



**RANCANG BANGUN MESIN PEMBERSIH DAN
PENGAYAK TIPE *GRIZZLIES* PADA BERAS**

SKRIPSI

Oleh

**Aprilia Dila Wardiningrum
NIM 141710201106**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**RANCANG BANGUN MESIN PEMBERSIH DAN
PENGAYAK TIPE *GRIZZLIES* PADA BERAS**

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

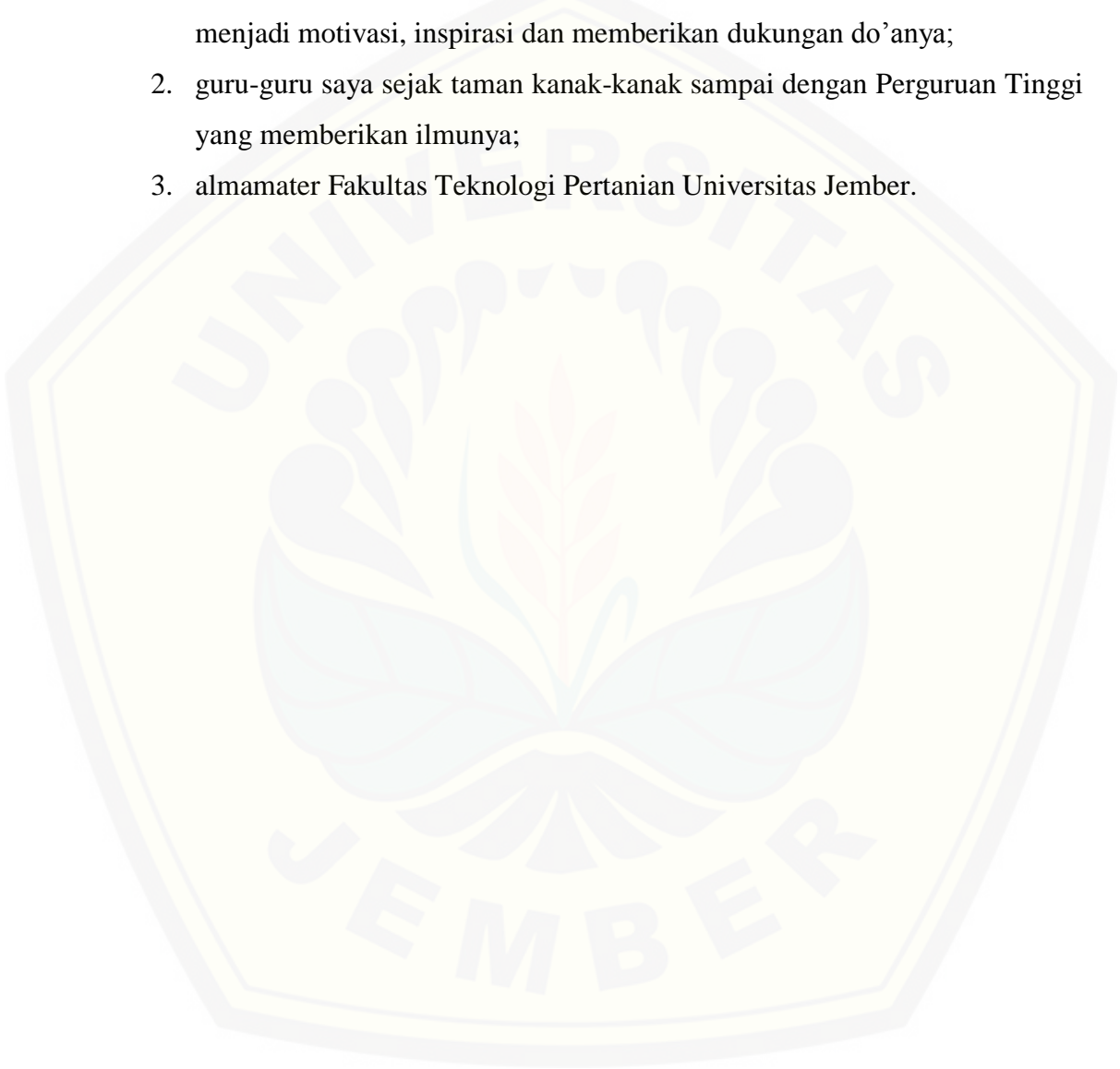
**Aprilia Dila Wardiningrum
NIM 141710201106**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih saya kepada:

1. kedua orang tua saya Ibunda Titik Sugiarti dan Bapak Slamet Sunarso serta kakak Andry Prakoso, kakak Ratih Nilasari dan keluarga besar yang telah menjadi motivasi, inspirasi dan memberikan dukungan do'anya;
2. guru-guru saya sejak taman kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi yang memberikan ilmunya;
3. almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



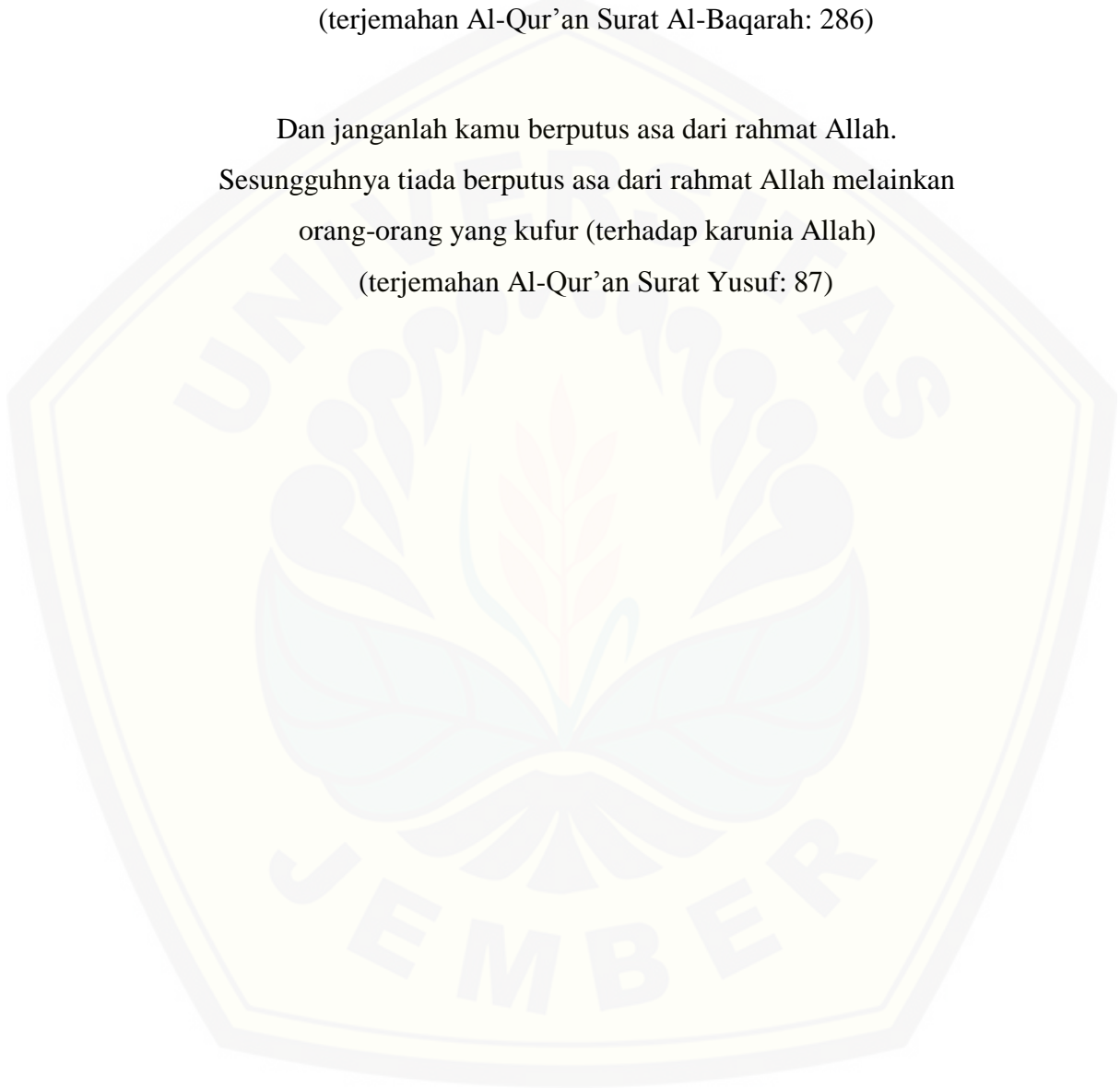
MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya

(terjemahan Al-Qur'an Surat Al-Baqarah: 286)

Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur (terhadap karunia Allah)

(terjemahan Al-Qur'an Surat Yusuf: 87)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Aprilia Dila Wardiningrum

NIM : 141710201106

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pembersih dan Pengayak Tipe *Grizzlies* pada Beras” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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, Juli 2018

Yang Menyatakan,

Aprilia Dila Wardiningrum
NIM. 141710201106

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN PEBERSIH DAN
PENGAYAK TIPE *GRIZZLIES* PADA BERAS**

Oleh

**Aprilia Dila Wardiningrum
NIM 141710201106**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M. Eng., M. Phil.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Mesin Pembersih dan Pengayak Tipe *Grizzlies* pada Beras” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 9 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono., M. Eng., M. Phil
NIP. 19641231 198902 1 040

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng.
NIP. 19680923 199403 1 009

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Bayu Taruna Widjaja Putra, S.T.P., M.Eng., Ph.D
NIP. 19841008 200812 1002

Dr. Gaguk Jatisukamto, S.T., M.T
NIP. 19690209 199802 1001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng.
NIP. 19680923 199403 1 009

