikupas maka rendemennya akan semakin turun. Rendemen pengupasan tertinggi didapat pada perlakuan jarak celah *roll* 1 mm dengan kacang berdiameter 9 mm yaitu sebesar 73,89%, sedangkan rendemen pengupasan terkecil didapat pada perlakuan jarak celah *roll* 3 mm dengan kacang berdiameter 7 mm yaitu sebesar 52,67%.

4.6.2 Hubungan Jarak Celah *Roll* Terhadap Nilai Rendemen

Hubungan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.8 Grafik hubungan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen

Dalam grafik Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa pada semua pengupasan menggunakan berbagai macam diameter kacang, nilai rendemen mengalami penurunan dengan semakin besar jarak celah *roll* pengupas yang digunakan dan sebaliknya apabila jarak celah *roll* semakin kecil maka rendemen akan meningkat. Jarak celah *roll* 3 mm dengan kacang diameter 7 mm memiliki rendemen pengupasan paling rendah yaitu 52,67%.

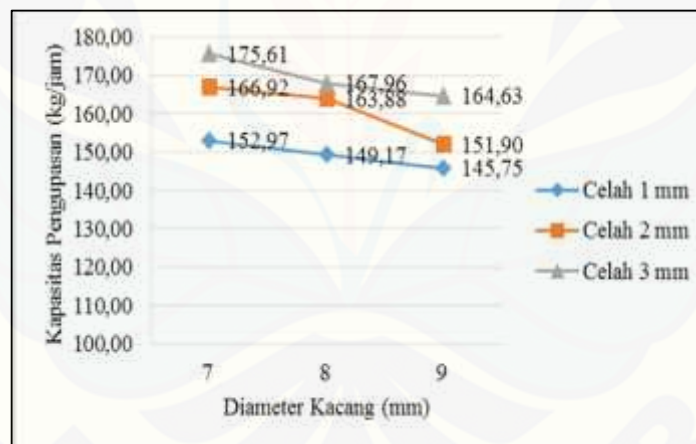
4.7 Kapasitas Pengupasan

Kapasitas kerja mesin merupakan banyaknya bahan yang mampu diproses oleh mesin dalam satu jam. Berdasarkan hasil pengupasan yang diperoleh oleh peneliti dan setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan nilai kapasitas kerja mesin sebagai berikut.

Tabel 4.3 Nilai kapasitas pengupasan

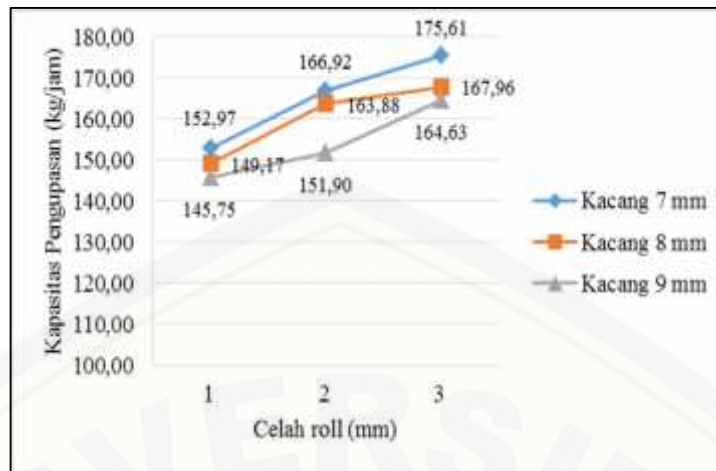
Perlakuan	Celah 1 mm Kacang 7 mm	Celah 1 mm Kacang 8 mm	Celah 1 mm Kacang 9 mm	Celah 2 mm Kacang 7 mm	Celah 2 mm Kacang 8 mm	Celah 2 mm Kacang 9 mm	Celah 3 mm Kacang 7 mm	Celah 3 mm Kacang 8 mm	Celah 3 mm Kacang 9 mm
Kapasitas Pengupasan (kg/jam)	152,97	149,17	145,75	166,92	163,88	151,90	175,61	167,96	164,63