RINGKASAN

Rancang Bangun Mesin Pembersih dan Pengayak Tipe *Grizzlies* pada Beras.
Aprilia Dila Wardiningrum, NIM 141710201106; 31 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Indonesia sebagai negara agraris yang memiliki banyak lahan pertanian, serta tingkat kebutuhan pangan khususnya beras akan semakin meningkat seiring bertambahnya populasi manusia. Upaya penanganan pasca panen dan tenaga kerja di pedesaan dirasa kurang maka dibutuhkannya mekanisasi pertanian di berbagai daerah. Berdasarkan alasan tersebut maka perlu dirancang mesin pembersih dan pengayak tipe *grizzlies* pada beras dengan menggabungkan kedua sistem menjadi satu serta menggunakan satu mesin penggerak. Pembuatan mesin pembersih dan pengayak pada beras memiliki beberapa tahapan mulai dari pembuatan konsep desain, perancangan mesin, pemilihan komponen-komponen mesin, perakitan mesin dan pengujian mesin. Mesin pembersih dan pengayak pada beras dirancang khusus untuk membersihkan sisa kulit ari dan proses sortasi beras. Mesin pembersih dan pengayak pada beras terdiri dari beberapa bagian yaitu kerangka mesin, hopper, lubang pengeluaran sisa kulit ari, blower, lubang pengeluaran beras yang terayak (menir), lubang pengeluaran beras yang tidak terayak, ayakan dan tenaga penggerak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji fungsional menunjukkan adanya slip kecepatan putar antara tanpa beban dan pemberian beban, sehingga penurunan kecepatan putar tersebut mengakibatkan efisiensi slip menjadi lebih besar. Nilai daya keluaran blower dan ayakan lebih kecil dari daya motor bakar sebesar 5,5 HP atau 4.103 Watt, sehingga daya motor bakar lebih dari cukup untuk memenuhi daya keluaran blower dan ayakan. Uji kinerja kapasitas mesin pembersih dan pengayak pada beras mampu membersihkan dan mengayak beras sebanyak 50 kg sampai 100 kg dengan waktu 35 menit sampai 70 menit, percobaan kategori sedang dirasa yang terbaik karena dapat membersihkan sisa kulit ari dengan baik serta pada saat proses sortasi tidak meninggalkan sisa beras pada ayakan. Persentase besar kehilangan sebesar 0,56% - 3,26%. Dari hasil rancang bangun mesin pembersih dan pengayak tipe *grizzlies* pada beras tersebut memiliki beberapa kendala pada mesin seperti katup pengatur jumlah pengeluaran hopper yang tidak sama antara kanan dan kiri. Adanya beras yang terhempas keluar dari ayakan dan adanya celah lubang kecil. Proses pengayakan belum maksimal karena ada beras berukuran kecil, sedang, dan besar. Saat proses berlangsung adanya gerakan ayakan yang membuat mesin bergeser karena kurang kuatnya penahan.

SUMMARY

Grizzlies Type Clean and Sieve Machine Development for Rice Processing.

Aprilia Dila Wardiningrum, NIM 141710201106; 31 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology; Jember University.

In Indonesia the level food demand especially rice tend to increase as the human population increases. Post-harvest effort and less workers in village is needed for developing agricultural mechanization in every regions. Based on that reasoning, is necessary to develop clean and sieve machine with grizzlies type at rice with combining two develop in one system, using one motor. The production of clean and sieve machines at rice has some stages from concept design, machine design, selection of machine components, machine assembly and machine testing. This clean and sieve machine was specially designed to clean the rest of rice husk and rice sorting process. This clean and sieve machine consist of some parts which one machine framework, hopper, output the rest of rice husk, blower, output sifted rice, output not sifted rice, sieve and motor. The results of this research showed that the existence of rotation speed slip between no load and load, so reduction of rotation speed inflict slip efficiency becoming bigger. Value of blower and sieve power output have smaller than the motor power of 5,5 HP or 4.103 Watt, so the power of motor more than enough to fulfill blower and sieve power output. The performance test of clean and sieve machine capacity can cleaned and sifted the rice as much as 50 kg to 100 kg with 35 minutes time, experiment of medium speed are being considered the best result, because it can cleaned the rest of rice in the sieve. Losses percentage achieved was 0,56 % - 3,26 %. Base on the design of clean and sieve machine with the grizzlies type, it has some constraints at machine such as the output regulating valve on hopper, which was not same between the right and the left. Some rice slammed out of the sieve and small holes. The sieving process was not maximum, because there was small rice, medium rice, and large rice. When the process take place, there was happened sieve movement that makes the machine shifted due to the unstable of machine mounting.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Rancang Bangun Mesin Pembersih dan Pengayak Tipe *Grizzlies* pada Beras”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada.

1. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M. Eng., M. Phil. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini.
2. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.T.P., M. Si., selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian.
3. Dian Purbasari S.Pi., M. Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa.
4. Bapak Slamet Sunarso dan Ibu Titik Sugiarti atas segala doa, dukungan dan ketulusan yang diberikan kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Kakak-kakakku tercinta Andry Prakoso dan Ratih Nilasari atas segala doa, dukungan, motivasi dan ketulusan dalam setiap perjalanan hidup penulis.
6. Teman istimewa Fitri Khoirunnisa Shofura, Mizella R. Santosa, Hana Hanifah dan Uswatun Khasanah yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Mohammad Rizal yang selalu meluangkan waktu untuk doa, dukungan dan ketulusan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Saudara seperjuangan Fajar, Ikhsan, Faisal, Bagus, Ade, Edy, Puri, Ima, Nanda, Enci dan Ines terima kasih telah menemani dan membantu saya selama studi di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

9. Teman-teman kelas C angkatan 2014 terima kasih telah menemani dan membantu saya selama studi di Jurusan Teknik Pertanian angkatan 2014, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
10. Teman-teman Jurusan Teknik Pertanian angkatan 2014, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, terimakasih atas nasehat serta motivasinya.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang.

Jember, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

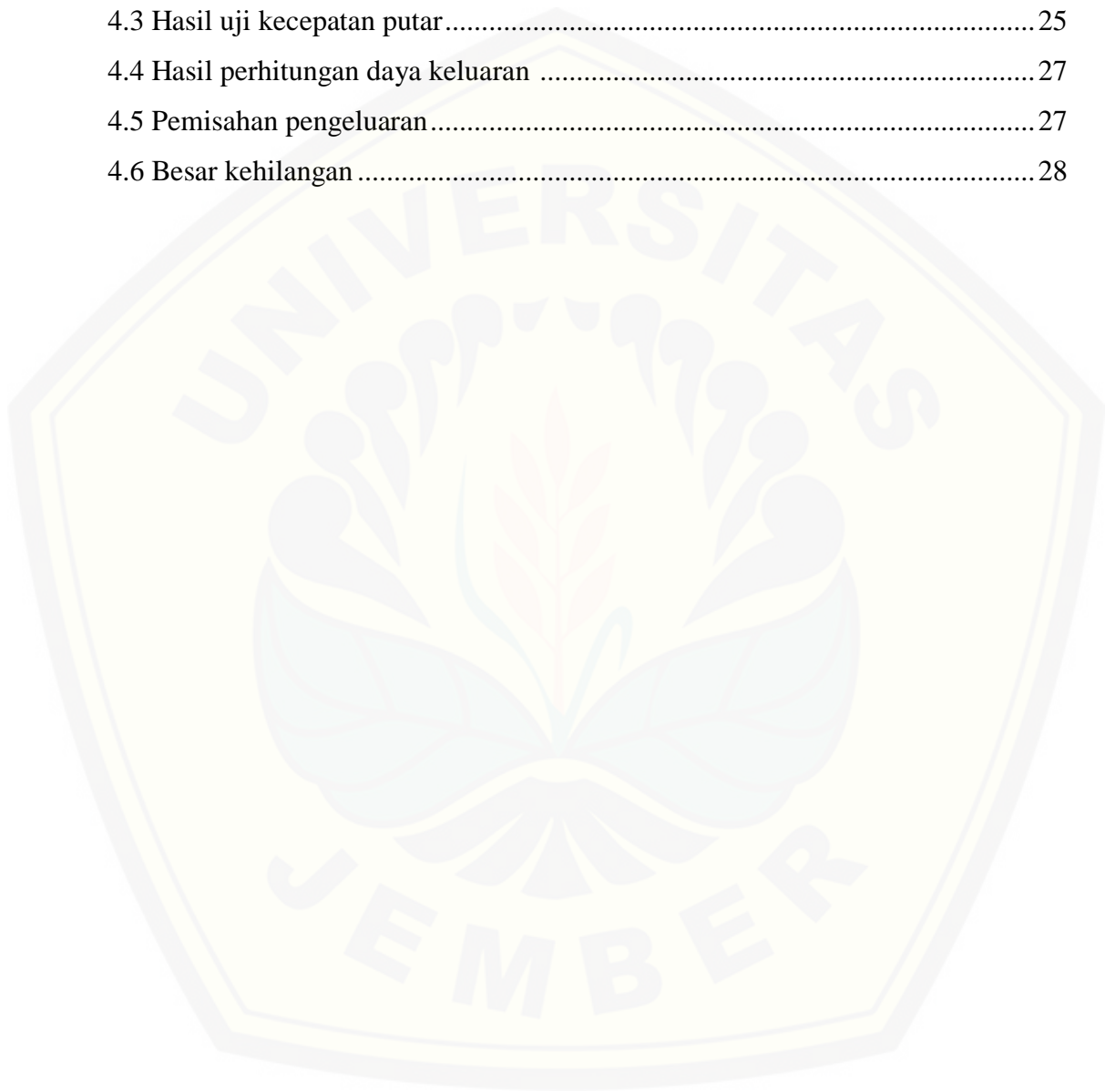
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	xv
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengertian Beras	3
2.2 Mesin Penyosoh Beras	3
2.3 Pengayakan	4
2.4 Jenis-Jenis Ayakan	5
2.4.1. Ayakan <i>Grizzlies</i> dan Stasioner	5
2.4.2. Ayakan Girasi (<i>Gyrating screen</i>)	5
2.4.3 Ayakan Getar (<i>Vibrating screen</i>).....	6
2.5 Perancangan Mekanis	6

2.5.1 Motor Bakar	6
2.5.2 Bantalan	7
2.5.3 Poros	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Tahapan Penelitian	8
3.3.1 Studi Literatur	9
3.3.2 Pembuatan Model Mesin	9
3.3.3 Pemilihan Komponen Mesin	11
3.3.4 Perakitan Mesin	11
3.4 Pengujian Mesin	13
3.4.1 Uji Fungsional	13
3.4.2 Uji Elementer	14
3.5 Analisis Data	14
3.5.1 Slip Kecepatan Putar Toritis dan Aktual	14
3.5.2 Daya keluaran	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Bahan Penelitian	16
4.2 Hasil Rancangan	16
4.2.1 Kerangka Mesin	17
4.2.2 Lubang Pemasukan/Hopper	17
4.2.3 Lubang Pengeluaran Sisa Kulit Ari	18
4.2.4 Blower	18
4.2.5 Lubang Pengeluaran Beras Yang Terayak (Menir)	19
4.2.6 Lubang Pengeluaran Beras Yang Tidak Terayak	20
4.2.7 Ayakan	20
4.2.8 Tenaga Penggerak	21
4.3 Uji Fungsional	22
4.3.1 Slip Kecepatan Putar Teoritis dan Aktual	25

4.3.2 Daya Keluaran	26
4.4 Uji Elementer	27
4.4.1 Kapasitas Mesin	27
4.3.2 Besar Kehilangan	27
4.5 Kendala Pada Mesin	29
BAB 5. PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

4.1 Spesifikasi mesin pembersih dan pengayak beras	21
4.2 Pengujian mesin	22
4.3 Hasil uji kecepatan putar	25
4.4 Hasil perhitungan daya keluaran	27
4.5 Pemisahan pengeluaran	27
4.6 Besar kehilangan	28



DAFTAR GAMBAR

2.1 Jenis ayakan dengan berbagai mode gerakan.....	5
3.1 Diagram alir rancang bangun mesin	9
3.2 Rancang bangun mesin pembersih dan pengayak beras	10
3.3 Bagian-bagian mesin pembersih dan pengayak beras.....	12
3.4 Diagram alir mesin pembersih dan pengayak beras.....	13
4.1 Peta lokasi bahan beras desa Talkandang kabupaten Situbondo	16
4.2 Kerangka mesin pembersih dan pengayak beras	17
4.3 Lubang pemasukan/hopper	18
4.4 Lubang pengeluaran sisa kulit ari	18
4.5 Kerangka blower	19
4.6 Lubang pengeluaran beras yang terayak	19
4.7 Lubang pengeluaran beras yang tidak terayak	20
4.8 Kerangka ayakan.....	20
4.9 Tenaga penggerak	21
4.10 Hubungan kecepatan aliran udara dengan berat bahan	25
4.11 Hubungan putaran per menit dengan berat bahan.....	26
4.12 Hubungan waktu dengan berat bahan	27
4.13 Ketiga pengeluaran yang dihasilkan	28

DAFTAR LAMPIRAN

A. Data hasil slip kecepatan putar teoritis dan aktual	36
A1. Nilai kecepatan putar tanpa beban.....	32
A2. Nilai kecepatan putar dengan beban.....	33
A3. Slip kecepatan putar tanpa beban	33
A4. Slip kecepatan putar dengan beban	34
B. Data hasil perhitungan daya keluaran.....	35
B1. Perhitungan daya keluaran blower (tanpa beban).....	35
B2. Perhitungan daya keluaran blower (dengan beban).....	35
B3. Perhitungan daya keluaran ayakan (tanpa beban)	36
B4. Perhitungan daya keluaran (dengan beban).....	36
C. Data hasil pengeluaran dan perhitungan persentase besar kehilangan.....	37
C1. Percobaan lambat.....	37
C2. Percobaan sedang.....	38
C3. Percobaan cepat	38
D. Dokumentasi penelitian.....	39
D1. Komponen mesin pembersih dan pengayak beras.....	39
D2. Persiapan bahan	40
D3. Uji kinerja mesin pembersih dan pengayak beras.....	40
D4. Proses penjemuran gabah	41
E. Gambar teknik kerangka mesin pembersih dan pengayak beras	42



BAB 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris yang memiliki banyak lahan pertanian sebagai penghasil beras sebanyak 75.397.841 ton di tahun 2015. Tingkat kebutuhan pangan khususnya beras akan meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia, beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia (Badan Pusat Statistik Nasional, 2015). Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang tinggi menghadapi tantangan tersendiri dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduknya.

Penanganan pasca panen padi meliputi beberapa proses yaitu perontokan, pengeringan gabah, dan penggilingan. Beras yang dihasilkan, selanjutnya dilakukan pemisahan beras dengan sisa kulit ari serta dilakukan pengayakan beras. Proses pemisahan beras dan sisa kulit ari yang menggunakan blower dan proses pengayakan yang merupakan pemisahan ukuran beras dapat digabungkan menjadi satu rangkaian mesin sebelum dilakukan tahap terakhir yaitu pengemasan beras siap dikonsumsi.

Kebutuhan penanganan pasca panen dan tenaga kerja di pedesaan dirasa kurang, sehingga dibutuhkannya mekanisasi pertanian. Indikator sederhana untuk mengukur bahwa mekanisasi pertanian semakin dibutuhkan dapat dilihat dari meningkatnya jumlah alat dan mesin pertanian yang digunakan di berbagai daerah. Dunia industri membutuhkan proses produksi yang efektif dan efisien maka peralatan dengan menggunakan sistem mekanik diharapkan dapat menekan biaya produksi seminimal mungkin, dan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi untuk mendapatkan keuntungan yang optimal.

Beberapa jenis ayakan yang digunakan industri antara lain ayakan sejajar (*grizzly screen*), ayakan berputar (*revolving screen*), *shaking screen*, *vibrating screen*, dan *oscillating screen*. Ayakan sejajar (*grizzlies*) merupakan ayakan statis dimana material yang akan diayak mengikuti aliran pada posisi kemiringan tertentu, permukaannya sangat keras dan terbuat dari batangan baja yang dirangkai sejajar

dipasang miring disesuaikan dengan sudut barang agar material yang kecil lolos dan yang besar menggelinding.

Berdasarkan alasan tersebut maka dirancang mesin pembersih dan pengayak tipe *grizzlies* pada beras dengan menggabungkan kedua sistem tersebut menjadi satu serta menggunakan satu mesin penggerak, sehingga akan lebih menghemat waktu dan biaya produksi.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang bangun mesin pembersih dan pengayak tipe *Grizzlies* pada beras.

Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini yaitu meliputi desain dan pembuatan mesin pembersih dan pengayak tipe *Grizzlies* pada beras dengan menggunakan satu mesin penggerak. Output yang diinginkan adalah kualitas terbaik mesin penghasil beras sesuai ukuran standar yang telah ditentukan.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang bangun mesin pembersih dan pengayak beras.
2. Menguji kinerja mesin pembersih dan pengayak beras.
3. Menentukan hasil terbaik berdasarkan percobaan.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan pengetahuan di bidang keteknikan pertanian.
2. Memberikan alternatif kepada pengusaha beras untuk mempermudah proses pemisahan sisa kulit ari dan pemisah ukuran standar yang diinginkan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Beras

Bagian terbesar beras yang dikonsumsi secara garis besar berupa beras sosoh, yaitu beras sosoh lazimnya dan atau *parboiling* (dikukus pada tekanan tinggi sebelum digiling). Beras juga dikonsumsi dalam bentuk bihun, hasil fermentasi beras ketan, dan makanan cemilan yang dibuat dengan cara pemasakan ekstruksi Beras adalah butir padi yang telah dibuang kulit luarnya (sekamnya) yang menjadi dedak kasar. Beras adalah gabah yang bagian kulitnya sudah dibuang dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan penggiling serta alat penyosoh (Haryadi, 2006).

2.2 Mesin Penyosoh Beras

Pengembangan teknologi pengolahan padi terpadu dimulai dengan memberdayakan teknologi yang sudah ada, yaitu teknologi pengolahan gabah kering giling menjadi beras sosoh melalui proses giling dua *pass* dan perlakuan pemolesan yang dikombinasi dengan teknik pengabutan (*mist spraying*). Rangkaian proses penggilingan terdiri dari dua unit mesin pemecah kulit (*husker*), dua mesin penyosoh beras (*polisher*), satu unit pemoles (*refiner*). Proses penggilingan dua *pass* ditujukan untuk mendapatkan mutu beras giling yang memenuhi SNI, sedangkan teknologi pengabutan ditujukan untuk mendapatkan nilai tambah beras giling menjadi beras poles (Rachmat, 2012).