Nilai kapasitas pengupasan yang diperoleh menunjukkan nilai yang bervariasi, hal ini disebabkan karena uji pengupasan kulit ari kacang dilakukan menggunakan kacang tanah berbeda diameter dengan variasi celah yang berbeda. Hubungan diameter biji kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai kapasitas pengupasan dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.9 Grafik hubungan diameter kacang terhadap kapasitas pengupasan

Pada grafik Gambar 4.9 terlihat bahwa kapasitas kerja mesin apabila digunakan untuk mengupas kulit ari kacang tanah dengan berbeda diameter menunjukkan tren penurunan, hal ini terjadi pada semua perbedaan celah *roll*. Jadi, semakin besar diameter kacang tanah yang diproses maka kapasitas kerja mesin akan semakin turun, dan sebaliknya kapasitas kerja mesin semakin naik apabila diameter kacang yang dikupas semakin kecil.



Gambar 4.10 Grafik hubungan jarak celah *roll* terhadap kapasitas pengupasan

Pada grafik Gambar 4.10 terlihat bahwa jarak celah *roll* yang digunakan pada proses pengupasan berpengaruh terhadap kapasitas kerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah. Kapasitas kerja mesin semakin naik apabila jarak celah *roll* semakin besar dan sebaliknya, semakin kecil jarak celah *roll* yang digunakan pada proses pengupasan maka kapasitas kerja mesin semakin turun.

Berdasarkan nilai kapasitas pengupasan mesin yang diperoleh pada berbagai perlakuan, didapatkan kapasitas pengupasan rata-rata mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi adalah 159,87 kg/jam.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* menggunakan dua buah *roll* besi berdiameter 7,7 cm, panjang 18 cm, dan berlapis karet kering asap (*RSS*) setebal 0,4 cm yang berputar berlawanan arah, pada kecepatan yang berbeda dengan perbandingan putaran 1 : 1,38. Pengatur kerapatan celah *roll* dapat merenggangkan atau merapatkan celah *roll* sebesar 2 mm apabila tuas pengatur diputar secara penuh. Pemisah limbah memiliki sudut kemiringan 12° , pemisahan limbah dilakukan dengan memanfaatkan hembusan angin yang berasal dari kipas listrik.
2. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* hasil modifikasi memiliki nilai rendemen pengupasan 63,93%, kapasitas pengupasan 159,87%, produk hasil pengupasan kacang tanah yang diperoleh adalah: terkupas utuh 16,64%, terkupas pecah 47,31%, tidak terkupas 31,12%, limbah 2,21% dan kehilangan 2,71%.
3. Nilai rendemen yang diperoleh pada perlakuan celah *roll* 1 mm dengan kacang 7 mm adalah sebesar 65,65%, dengan kacang 8 mm sebesar 71,00%, dengan kacang 9 mm sebesar 73,89% ; pada perlakuan celah *roll* 2 mm dengan kacang 7 mm sebesar 57,44%, dengan kacang 8 mm sebesar 65,11%, dengan kacang 9 mm sebesar 68,89% ; pada perlakuan celah *roll* 3 mm dengan kacang 7 mm sebesar 52,67%, dengan kacang 8 mm sebesar 58,44%, dan dengan kacang 9 mm sebesar 62,44%. Semakin besar diameter kacang tanah yang dikupas maka nilai rendemen yang didapat akan meningkat dan semakin besar jarak celah *roll* pengupas maka nilai rendemen akan menurun.