Beras pecah kulit yang dihasilkan alat pengupas kulit, berwarna gelap kotor dan tidak bercahaya, karena bagian luarnya masih dilapisi lapisan kulit ari. Kulit ari atau lapisan bekatul (dedak halus) dapat dilepaskan dari beras pecah kulit ini, sehingga berasnya nampak lebih putih, lebih bersih dan bercahaya. Proses perubahan beras pecah kulit dengan cara menghilangkan lapisan bekatul menjadi beras sosoh disebut “proses penyosohan” (atau proses pemutihan beras, *rice polishing, milling, whitening*). Hasil akhir proses ini adalah beras sosoh dengan hasil (ikutan) berupa bekatul atau dedak halus.

Prinsip proses penyosohan beras adalah beras pecah kulit yang dimasukkan ke dalam ruang penyosohan akan mengalami proses gesekan silinder penyosoh oleh dinding ruang penyosoh, dan juga mengalami gesekan antara beras dan melepaskan lapisan bekatulnya. Semakin lama beras berada di dalam ruang penyosoh dengan proses gesek-menggesek tersebut, maka semakin lama berasnya tersosoh dan lapisan bekatulnya semakin banyak yang terpisah. Sebagian beras akan pecah atau patah, baik disebabkan karena patah dihitung dalam % (persen), yaitu besarnya persentase beras pecah (*broken rice*) yang terdapat di dalam beras sosoh (Hardjosentono *et al*, 1996).

2.3 Pengayakan

Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kotoran yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan kita untuk mendapatkan tepung dengan ukuran yang seragam (Suharto, 1998).

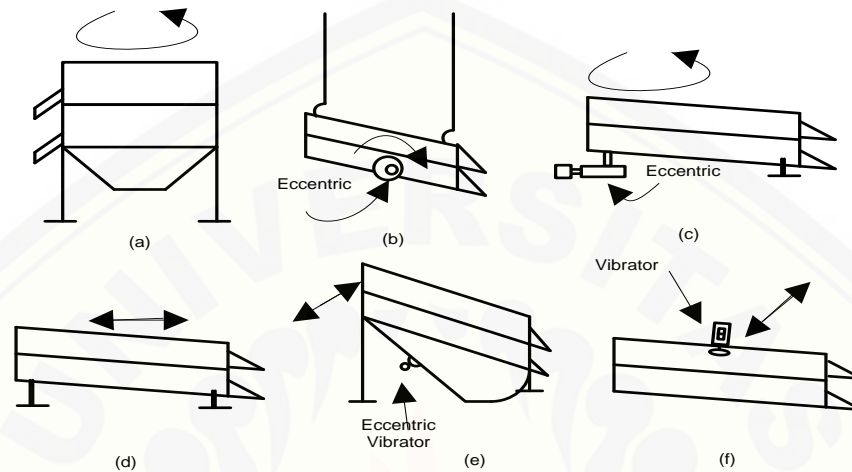
Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter mesin akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dikembalikan untuk dilakukan penggilingan ulang. Ciri-ciri ayakan antara lain meliputi :

1. Ukuran dalam mata jala.
2. Jumlah mata jala (*mesh*) per satuan panjang, misalnya per cm atau per inchi (sering sama dengan nomor ayakan).
3. Jumlah mata jala per satuan luas, umumnya per cm^2 .

Screening atau pengayakan secara umum merupakan suatu pemisahan ukuran berdasarkan kelas-kelasnya pada alat sortasi. Namun pengayakan juga dapat digunakan sebagai alat pembersih, memindahkan kotoran yang ukurannya berbeda dengan bahan (Anonim, 2003).

2.4 Jenis-Jenis Ayakan

Ada berbagai jenis alat pengayak yang di gunakan dalam industri. Hampir semua industri memerlukan mesin penggerak untuk menggetarkan, mengguncang ataupun memutar (*gyration*) ayakan (Anonim, 2003).



Gambar 2.1 Jenis Ayakan dengan berbagai mode gerakan

Sumber: Anonim (2003)

2.4.1. Ayakan *Grizzlies* dan Stasioner

Ayakan *grizzlies* merupakan jenis ayakan statis, dimana material yang akan diayak mengikuti aliran pada posisi kemiringan tertentu. *Grizzlies* tersusun dari batangan-batangan logam yang tersusun miring dengan sudut tertentu (20° sampai 50° terhadap sumbu horizontal). Permukaan yang dimiliki sangat keras dan terbuat dari batangan baja yang dirangkai sejajar dipasang miring disesuaikan dengan sudut barang agar material yang kecil lolos dan yang besar menggelinding. Ayakan stasioner hampir sama dengan *grizzlies*, tapi media pengayaknya berupa anyaman kawat (mesh) atau plat logam yang berlubang-lubang. Sudut kemiringan ayakan stasioner dapat sampai sekitar 60° terhadap sumbu horizontal. (Anonim, 2003).

2.4.2. Ayakan Girasi (*Gyrating Screen*) atau *Reciprocating Screen*

Mesin pengayak ini biasanya tersusun atas beberapa dek ayakan dengan berbagai ukuran. Ayakan digetarkan memutar untuk meloloskan partikel dari satu dek ke dek

yang lain, dan memindahkannya dari tempat masuk sampai tempat keluarnya partikel. Sudut kemiringan ayakan antara 16° sampai 30° terhadap sumbu horizontal. *Reciprocating screen* merupakan jenis ayakan girasi dengan sudut kemiringan lebih kecil (sekitar 5°). Mesin diputar dan digetarkan pada sumbu mendatar, dua dek yang berada di antara ayakan diisi bola-bola karet untuk meningkatkan efisiensi pengayakan, sekaligus membersihkan aperture ayakan dan padatan-padatan yang menyumbat (Anonim, 2003).

2.4.3 Ayakan Getar (*Vibrating Screen*)

Ayakan getar biasanya digunakan untuk pengayakan dengan kapasitas besar. Getaran dapat dibangkitkan secara elektrik maupun mekanis. Getaran mekanis pada casing biasanya ditimbulkan oleh sumbu tengah yang berputar dengan kecepatan sangat tinggi. Biasanya tidak lebih dari 3 dek ayakan yang terpasang dalam casing sebuah ayakan getar. Kecepatan getar antara 1800 sampai 3600 getaran per menit. Sudut kemiringan terhadap sumbu horizontal dapat diatur sesuai dengan keperluan, bervariasi antara 0° sampai 45° (Anonim, 2003).

2.5 Perancangan Mekanis

Perancangan mekanis merupakan proses perancangan dan pemilihan komponen-komponen mekanis dan menggabungkan keduanya secara bersama-sama untuk mencapai fungsi yang diharapkan. Syarat-syarat teknis dalam perancangan mekanis harus meliputi kekuatan, penampilan, ketahanan korosi, dan ukuran elemen mesin (Mott, 2009).

2.5.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu fasilitas keteknikan yang banyak dipakai di suatu usaha tani sebagai penggerak untuk berbagai keperluan. Dengan demikian, pengelolaannya termasuk dalam tanggung jawab seorang sarjana teknik pertanian. Sedangkan traktor adalah mesin pertanian yang paling banyak penerapannya untuk berbagai keperluan di suatu usaha tani yang pengelolaannya juga termasuk dalam lingkup tanggung jawab sarjana teknik pertanian. Dengan demikian pengetahuan

dasar mengenai traktor tentu perlu dibekalkan kepada seorang calon sarjana teknik pertanian (Arismunandar, 2005).

2.5.2 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menopang poros sehingga putaran gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dalam permesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada bangunan (Sularso & Suga, 2004).

2.5.3 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Poros merupakan peranan utama dalam transmisi sistem mesin (Sularso & Suga, 2004).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Perancangan dan konstruksi dilaksanakan bulan Januari 2018 sampai April 2018 bertempat di Bengkel Mesin Pertanian Sinar Alam, Jalan Danau Toba, Kelurahan Tegalgede, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember.

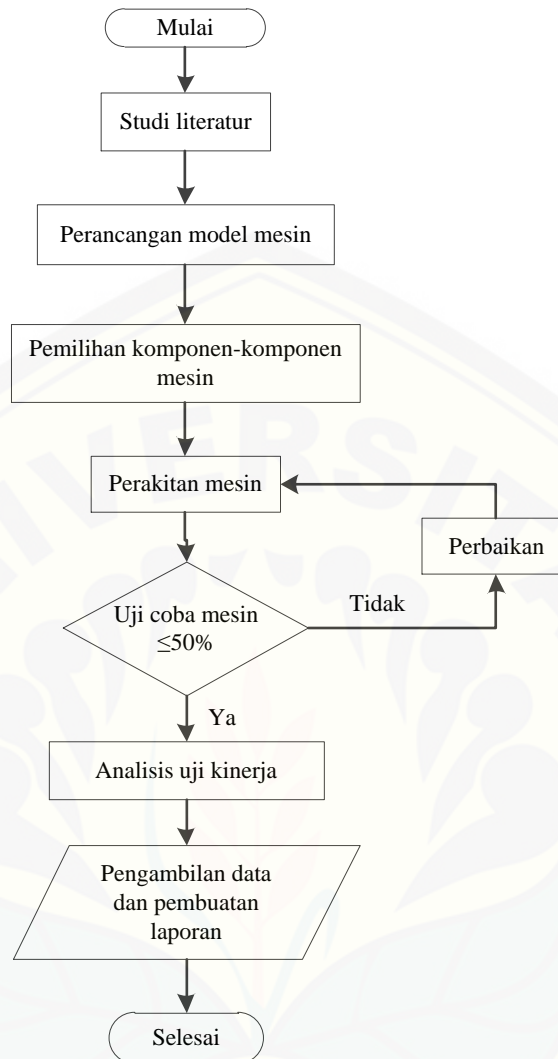
3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *tachometer*, *anemometer*, timbangan pegas, *stopwatch*, kalkulator, las listrik, bor duduk, tang, bor tangan, kamera, gerinda potong, kunci pas, obeng, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah beras serta bahan lain yang dibutuhkan adalah bensin sebagai energi penggerak.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilaksanakan meliputi studi literatur pembuatan model mesin, pemilihan komponen-komponen mesin, perakitan mesin, pengujian mesin, pengambilan data dan pembuatan laporan. Adapun diagram alir rancang bangun mesin pembersih dan pengayak beras di ditampilkan pada Gambar 3.1.