5.2 Saran.

Berdasarkan hasil uji pengupasan menggunakan mesin pengupas sistem *double roll* diketahui bahwa kacang tanah yang tidak terkupas sebesar 31,12%, dan kehilangan 2,71%, sehingga perlu dilakukan perbaikan dan modifikasi kembali agar persentase kacang tidak terkupas dan kehilangan menurun. Sudut kemiringan pemisah limbah perlu dinaikkan lebih besar dari 12° untuk mengurangi kacang terkupas yang tersangkut dalam pemisah limbah.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Modifikasi Motor. [serial on line]. <http://reformata.com/news/view/347/modifikasi-motor-solusi-untuk-tampil-gaya>. [20 Desember 2014].
- Badan Pusat Statistik. 2013. Tanaman Pangan. [serial on line]. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php. [20 Desember 2014].
- Daryanto. 1993. *Dasar-Dasar Teknik Mesin*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hardjosentono, Wijanto, Rachlan, Badra, dan Tarmana. 2002. *Mesin-Mesin Pertanian*. Cetakan IV. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haryoto. 2009. *Membuat Aneka Olahan Kacang Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ngatemin. 2014. Prosedur Penelitian Pembuat Minyak Vco (Virgin Coconut Oil). [serial on line] <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2014/06/PROSEDUR-PEMBUAT-MINYAK-VCO.pdf>. [25 Januari 2015]
- Pardjono, S. dan Hantoro. 1991. *Gambar Mesin dan Merencana Praktis*. Yogyakarta: Liberty.
- Pujotomo, I. 2012. Dasar Konversi Energi Listrik. [serial on line] <http://dosen.narotama.ac.id/wp-content/uploads/2012/12/DASAR-KONVERSI-ENERGI-LISTRIK-MOTOR-INDUKSI.doc>. [25 Januari 2015]
- Rahman, M. F. 2011. "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*arachis hypogaea* L.)". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Shigley, J. E., dan Mitchell, L. D. 1995. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Smith, H. P. dan Wilkes, L. H. 1990. *Mesin dan Peralatan Usaha Tani*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soenarta, N. dan S. Furuhamu. 2002. *Motor Serbaguna*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Stolk, J. dan Kros, C. 1981. *Elemen Mesin, Elemen Konstruksi Bangunan Mesin*. Jakarta: Erlangga.

Sudjadi, M. dan Supriati, Y. 2001. *Perbaikan Teknologi Produksi Kacang Tanah di Indonesia*. Jurnal Buletin AgroBio 4(2):62-68. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan.

Sumarno. 1987. *Teknik Budidaya Kacang Tanah*. Bandung: Sinar Baru.

Winarno. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Jakarta: PT.Gramedia.



Lampiran A. Rendemendan Kapasitas Pengupasan

No.	Perlakuan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)							Hilang	Rendemen (%)	Kapasitas (kg/jam)
					Limbah Kulit Ari	Kacang Tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas	Setelah Proses			
1	Celah 1 mm Kacang 7 mm	300,00	10,00	7,06	7,00	8,67	87,33	48,33	148,33	196,67	299,67	0,33	65,56	152,97
2	Celah 1 mm Kacang 8 mm	300,00	10,00	7,24	7,67	9,00	70,00	41,33	171,67	213,00	299,67	0,33	71,00	149,17
3	Celah 1 mm Kacang 9 mm	300,00	10,00	7,41	9,00	10,67	58,67	35,33	186,33	221,67	300,00	0,00	73,89	145,75
4	Celah 2 mm Kacang 7 mm	300,00	10,67	6,47	6,00	7,33	114,00	54,00	118,00	172,00	299,33	0,67	57,33	166,92
5	Celah 2 mm Kacang 8 mm	300,00	10,67	6,59	7,00	7,33	89,67	50,33	145,67	195,33	300,00	0,00	65,11	163,88
6	Celah 2 mm Kacang 9 mm	300,00	10,67	7,11	8,00	8,33	77,00	45,33	161,33	206,67	300,00	0,00	68,89	151,90
7	Celah 3 mm Kacang 7 mm	300,00	10,00	6,15	4,00	5,67	132,00	63,33	94,67	158,00	299,67	0,33	52,67	175,61
8	Celah 3 mm Kacang 8 mm	300,00	10,00	6,43	5,00	7,33	112,33	58,00	117,33	175,33	300,00	0,00	58,44	167,96
9	Celah 3 mm Kacang 9 mm	300,00	10,00	6,56	6,00	7,33	99,33	53,33	134,00	187,33	300,00	0,00	62,44	164,63
Total		2700,00	92,00	61,02	59,67	71,67	840,33	449,33	1277,33	1726,00	2698,33	1,67	575,33	1438,81
Rata-Rata		300,00	10,22	6,78	6,63	7,96	93,37	49,93	141,93	191,78	299,81	0,19	63,93	159,87

Lampiran B. Slip Transmisi

No.	Perlakuan	RPM										
		Motor Listrik	Input Reduser			Output Reduser			Roll Utama			Roll Pembantu
		Awal	Uji	Hitung	Slip (%)	Uji	Hitung	Slip (%)	Uji	Hitung	Slip (%)	Hitung
1	Celah 1 mm Kacang 7 mm	2940,00	3765,33	3802,40	0,97	94,07	94,13	0,07	93,63	94,07	0,46	129,30
2	Celah 1 mm Kacang 8 mm	2938,00	3761,67	3799,81	1,00	93,97	94,04	0,08	93,43	93,97	0,57	129,03
3	Celah 1 mm Kacang 9 mm	2935,67	3757,67	3796,80	1,03	93,83	93,94	0,12	93,27	93,83	0,60	128,80
4	Celah 2 mm Kacang 7 mm	2943,33	3774,00	3806,71	0,86	94,30	94,35	0,05	93,80	94,30	0,53	129,53
5	Celah 2 mm Kacang 8 mm	2942,67	3771,33	3805,85	0,91	94,20	94,28	0,09	93,73	94,20	0,50	129,44
6	Celah 2 mm Kacang 9 mm	2942,00	3768,67	3804,99	0,95	94,10	94,22	0,12	93,67	94,10	0,46	129,35
7	Celah 3 mm Kacang 7 mm	2948,33	3783,00	3813,18	0,79	94,53	94,58	0,04	93,90	94,53	0,67	129,67
8	Celah 3 mm Kacang 8 mm	2945,67	3778,67	3809,73	0,82	94,40	94,47	0,07	93,83	94,40	0,60	129,58
9	Celah 3 mm Kacang 9 mm	2947,67	3779,67	3812,32	0,86	94,40	94,49	0,10	93,80	94,40	0,64	129,53
Sliprata-rata					0,91			0,08			0,56	
Tanpa Beban		2955,33	3794,67	3822,23	0,72	94,83	94,87	0,04	94,43	94,83	0,42	130,32

Lampiran C. Data Hasil Pengupasan Kulit Ari Kacang Tanah

1. Jarak Celah 1 mm

a. Diameter kacang 7 mm

No.	Pengu- langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	6,78	300	7,00	10,00	89,00	48,00	146,00	194,00
2	2	300	10	7,45	299	7,00	8,00	85,00	50,00	149,00	199,00
3	3	300	10	6,95	300	7,00	8,00	88,00	47,00	150,00	197,00
TOTAL		900	30	21,18	899	21,00	26,00	262,00	145,00	445,00	590,00
Rata - Rata		300	10	7,06	299,67	7,00	8,67	87,33	48,33	148,33	196,67

b. Diameter kacang 8 mm

No.	Pengu- langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	7,38	300	8,00	8,00	70,00	41,00	173,00	214,00
2	2	300	10	7,09	299	7,00	10,00	73,00	42,00	167,00	209,00
3	3	300	10	7,26	300	8,00	9,00	67,00	41,00	175,00	216,00
TOTAL		900	30	21,73	899	23,00	27,00	210,00	124,00	515,00	639,00
Rata - Rata		300	10	7,24	299,67	7,67	9,00	70,00	41,33	171,67	213,00

c. Diameter kacang 9 mm

No.	Pengu- langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	8,02	300	9,00	12,00	59,00	37,00	183,00	220,00
2	2	300	10	7,19	300	9,00	10,00	57,00	34,00	190,00	224,00
3	3	300	10	7,32	300	9,00	10,00	60,00	35,00	186,00	221,00
TOTAL		900	30	22,53	900	27,00	32,00	176,00	106,00	559,00	665,00
Rata - Rata		300	10	7,51	300	9,00	10,67	58,67	35,33	186,33	221,67

2. Jarak Celah 2 mm

a. Diameter kacang 7 mm

No.	Pengu- langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	6,93	299	6,00	7,00	110,00	55,00	121,00	176,00
2	2	300	10	6,33	300	6,00	7,00	112,00	53,00	122,00	175,00
3	3	300	12	6,15	299	6,00	8,00	120,00	54,00	111,00	165,00
TOTAL		900	32	19,41	898	18,00	22,00	342,00	162,00	354,00	516,00
Rata - Rata		300	10,67	6,47	299,33	6,00	7,33	114,00	54,00	118,00	172,00