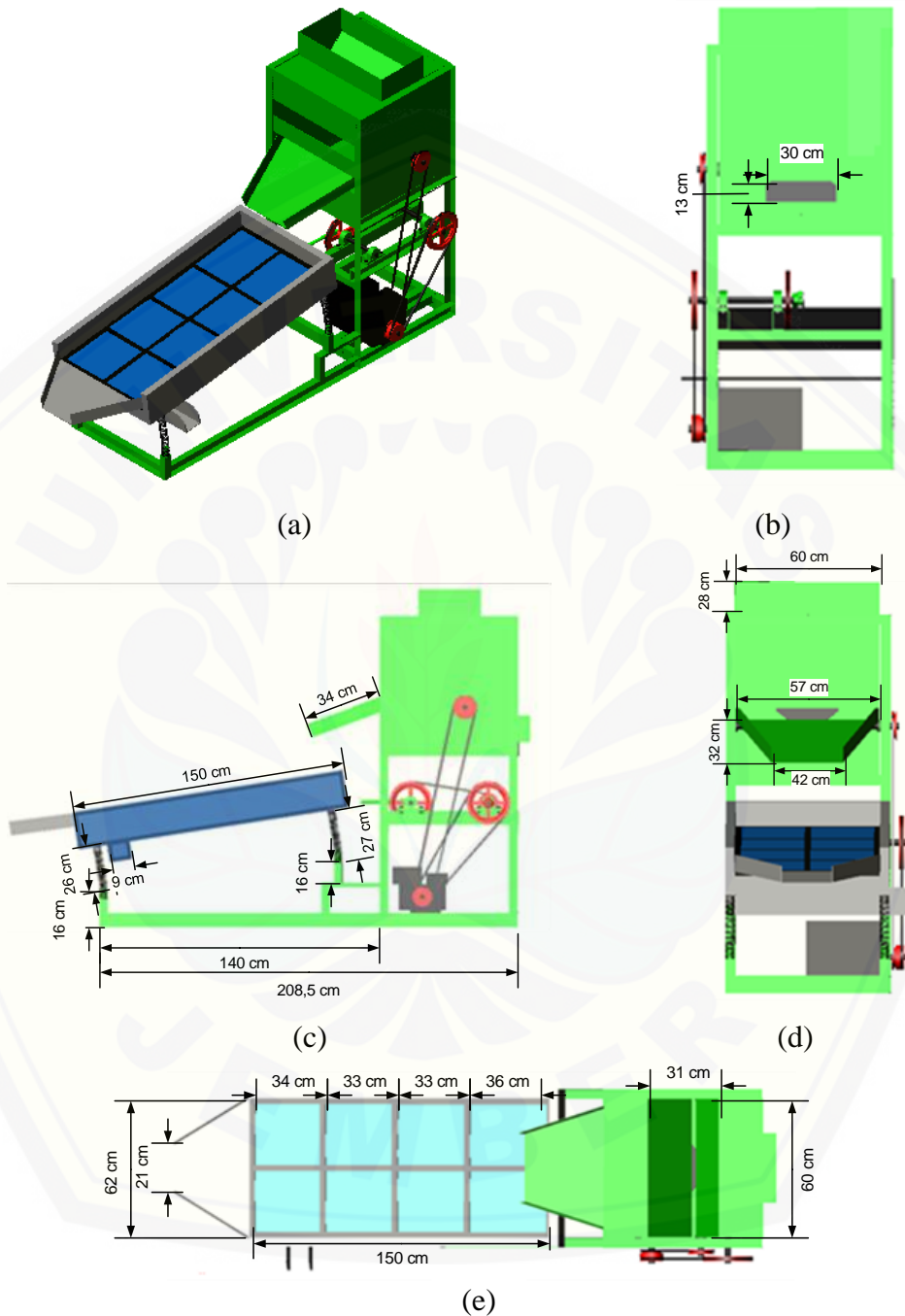
Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun mesin pembersih dan pengayak beras
3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebagai peninjau mengenai beras. Studi literatur juga dapat memberikan gambaran-gambaran mengenai elemen-elemen mesin dan kinerjanya yang dapat digunakan dalam perancangan mesin pembersih dan pengayak tipe *griezzlies* pada beras. Literatur yang digunakan meliputi buku, karya ilmiah dan artikel ilmiah secara online.

3.3.2 Pembuatan Model Mesin

Pembuatan model mesin dilakukan pembuatan gambar teknik menggunakan *software Autocad* untuk menampilkan gambaran mesin yang ingin dibuat. Berikut

adalah gambar mesin pembersih dan pengayak tipe *grizzlies* pada beras digambarkan menggunakan aplikasi *autocad* ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rancang bangun mesin pembersih dan pengayak beras: (a) Tampak keseluruhan; (b) Tampak belakang; (c) Tampak samping kanan; (d) Tampak depan; (e) Tampak atas

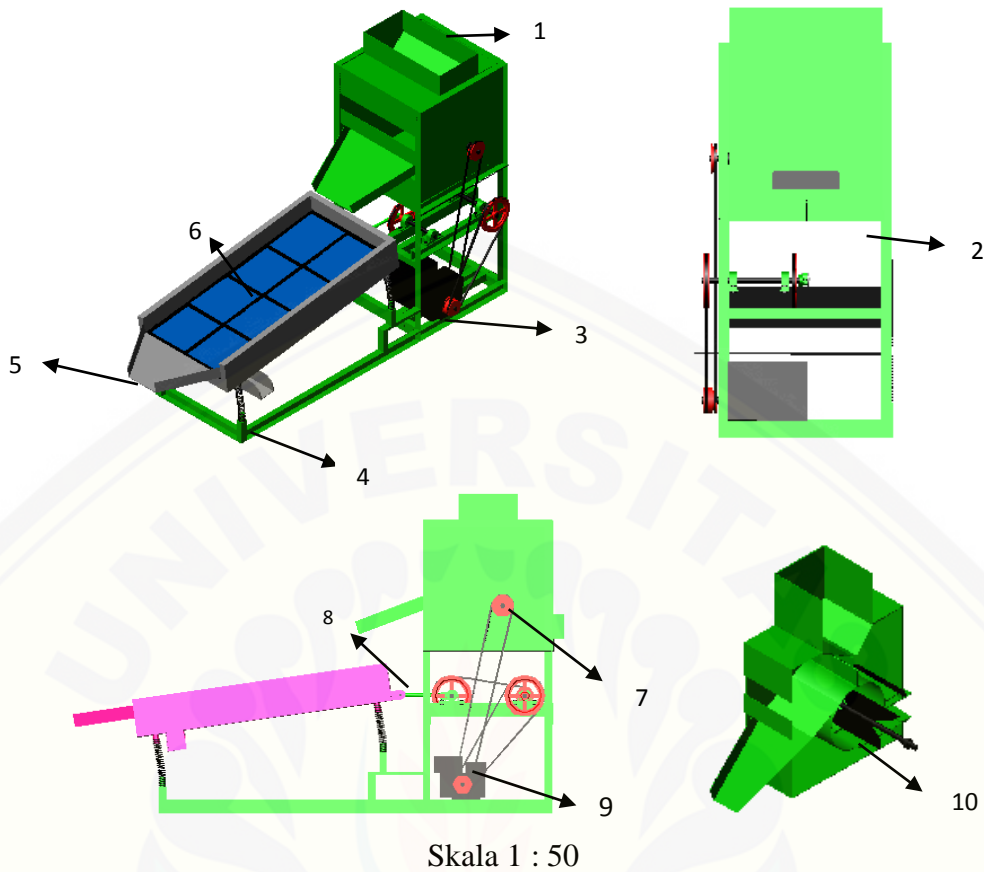
3.3.3 Pemilihan Komponen Mesin

Pemilihan komponen mesin didasarkan pada kebutuhan perancangan. Komponen mesin meliputi tenaga penggerak, jenis elemen mesin, jumlah elemen yang dibutuhkan dan bentuk elemen mesin. Pemilihan komponen berfungsi untuk mengantisipasi ketersediaan komponen yang dibutuhkan pada proses perakitan.

Bahan rangka mesin yang digunakan pada bagian pembersih sisa kulit ari adalah besi dengan ketebalan 1,2 mm, ayakan adalah aluminium dengan ketebalan 1,2 mm dengan dimensi panjang kerangka 208 cm lebar 68 cm dan tinggi 155,5 cm. Kerangka mesin pembersih dan pengayak beras dirancang sebagai penyangga blower dan ayakan.

3.3.4 Perakitan Mesin

Perakitan mesin bertujuan untuk menyatukan komponen-komponen yang akan digunakan menjadi satu kesatuan mesin yang utuh dan dapat dioperasikan. Berikut ini adalah perakitan mesin pembersih dan pengayak tipe *Grizzlies* pada beras ditampilkan pada Gambar 3.3.

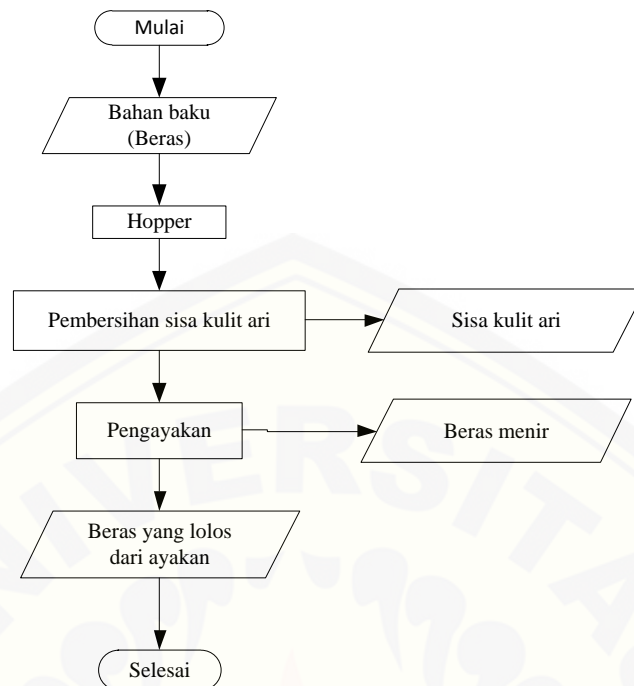


Gambar 3.3 Bagian-bagian mesin pembersih dan pengayak beras

Keterangan Gambar 3.3 :

1. *Hopper*
2. Lubang Pengeluaran Sisa Kulit Ari
3. Motor Bakar
4. Lubang Pengeluaran Beras yang Terayak (Menir)
5. Lubang Pengeluaran Beras yang Tidak Terayak
6. Ayakan
7. Tuas Blower
8. Tuas Ayakan
9. Pulley Sumber Mesin
10. Blower

Mekanisme kerja mesin pembersih dan pengayak beras dapat ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram alir mekanisme kerja mesin pembersih dan pengayak beras

3.4 Pengujian Mesin

Adapun pengujian mesin akan dilakukan dengan dua metode diantaranya adalah sebagai berikut.

3.4.1 Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi dan mekanisme kerja mesin pembersih dan pengayak pada beras yang meliputi beberapa tahap pengujian, antara lain adalah sebagai berikut.

1. Mengamati kecepatan putar pada mesin menggunakan tachometer, dengan indikator pengujian sebagai berikut.
 - a. Kecepatan putar percobaan lambat 1600-1680 PPM;
 - b. Kecepatan putar percobaan sedang 1700-1780 PPM;
 - c. Kecepatan putar percobaan cepat 1900-1980 PPM.
2. Mengamati kecepatan aliran udara menggunakan *anemometer*;
3. Mengamati waktu pada setiap proses menggunakan *stopwatch*;
4. Mengamati dan menghitung slip kecepatan putar pada setiap pulley menggunakan *tachometer*;
5. Menghitung daya keluaran dan efisiensi daya menggunakan persamaan.

3.4.1 Uji Elementer

Uji elementer dilakukan untuk mengetahui kapasitas kerja pada mesin pembersih dan pengayak pada beras meliputi kapasitas mesin dan besar kehilangan.

3.5 Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa analisis data yaitu sebagai berikut.

3.5.1 Slip Kecepatan Putar Teoritis dan Aktual

Nilai hasil secara aktual didapat dari hasil putaran pulley yang diukur langsung menggunakan *tachometer*, perhitungan kecepatan putar secara teoritis dihitung berdasarkan nilai kecepatan putar pada sumber mesin (N_1) yang berasal dari pembacaan *tachometer*. Nilai kecepatan putar teoritis akan dihitung dengan nilai rasio putaran dan secara aktual yang diperoleh langsung dengan pembacaan *tachometer*.

Slip (S) yang terjadi dalam sistem transmisi selama proses pembersih dan pengayak pada beras dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$S = \frac{N_t - N_a}{N_t} \times 100 \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

S = Slip (%)

N_t = Kecepatan putar teoritis

N_a = Kecepatan putar aktual

3.5.2 Daya keluaran

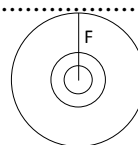
Daya keluaran (aktual) merupakan sejumlah daya yang dikeluarkan oleh mesin pembersih dan pengayak pada beras. Alat bantu yang digunakan dalam menentukan nilai torsi pada penelitian yaitu menggunakan timbangan pegas. Dalam hal ini timbangan pegas bekerja dengan cara mengaitkan pengait pada pulley, lalu ujungnya ditarik dan diamati pada skala berat beban (kg) saat pulley bergerak dengan arah sentrifugal. Untuk mengukur torsi, beban yang digunakan dikalikan dengan jari-jari pulley dengan persamaan sebagai berikut.

$$T_o = F \times LA \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

F = gaya beban (N)

LA = Jari-jari tuas (m)



Sementara untuk nilai kecepatan putar (ω) dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\omega = 2\pi \times n \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan :

ω = kecepatan sudut (rad/det)

n = jumlah putaran per menit yang dihasilkan pulley

Besarnya daya keluaran mesin dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

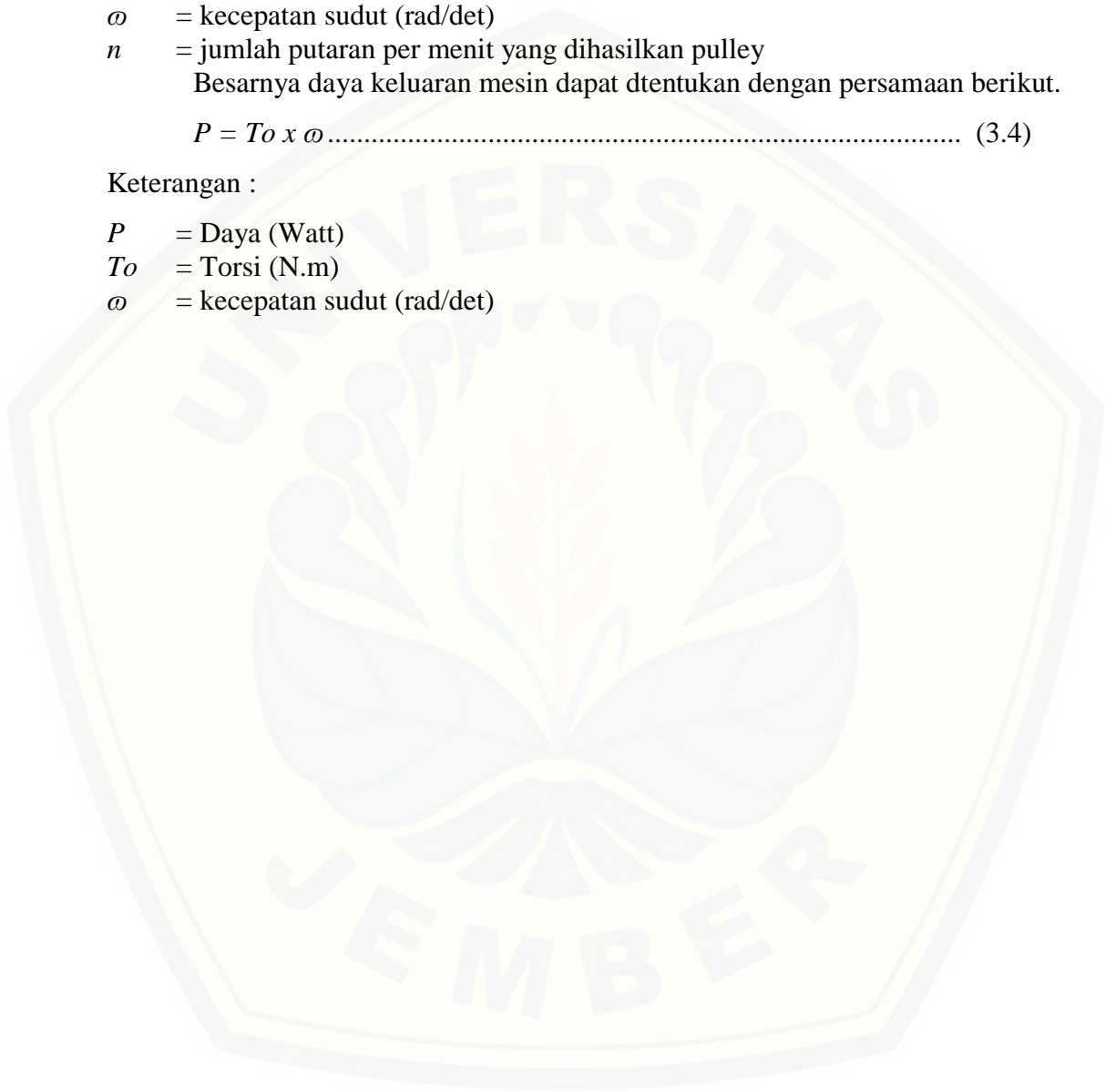
$$P = T_o \times \omega \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan :

P = Daya (Watt)

T_o = Torsi (N.m)

ω = kecepatan sudut (rad/det)



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dari penelitian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Rancang bangun berhasil menghasilkan mesin pembersih dan pengayak beras.
2. Hasil uji kinerja mesin pembersih dan pengayak beras berdasarkan uji fungsional yaitu mesin pembersih dan pengayak beras berhasil membersihkan sisa kulit ari dan mensortasi beras sesuai ukuran ayakan sesuai fungsi masing-masing. Berdasarkan uji elementer dapat diketahui kapasitas mesin pembersih dan pengayak beras sebesar 50 kg hingga 100 kg dalam waktu 30 menit hingga 60 menit.
3. Percobaan terbaik berdasarkan kebersihan sisa kulit ari, hasil ayakan, ketiga pengeluaran dan besar kehilangan yaitu percobaan sedang dengan nilai kecepatan putar rata-rata 1817 PPM, nilai kecepatan aliran udara rata-rata 7,78 m/detik, dan waktu rata-rata 11 menit.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, saran yang diberikan agar hasil dari penelitian ini lebih bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