b. Diameter kacang 8 mm

No.	Pengu- langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	6,40	300,00	7,00	9,00	87,00	50,00	147,00	197,00
2	2	300	10	6,27	300,00	7,00	5,00	88,00	52,00	148,00	200,00
3	3	300	12	7,09	300,00	7,00	8,00	94,00	49,00	142,00	191,00
TOTAL		900	32	19,76	900,00	21,00	22,00	269,00	151,00	437,00	588,00
Rata - Rata		300	10,67	6,59	300,00	7,00	7,33	89,67	50,33	145,67	196,00

c. Diameter kacang 9 mm

No.	Pengu langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	12	6,95	300	8,00	9,00	84,00	42,00	157,00	199,00
2	2	300	10	7,25	300	8,00	9,00	72,00	47,00	164,00	211,00
3	3	300	10	7,14	300	8,00	7,00	75,00	47,00	163,00	210,00
TOTAL		900	32	21,34	900	24,00	25,00	231,00	136,00	484,00	620,00
Rata - Rata		300	10,67	7,11	300	8,00	8,33	77,00	45,33	161,33	206,67

3. Jarak Celah 3 mm

a. Diameter kacang 7 mm

No.	Pengu langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	6,35	300	4,00	5,00	135,00	63,00	93,00	156,00
2	2	300	10	5,93	299	4,00	4,00	129,00	66,00	96,00	162,00
3	3	300	10	6,18	300	4,00	8,00	132,00	61,00	95,00	156,00
TOTAL		900	30	18,46	899	12,00	17,00	396,00	190,00	284,00	474,00
Rata - Rata		300	10	6,15	299,67	4,00	5,67	132,00	63,33	94,67	158,00

b. Diameter Kacang 9 mm

No.	Pengu langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	6,41	300	5,00	9,00	114,00	59,00	113,00	172,00
2	2	300	10	6,76	300	5,00	6,00	113,00	58,00	118,00	176,00
3	3	300	10	6,12	300	5,00	7,00	110,00	57,00	121,00	178,00
TOTAL		900	30	19,29	900	15,00	22,00	337,00	174,00	352,00	526,00
Rata - Rata		300	10	6,43	300	5,00	7,33	112,33	58,00	117,33	175,33

c. Diameter Kacang 9 mm

No.	Pengu langan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						
					Setelah Proses	Limbah Kulit Ari	Kacang tercecer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas
1	1	300	10	7,06	300	6,00	7,00	100,00	53,00	134,00	187,00
2	2	300	10	6,61	300	6,00	9,00	95,00	52,00	138,00	190,00
3	3	300	10	6,02	300	6,00	6,00	103,00	55,00	130,00	185,00
TOTAL		900	30	19,69	900	18,00	22,00	298,00	160,00	402,00	562,00
Rata - Rata		300	10	6,56	300	6,00	7,33	99,33	53,33	134,00	187,33

LAMPIRAN D. DATA RPM MESIN

1. Celah roll 1 mm

a. Kacang diameter 7 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2935	3760	93,90	93,40	128,89
2	2	2941	3766	94,10	93,70	129,31
3	3	2944	3770	94,20	93,80	129,44
Rata-Rata		2940,00	3765,33	94,07	93,63	129,21

b. Kacang diameter 8 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2932	3756	93,80	93,20	128,62
2	2	2938	3761	94,00	93,50	129,03
3	3	2944	3768	94,10	93,60	129,17
Rata-Rata		2938,00	3761,67	93,97	93,43	128,94

c. Kacang diameter 9 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2931	3754	93,70	93,10	128,48
2	2	2936	3756	93,70	93,20	128,62
3	3	2940	3763	94,10	93,50	129,03
Rata-Rata		2935,67	3757,67	93,83	93,27	128,71

2. Celah roll 2 mm

a. Kacang diameter 7 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2945	3777	94,40	94,00	129,72
2	2	2943	3774	94,30	93,80	129,44
3	3	2942	3771	94,20	93,60	129,17
Rata-Rata		2943,33	3774,00	94,30	93,80	129,44

b. Kacang diameter 8 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2940	3764	94,00	93,60	129,17
2	2	2944	3774	94,30	93,80	129,44
3	3	2944	3776	94,30	93,80	129,44
Rata-Rata		2942,67	3771,33	94,20	93,73	129,35

c. Kacang diameter 9 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2938	3756	93,80	93,40	128,89
2	2	2943	3775	94,20	93,70	129,31
3	3	2945	3775	94,30	93,90	129,58
Rata-Rata		2942,00	3768,67	94,10	93,67	129,26