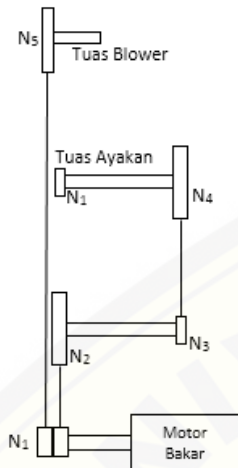
1. Perlu adanya variasi ukuran ayakan dengan dua lapisan ukuran mesh 10 dan 12. Sehingga dapat mengklasifikasikan ukuran beras lebih seragam dan memisahkan beras yang berukuran kecil, sedang dan besar.
2. Perlu adanya pengembangan *smart machine*, kombinasi mesin dengan *microcontroller* sebagai monitoring kinerja pada mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Pengayakan (Screening) dan Analisis ayak. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. [serial online]. <http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/32783/6ed0d4d6c65b3f426f1885e29ff70986>. [28 April 2017]
- Arismunandar. 2005. *Penggerak Mula motor Bakar Torak*. Jakarta: Tiga Serangkai.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Indonesia Dalam Angka 2015. <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/09/865/produksi-padi-menurut-provinsi-ton-1993-2015.html>. [27 Mei 2018]
- Hardjosentono, M., Wijanto, Rachlan, E., Badra, I., & Tarmana, D. 1996. *Mesin-Mesin Pertanian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mott, R. L. 2009. *Machine Elements In Mechanical esign*. New Jersey: Pearson Education, Inc. Terjemahan oleh Rines, F. X. A. U. Santoso, W. Kusbandono, F. A. R. Sambada, I. G. K. Puja, dan A. T. Siswanto. 2009. *Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis 2*. Edisi Kedua Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rachmat, R. 2012. Model Penggilingan Padi Terpadu Untuk Meningkatkan. Bogor: Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. [serial online]. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bpasca/article/download/5484/4667>. [25 Mei 2017].
- Suharto, I. 1998. *Sanitasi, Keamanan dan Kesehatan Pangan dan Alat Industri*. Bandung.
- Sularso, & Suga, K. 2004. *Design of Machine Elements*. Jakarta: Pradnya Paramita. Terjemahan oleh Sularso dan K. Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan Kesepuluh. Jakarta: Pradnya Paramita.

LAMPIRAN

A. Data Hasil Slip Kecepatan Putar Teoritis dan Aktual



Diketahui :

$$D_1 = 7,5 \text{ cm}$$

$$D_2 = 20 \text{ cm}$$

$$D_3 = 6 \text{ cm}$$

$$D_4 = 20 \text{ cm}$$

$$D_5 = 12,5 \text{ cm}$$

A1. Nilai Kecepatan putar tanpa beban

Lambat

$$N_1 = 1635$$

$$N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4}$$

$$N_5 = \frac{N_1 \times D_1}{D_5}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2}$$

$$N_4 = \frac{613,12 \times 6}{20}$$

$$N_5 = \frac{1635 \times 7,5}{12,5}$$

$$N_2 = \frac{1635 \times 7,5}{20} = 613,12$$

$$N_4 = 183,93$$

$$N_5 = 981$$

Sedang

$$N_1 = 1838$$

$$N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4}$$

$$N_5 = \frac{N_1 \times D_1}{D_5}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2}$$

$$N_4 = \frac{689,25 \times 6}{20}$$

$$N_5 = \frac{1838 \times 7,5}{12,5}$$

$$N_2 = \frac{1838 \times 7,5}{20} = 689,25$$

$$N_4 = 206,77$$

$$N_5 = 1102,8$$

Cepat

$$N_1 = 1972$$

$$N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4}$$

$$N_5 = \frac{N_1 \times D_1}{D_5}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2}$$

$$N_4 = \frac{739,5 \times 6}{20}$$

$$N_5 = \frac{1972 \times 7,5}{12,5}$$

$$N_2 = \frac{1972 \times 7,5}{20} = 739,5$$

$$N_4 = 221,85$$

$$N_5 = 1183,3$$

A2. Nilai kecepatan putar dengan beban

Lambat

$$N_1 = 1628 \quad N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4} \quad N_5 = \frac{N_1 \times D_1}{D_5}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} \quad N_4 = \frac{610,5 \times 6}{20} \quad N_5 = \frac{1628 \times 7,5}{12,5}$$

$$N_2 = \frac{1628 \times 7,5}{20} = 610,5 \quad N_4 = 183,73 \quad N_5 = 976,84$$

Sedang

$$N_1 = 1773 \quad N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4} \quad N_5 = \frac{N_1 \times D_1}{D_5}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} \quad N_4 = \frac{664,87 \times 6}{20} \quad N_5 = \frac{1773 \times 7,5}{12,5}$$

$$N_2 = \frac{1773 \times 7,5}{20} = 664,87 \quad N_4 = 199,46 \quad N_5 = 1063,8$$

Cepat

$$N_1 = 1961 \quad N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4} \quad N_5 = \frac{N_1 \times D_1}{D_5}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} \quad N_4 = \frac{735,37 \times 6}{20} \quad N_5 = \frac{1961 \times 7,5}{12,5}$$

$$N_2 = \frac{1961 \times 7,5}{20} = 735,37 \quad N_4 = 220,61 \quad N_5 = 1176,6$$

A3. Slip kecepatan putar tanpa beban

Lambat

$$N_2 = \frac{N_2 t - N_2 a}{N_2 t} \times 100 \quad N_4 = \frac{N_4 t - N_4 a}{N_4 t} \times 100 \quad N_5 = \frac{N_5 t - N_5 a}{N_5 t} \times 100$$

$$= \frac{613,12 - 606}{613,12} \times 100 \quad = \frac{183,93 - 179}{183,93} \times 100 \quad = \frac{981 - 971}{981} \times 100$$

$$= 1,1 \% \quad = 2,6 \% \quad = 1,01 \%$$

$$\eta = 100 \% - 1,1 \% \quad \eta = 100 \% - 2,6 \% \quad \eta = 100 \% - 1 \%$$

$$= 98,9 \quad = 97,4 \quad = 99 \%$$

Sedang

$$N_2 = \frac{N_2 t - N_2 a}{N_2 t} \times 100 \quad N_4 = \frac{N_4 t - N_4 a}{N_4 t} \times 100 \quad N_5 = \frac{N_5 t - N_5 a}{N_5 t} \times 100$$

$$= \frac{689,25 - 681}{689,25} \times 100 \quad = \frac{206,77 - 196}{206,77} \times 100 \quad = \frac{1102,8 - 1056}{1102,8} \times 100$$

$$= 1,1 \% \quad = 5,2 \% \quad = 4,2 \%$$

$$\eta = 100\% - 1,1\% \quad \eta = 100\% - 5,2\% \quad \eta = 100\% - 4,2\%$$

$$= 98,9\% \quad = 94,8\% \quad = 95,8\%$$

Cepat

$$\begin{aligned}
 N_2 &= \frac{N_2 t - N_2 a}{N_2 t} \times 100 & N_4 &= \frac{N_4 t - N_4 a}{N_4 t} \times 100 & N_5 &= \frac{N_5 t - N_5 a}{N_5 t} \times 100 \\
 &= \frac{739,5 - 729}{739,5} \times 100 & &= \frac{221,85 - 217}{221,85} \times 100 & &= \frac{1183,2 - 1167}{1183,2} \times 100 \\
 &= 1,4 \% & &= 2 \% & &= 1,3 \% \\
 \eta &= 100\% - 1,4\% & \eta &= 100\% - 2\% & \eta &= 100\% - 0,8\% \\
 &= 98,6\% & &= 98\% & &= 98,7\%
 \end{aligned}$$

A4. Slip kecepatan putar dengan beban

Lambat

$$\begin{aligned}
 N_2 &= \frac{N_2 t - N_2 a}{N_2 t} \times 100 & N_4 &= \frac{N_4 t - N_4 a}{N_4 t} \times 100 & N_5 &= \frac{N_5 t - N_5 a}{N_5 t} \times 100 \\
 &= \frac{610,5 - 605}{610,5} \times 100 & &= \frac{183,73 - 181}{183,73} \times 100 & &= \frac{976,84 - 969}{976,84} \times 100 \\
 &= 0,9 \% & &= 1,4 \% & &= 0,7 \% \\
 \eta &= 100\% - 0,9\% & \eta &= 100\% - 1,4\% & \eta &= 100\% - 0,7\% \\
 &= 99,1\% & &= 98,6\% & &= 99,3\%
 \end{aligned}$$

Sedang

$$\begin{aligned}
 N_2 &= \frac{N_2 t - N_2 a}{N_2 t} \times 100 & N_4 &= \frac{N_4 t - N_4 a}{N_4 t} \times 100 & N_5 &= \frac{N_5 t - N_5 a}{N_5 t} \times 100 \\
 &= \frac{664,87 - 659}{664,87} \times 100 & &= \frac{199,46 - 196}{199,46} \times 100 & &= \frac{1063,8 - 1052}{1063,8} \times 100 \\
 &= 0,8 \% & &= 1,7 \% & &= 1,1 \% \\
 \eta &= 100\% - 0,8\% & \eta &= 100\% - 1,7\% & \eta &= 100\% - 1,1\% \\
 &= 99,2\% & &= 98,3\% & &= 98,9\%
 \end{aligned}$$

Cepat

$$\begin{aligned}
 N_2 &= \frac{N_2 t - N_2 a}{N_2 t} \times 100 & N_4 &= \frac{N_4 t - N_4 a}{N_4 t} \times 100 & N_5 &= \frac{N_5 t - N_5 a}{N_5 t} \times 100 \\
 &= \frac{735,37 - 727}{735,37} \times 100 & &= \frac{220,61 - 216}{220,61} \times 100 & &= \frac{1176,6 - 1162}{1176,6} \times 100 \\
 &= 1,1 \% & &= 2 \% & &= 1,2 \% \\
 \eta &= 100\% - 1,1\% & \eta &= 100\% - 2\% & \eta &= 100\% - 1,2\% \\
 &= 98,9 \% & &= 98\% & &= 98,8\%
 \end{aligned}$$

B. Data Hasil Perhitungan Daya Keluaran

B1. Perhitungan daya keluaran blower (tanpa beban)

$$\begin{aligned}
 F &= 0,4 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 & T_o &= F \times LA \\
 &= 4 \text{ N} & &= 4 \text{ N} \times 0,06 \text{ m} \\
 & & &= 0,24 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Lambat

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1635/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 6,28 \times 27,25 \\
 &= 41,071 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Sedang

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1838/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 6,28 \times 30,63 \\
 &= 46,16 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Cepat

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1972/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 6,28 \times 32,86 \\
 &= 49,526 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

B2. Perhitungan daya keluaran blower (dengan beban)

Lambat

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1628/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 6,28 \times 27,13 \\
 &= 40,89 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Sedang

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1773/60) \\
 &= 0,24 \text{ Nm} \times 6,28 \times 29,55 \\
 &= 44,53 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Cepat

$$\begin{aligned} P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\ &= 0,24 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1961/60) \\ &= 0,24 \text{ Nm} \times 6,28 \times 32,68 \\ &= 49,26 \text{ Watt} \end{aligned}$$

B3. Perhitungan daya keluaran ayakan (tanpa beban)

$$\begin{aligned} F &= 1,2 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 & T_o &= F \times LA \\ &= 12 \text{ N} & &= 12 \text{ N} \times 0,025 \text{ m} \\ & & &= 0,3 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Lambat

$$\begin{aligned} P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1635/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 6,28 \times 27,25 \\ &= 51,339 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sedang

$$\begin{aligned} P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1838/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 6,28 \times 30,63 \\ &= 57,70 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Cepat

$$\begin{aligned} P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1972/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 6,28 \times 32,86 \\ &= 61,92 \text{ Watt} \end{aligned}$$

6.3.4 Perhitungan daya keluaran (dengan beban)

Lambat

$$\begin{aligned} P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1628/60) \\ &= 0,3 \text{ Nm} \times 6,28 \times 27,13 \\ &= 51,11 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sedang

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1773/60) \\
 &= 0,3 \text{ Nm} \times 6,28 \times 29,55 \\
 &= 55,67 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Cepat

$$\begin{aligned}
 P &= T_o \times 2\pi \times (\text{ppm}/60) \\
 &= 0,3 \text{ Nm} \times 2 \times 3,14 \times (1962/60) \\
 &= 0,3 \text{ Nm} \times 6,28 \times 32,7 \\
 &= 61,60 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

C. Data Hasil Pengeluaran dan Perhitungan Persentase Besar Kehilangan

Tabel 6.1 Data Besar Kehilangan

Percobaan		Beras+campuran sisa kulit ari (kg)	Pengeluaran			Kehilangan (kg)
			Beras	Menir	Sisa Kulit Ari	
Lambat	B1	15 + 0,1	13,9	0,9	0,05	0,25
	B2	15 + 0,2	13,4	1,25	0,1	0,45
	B3	15 + 0,3	13,55	1,1	0,15	0,50
Sedang	B1	15 + 0,1	13,65	1,15	0,1	0,30
	B2	15 + 0,2	14,55	0,45	0,2	0
	B3	15 + 0,3	14,35	0,65	0,3	0
Cepat	B1	15 + 0,1	14,4	0,65	0,1	0
	B2	15 + 0,2	14,6	0,2	0,3	0,1
	B3	15 + 0,3	14,7	0,35	0,3	0

C1. Percobaan Lambat

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B1	15 kg + 0,1 kg	0,25	1,65 %

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Besar Kehilangan} &= \frac{0,25}{15,1} \times 100\% \\
 &= 1,65\%
 \end{aligned}$$

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B2	15 kg + 0,2 kg	0,45	2,96 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0,45}{15,2} \times 100\%$			
= 2,96%			

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B3	15 kg + 0,3 kg	0,50	2,96 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0,50}{15,3} \times 100\%$			
= 3,26%			

C2 Percobaan Sedang

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B1	15 kg + 0,1 kg	0,30	1,98 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0,30}{15,1} \times 100\%$			
= 1,98%			

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B2	15 kg + 0,2 kg	0	0 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0}{15,2} \times 100\%$			
= 0 %			

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B3	15 kg + 0,3 kg	0	0 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0}{15,3} \times 100\%$			
= 0 %			

C.3 Percobaan Cepat

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B1	15 kg + 0,1 kg	0	0 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0}{15,1} \times 100\%$			
= 0 %			

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B2	15 kg + 0,2 kg	0,1	0,65 %
% Besar Kehilangan = $\frac{0,1}{15,2} \times 100\%$			
= 0,65 %			

	Beras + Campuran Sisa Kulit Ari (Kg)	Beras yang Hilang (kg)	% Besar Kehilangan
B3	15 kg + 0,3 kg	0	0 %

$$\% \text{ Besar Kehilangan} = \frac{0}{15,3} \times 100\%$$

$$= 0 \%$$

D Dokumentasi Penelitian

D1. Komponen Mesin Pembersih Dan Pengayak Beras



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Keterangan gambar:

- (a) Hopper
- (b) Lubang pengeluaran sisa kulit ari
- (c) Blower
- (d) Kerangka mesin tampak belakang
- (e) Motor bakar tampak samping
- (f) Ayakan tampak depan
- (g) Lubang pengeluaran beras kecil/menir
- (h) Lubang pengeluaran beras yang tidak terayak

D2. Persiapan Bahan



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Keterangan gambar :

- (a) Penimbangan campuran sisa kulit ari
- (b) Bahan campuran sisa kulit ari
- (c) Mengayak campuran sisa kulit ari
- (d) Pencampuran beras dan sisa kulit ari
- (e) Pencampuran beras dan sisa kulit ari
- (f) Beras yang telah di campur sisa kulit ari dan sebelum di proses

D3. Uji Kinerja Mesin Pembersih Dan Pengayak Beras



(a)



(b)



(c)

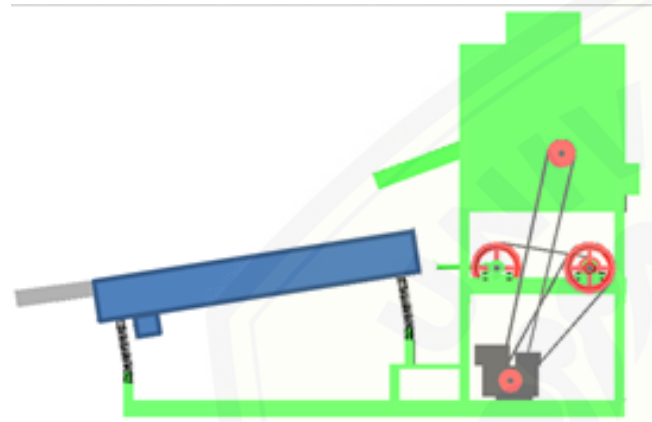


Keterangan gambar :

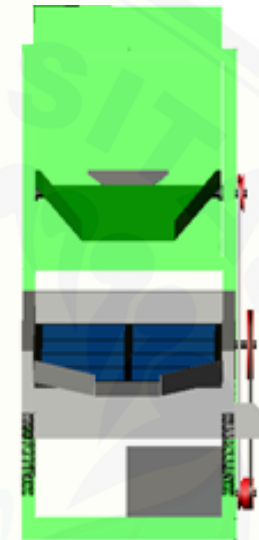
- (a) Penimbangan sebelum proses pembersih dan pengayakan
- (b) Penimbangan setelah proses pembersih dan pengayakan
- (c) Pengukuran kecepatan angin pada blower
- (d) Pengukuran kadar air bahan beras
- (e) Penggunaan *anemometer* untuk pengukuran kecepatan angin pada blower
- (f) Penggunaan *tachometer* untuk pengukuran ppm pada sumber mesin

D4. Proses Penjemuran Gabah

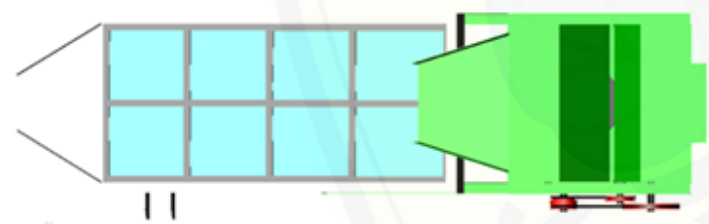
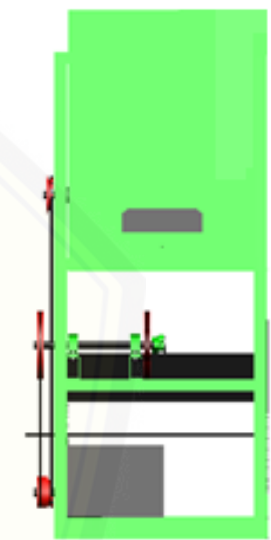




TAMPAK SAMPING



TAMPAK DEPAN



TAMPAK ATAS



MESIN PEMBERSIH DAN PENGAYAK TIPE GRIZZLIES

APRILIA DILA WARDININGRUM		SIZE CM	FSCM NO	DWG NO	REV
NIM. 141710201106		SCALE 1 : 1		SHEET	1 OF 1