3. Celah roll 3 mm

a. Kacang diameter 7 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2944	3776	94,40	93,80	129,44
2	2	2948	3784	94,50	93,90	129,58
3	3	2953	3789	94,70	94,00	129,72
Rata-Rata		2948,33	3783,00	94,53	93,90	129,58

b. Kacang diameter 8 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2943	3772	94,30	93,70	129,31
2	2	2948	3784	94,50	93,90	129,58
3	3	2946	3780	94,40	93,90	129,58
Rata-Rata		2945,67	3778,67	94,40	93,83	129,49

c. Kacang diameter 9 mm

No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2946	3776	94,30	93,60	129,17
2	2	2947	3780	94,40	93,90	129,58
3	3	2950	3783	94,50	93,90	129,58
Rata-Rata		2947,67	3779,67	94,40	93,80	129,44

4. Tanpa beban

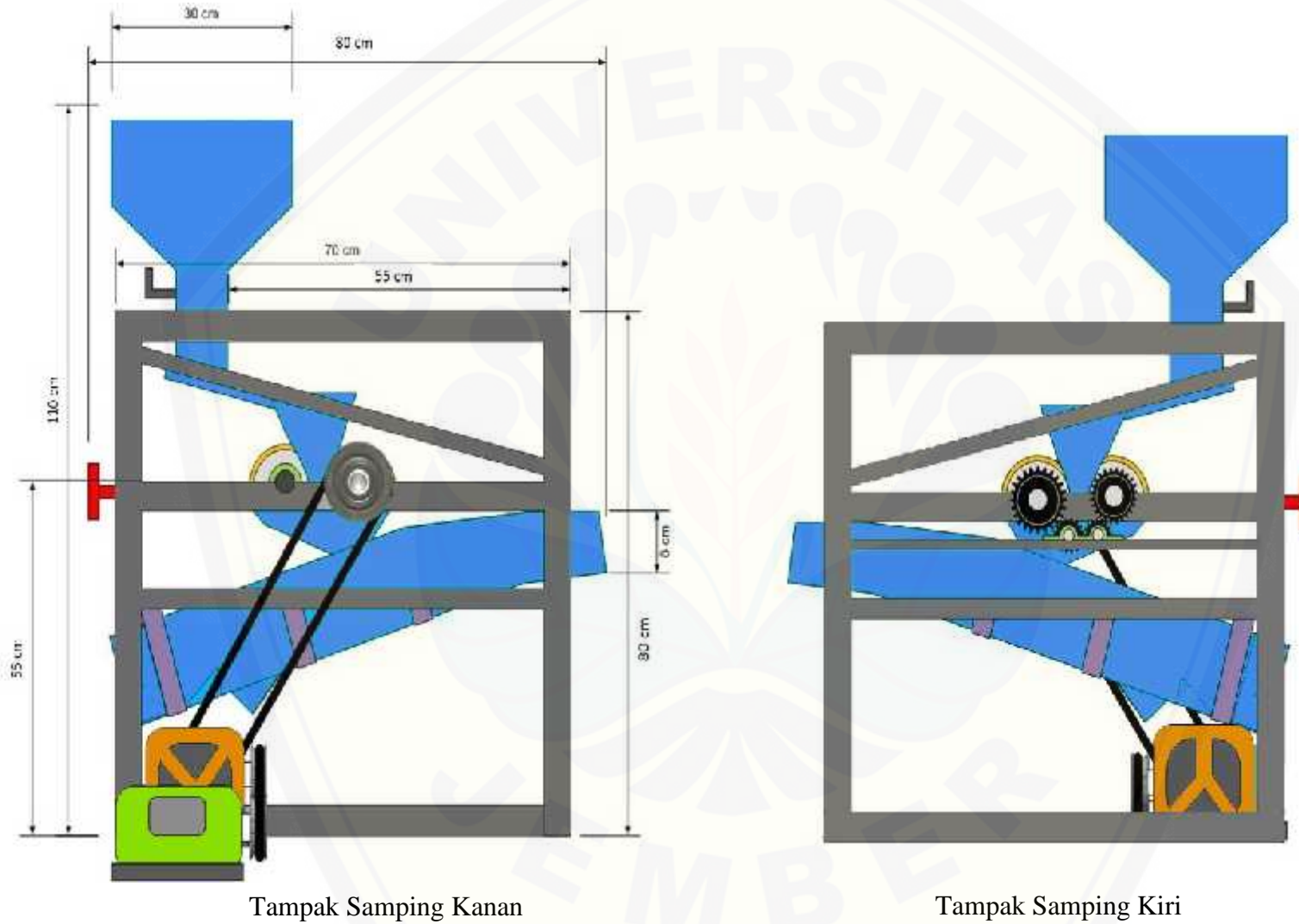
No.	Pengulangan	RPM				
		Motor Listrik	Input Reduser	Output Reduser	Roll Utama	Roll Pembantu
1	1	2952	3790	94,70	94,30	130,13
2	2	2957	3797	94,90	94,50	130,41
3	3	2957	3797	94,90	94,50	130,41
Rata-Rata		2955,33	3794,67	94,83	94,43	130,32

Lampiran E. Spesifikasi Mesin Pengupas



Penggerak	:	Motor Listrik ¼ HP (180 watt)
Kapasitas	:	159,87 kg/jam
Rendemen	:	63,93%
Biaya pemakaian	:	88,73 rupiah/jam
Metode Pengupasan	:	<i>Double roll</i> (berbahan karet kering asap (RSS))
Pemisah Limbah	:	Sistem blower
Dimensi	:	a. Panjang : 80 cm
		b. Lebar : 60 cm
		c. Tinggi : 110 cm
Persentase Produk	:	a. Terkupas utuh : 16,64%
		b. Terkupas pecah : 47,31%
		c. Tidak terkupas : 31,12%
		d. Hilang : 4,92%

Lampiran F. Desain Mesin



Skala 1 : 10



Tampak Depan

Tampak Belakang

Skala 1 : 10

Lampiran G. Dokumentasi

G.1 Dokumentasi penelitian



Proses modifikasi mesin



Proses modifikasi mesin



Proses modifikasi mesin



Pengujian mesin



Pengujian mesin



Pengujian mesin

G.2 Bagian-Bagian Mesin



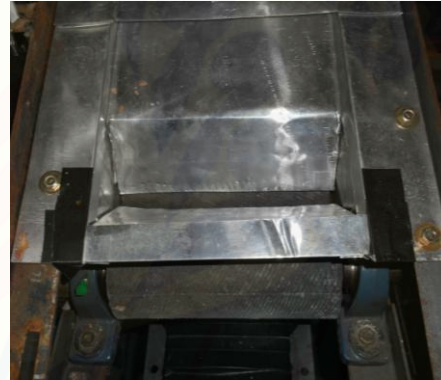
*Hopper, Pengatur masukan bahan,
Tuas pengatur kerapatan celah roll*



*Karet kering asap (RSS)
pelapis roll*



*Gear pembalik dan pereduksi
putaran roll*



*Lubang masukan kacang ke double
roll pengupas*

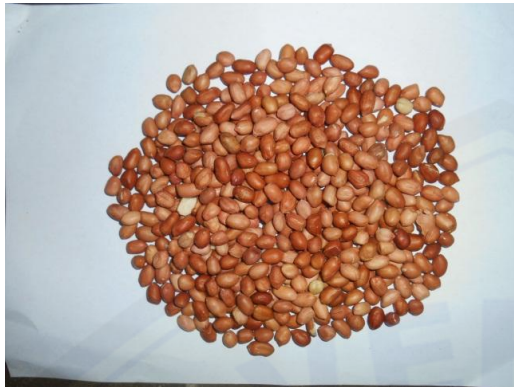


Outlet limbah kulit ari



*Outlet kacang kupas dan kipas
listrik*

G.3 Dokumentasi Kacang



Kacang sebelum diproses



Kacang setelah diproses



Kacang terkupas utuh



Kacang terkupas pecah



Kacang tidak terkupas



Limbah kulit ari